

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы



ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

ТМ,КжЛ кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., ассоц. профессор

 Елемесов К.К.

« 27 » 05 2021 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«Жүк көтергіштігі 3200 кг жүктік автомобиль жасап, гидравликалық көтеретін борттық құрылысын жобалау» тақырыбына

5B071300 - Көлік, көліктік техника және технологиясы
мамандығы бойынша

Орындаған

Амангелдин Д.Ғ.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

тьютор

 Канажанов А.Е.

« ____ » _____ 2021 ж.

« ____ » _____ 2021 ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты
«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы
5B071300 – Көлік, көліктік техника және технологиясы

БЕКІТЕМІН

ТМ,КжЛ кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., ассоц.профессор

 Елемесов К.К.

« 18 » 01 2021 ж.

Дипломдық жұмысты даярлауға

ТАПСЫРМА

Білім алушыға: Амангелдин Даулет Ғазымұлыға

Жұмыстың тақырыбы: «Жүк көтергіштігі 3200 кг жүктік автомобиль жасап, гидравликалық көтеретін борттық құрылысын жобалау .

Университеттің №2131- б «24» 11. 2020 ж бұйырығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі « » мамыр 2021 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: ГАЗ 47320А жүктік автомобилінің техникалық сипаттамасы

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

а) Диплом жұмысы тақырыбының дәйектемесі.

б) Әдеби-патенттік шолу

в) Есептеу бөлімі

г) Қорытынды, пайдаланған әдебиеттер тізімі.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген) 1 – жүктік автомобилінің жалпы көрінісі – А1 1 бет; 2 – әдеби-патенттік шолу материалы – А1 1 бет; 3 – гидрокөтергіш борттың құрастырма сызбасы – А1 1бет; 4 – гидрокөтергіш борттың құрастыру бірліктері А1 1 бет; 5 – жұмыстық сызба А1 1 бет

Ұсынылған негізгі әдебиеттер

1. Вахламов В. К. Автомобили: Основы конструкции: Учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: ”Академия”, 2004.

1. Гришкевич А. И. Автомобили. Конструкции и расчет. Минск: Выш. шк. 1985. 240с.

2. Методические указания к курсовой работе «Расчёт объёмного гидропривода» по курсу «Гидравлика и гидропривод» / Лещёва Э. К., Лещёв В. В. – Рузаевка, 1997. – 18 с.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста біз жүк көтергіштігі 3200 кг болатын жүк көлігін жобалаймыз, сонымен қатар гидравликалық көтергіш борттың құрылымын жобалаймыз. Жұмыс барысында шетелдік және отандық жүктік автомобильдерінің конструкциясына шолу және талдау жүргізілді, гидрокөтергіш борттың негізгі есептеулері жүргізілді. Жобаланған автомобильдің аналогы үшін ГАЗ 47320А жүк көлігін таңдапалдық. Құрылымды дамыту үшін біз әдеби-патенттік шолуды жасадық. Инновациялық патенттер негізінде біз ең тиімді техникалық шешім қабылдаймыз, соның арқасында біз көлік құралының техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсартамыз.

Жұмыстың құрылымы кіріспеден, үш бөлімнен, қорытындыдан, әдебиеттер тізімі және қосымшалармен келтірілген.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе проектируем грузовой автомобиль грузоподъемностью 3200 кг, а также разрабатываем конструкцию гидроподъемного борта. В ходе работы провели обзор и анализ конструкции зарубежных и отечественных грузовых автомобилей, провели основные расчеты гидроподъемного борта. Выбрав за аналог проектируемого автомобиля, грузовой автомобиль ГАЗ 47320А. Для разработки узла делаем литературно-патентный обзор. На основе инновационных патентов принимаем наиболее эффективное техническое решение, за счет которого улучшаем технико-экономические показатели транспортного средства.

Структура работы представлена введением, тремя разделами, заключением, списком литературы и приложениями.

ANNOTATION

In this diploma work we design a truck a carrying capacity 3200 kg, and also we develop the construction of гидроподъемного side. During work conducted a review and analysis of construction of foreign and home trucks, conducted the basic calculations of гидроподъемного side. Choosing for the analogue of the designed car, truck GAS 47320A. For development of knot we do a literary-patent review. On the basis of innovative patents we accept the most effective technical decision due to that we improve the технико-экономические indexes of transport vehicle.

The structure of work is presented by introduction, 3 divisions, conclusion, list of literature and appendixes.

МАЗМҰНЫ

| | |
|---|----|
| Кіріспе | 9 |
| 1 Гидрокөтергіш борт конструкциясын әзірлеумен автомобильді жобалау | 10 |
| 1.1 Отандық және шетелдік автомобильдердің құрылымдарына шолу және техникалық сипаттамаларын талдау | 10 |
| 1.2 Жобаланатын автомобильдің қажетті сипаттамалары | 17 |
| 2 Гидрокөтергіш борттың түрлі конструкциялардың патенттерін талдау және бағалау | 20 |
| 2.1 Әзірленген түйіннің мақсаты | 20 |
| 2.2 Жүк көтергіш борттарға қойылатын талаптар | 20 |
| 2.3 Жүк көтергіш борттардың жіктелуі | 21 |
| 2.4 Патенттік ақпарат | 21 |
| 2.5 Zepro фирмасының гидроборттары | 28 |
| 2.6 Әзірленетін торап конструкциясын жетілдіру бойынша техникалық ұсыныс әзірлеу | 29 |
| 3 Гидрокөтергіш борттың есептемесі | 30 |
| 3.1 Гидрокөтергіш борттың күштік есебі | 30 |
| 3.2 Өсьтердің беріктігін есептеу | 32 |
| 3.3 Байланыстырушы бұранданың беріктігін есептеу | 36 |
| 3.4 Гидравликалық жетек пен гидравликалық цилиндрлердің жұмыстық параметрлерін есептеу | 37 |
| 3.5 Гидроаппаратураны таңдау және есептеу | 41 |
| 3.6 Құбырларды есептеу және таңдау | 44 |
| 3.7 Гидравликалық жетек қуаттың көзін есептеу және таңдау | 49 |
| Қорытынды | 52 |
| Пайдаланылған әдебиеттер тізімі | 53 |

КІРІСПЕ

Автомобиль өнеркәсібі-машина жасаудың жетекші салаларының бірі. Маңызды фактор жүк тасымалдауы болып есептеледі. Қазіргі уақытта өнеркәсіптің алдында өнеркәсіптің әртүрлі салаларына және адам қызметінің саласына арналған жүк автомобильдерінің өндірісін ұлғайтуға байланысты міндеттер тұр. Мұның бәрі отын шығынын едәуір азайтуға мүмкіндік беретін дизельді қозғалтқыштары бар үнемді автомобильдерді өндіруді қажет етеді, демек, оған кететін шығындар. Қазіргі уақытта сығылған және сұйытылған газдармен жұмыс істейтін автомобильдердің шығарылуын арттыру және сенімділігін арттыру бойынша айтарлықтай жұмыстар жүргізілуде. Әр түрлі жүктерді тасымалдауға арналған мамандандырылған автомобильдер мен тіркемелер өндірісі артып келеді. Нақты металл сыйымдылығын 15-20% - ға азайту, ресурсты ұлғайту, автомобильдерге техникалық қызмет көрсетудің еңбек сыйымдылығын төмендету, қауіпсіздіктің барлық түрлерін арттыру көзделіп отыр. Өнімділікті арттырудың маңызды факторы ауыл шаруашылығына тән жол жағдайларында автомобильдердің жоғары ресурсы болып табылады. Автомобиль жасау саласын дамыту қауіпсіздік, экология және сенімділік жөніндегі перспективалық талаптарға жауап беретін автомобиль техникасының жаңа түрлерін жасауға бағытталған фундаменталды және қолданбалы зерттеулерге негізделеді.

Әлемдік дағдарысқа байланысты бірінші кезектегі міндет үнемді автомобильдерді құру болып табылады. Жанармай үнемдеудің жоғары көрсеткіштеріне автомобиль массасының одан әрі төмендеуі, дизельді қондырғылар, аэродинамикалық көрсеткіштердің жақсаруы, трансмиссиялар мен басқа да тораптардың конструкцияларын жетілдіру, сондай-ақ оңтайлы қозғалыс жағдайларын сақтауға мүмкіндік беретін электрондық құрылғылардың қолданылуын кеңейту нәтижесінде қол жеткізуге болады. Пластмассаларды, жоғары беріктігі бар болаттарды кеңінен қолдану арқылы, сондай-ақ ПК көмегімен құрастыру қондырғылары мен бөлшектерін ұтымды жобалау арқылы автомобильдің массасын азайтуға болады. ПК қолдану конструкторлық есептеулерін тездетуге, күрделі физикалық процестерді математикалық модельдеуге, есептеу кезінде көптеген факторларды ескеруге, демек, жобаланған автомобильдің конструкторлық параметрлерін таңдауға мүмкіндік береді.

1 Гидрокөтергіш борт конструкциясын әзірлеумен автомобильді жобалау

1.1 Отандық және шетелдік автомобильдердің құрылымдарына шолу және техникалық сипаттамаларын талдау

Дипломдық жұмыстың тақырыбы «Жүк көтергіштігі 3200 кг жүктік автомобиль жасап, гидравликалық көтеретін борттық құрылысын жобалау». Жүк көлігін жобалауды бастау үшін шетелдік және отандық автомобильдердің құрылымдық ерекшеліктерін қарастырамыз. Біз N2 санатындағы дөңгелектерінің 4×2 формуласы болатын автомобильдерді қарастырамыз. N2 санаты- массасы 3,5 тоннадан асатын, бірақ 12 тоннадан аспайтын жүктерді тасымалдауға арналған көлік құралдары, оларға отандық автомобильдер жатады: ГАЗ 47320А, ЗИЛ 5301, МАЗ 4788 (Купаева), сондай-ақ шетелдік өндіріс: IVECO Daily 50C13, Mercedes LKN “Atego” 815L, Mercedes Sprinter 413. Олардың құрылымдық ерекшеліктері мен орналасу схемаларын қарастырайық.

1 Жүк автомобилі ГАЗ 47320А



1.1.1 Сурет - ГАЗ 47320А

ГАЗ 47320А, ГАЗ-3307 автомобиль негізіндегі изотермиялық фургон. Азық-түлік, гүлдер, дәрі-дәрмектерді тасымалдауға арналған. Автомобиль кузовы-жабық типтегі, панельдік құрылымдағы, оқшауланған, тегіс едені бар фургон. Кабина - тұтас металлды, екі есікті, екі орынды. Қозғалтқыш - төрт тактілі, бензинді ЗМЗ-513; Көлік құралының орналасу схемасы: капотты; қозғалтқыштың орналасуы-алдыңғы бойлық.

| | |
|--|-----------|
| Жалпы техникалық сипаттамалары | |
| Дөңгелек формуласы | 4x2 |
| Тасымалданатын жүктің массасы, кг | 3200 |
| Көлік құралының толық салмағы, кг; | 7850 |
| - алдыңғы оське | 1875 |
| - артқы оське | 5975 |
| Жалпы өлшемдері, мм: | |
| - ұзындығы (L) | 6330 |
| - ені (B) | 2420 |
| - биіктігі (H) | 2905 |
| База, мм | 4020 |
| Алдыңғы / артқы дөңгелектер коллеясы, мм | 1630/1690 |

2 Жүк автомобилі ЗИЛ 5301



1.1.2 Сурет - ЗИЛ 5301

ЗИЛ 5301 артқы есігі бар, кабинадан бөлінген, жылу оқшаулағышы жоқ фургон. Азық-түлік, гүлдерді, дәрі-дәрмектерді тасымалдауға арналған. Автомобиль кузовы-жабық типтегі, панельдік құрылымдағы, оқшауланған, тегіс едені бар фургон. Кабиначасы - тұтас металлды, екі есікті, бір қатарлы, үш орынды. Caterpillar CAT-3054 – қозғалтқышы – төрт тактілі, дизельді, қатарлы. Көлік құралының орналасу схемасы: қозғалтқыштың артындағы кабина; қозғалтқыштың орналасуы-алдыңғы, бойлық.

| | |
|------------------------------------|------|
| Жалпы техникалық сипаттамалары | |
| Дөңгелек формуласы | 4x2 |
| Тасымалданатын жүктің массасы, кг | 3000 |
| Көлік құралының толық салмағы, кг; | 6950 |
| Толық массаның таралуы, кг | |

| | |
|--|-----------|
| - алдыңғы өське | 2350 |
| - артқы өське | 4900 |
| Жалпы өлшемдері, мм: | |
| - ұзындығы (L) | 6795 |
| - ені (B) | 2210 |
| - биіктігі (H) | 2365 |
| База, мм | 4250 |
| Алдыңғы / артқы дөңгелектер коллеясы, мм | 1820/1690 |

3 Жүк автомобилі МАЗ 4788 (Купаева)



1.1.3 Сурет - МАЗ 4788 (Купаева)

Маз 4788 изотермиялық фургон "Купава" МАЗ 4371 шасси негізінде 470010 моделі. Азық-түлік, гүлдерді, дәрі-дәрмектерді тасымалдауға арналған. Автомобиль кузовы-жабық типтегі, панельдік құрылымдағы, оқшауланған, тегіс едені бар фургон. Кабина - металдан жасалған, екі есікті, үш орынды, кабина аударылымы алдыға бағытталған. ММЗ Д245.9, турбонадувы бар төрт тактілі дизельді қозғалтқыш. Көлік құралының орналасу схемасы: қозғалтқыштың үстінде кабина орналасқан; қозғалтқыштың орналасуы – алдыңғы, бойлық.

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Жалпы техникалық сипаттамалар | |
| Дөңгелек формуласы | 4x2 |
| Тасымалданатын жүктің массасы, кг | 4600 |
| Көлік құралының толық салмағы, кг | 10100 |

| | |
|---|-----------|
| Толық массаның таралуы, кг | |
| - алдыңғы өське | 3750 |
| - артқы өське | 6350 |
| Жалпы өлшемдері, мм: | |
| - ұзындығы (L) | 7130 |
| - ені (B) | 2600 |
| - биіктігі (H) | 3580 |
| База, мм | 3700 |
| Алдыңғы / артқы дөңгелектер коллясы, мм | 1982/1702 |

4 Iveco Daily 50C13



1.1.4 Сурет– Iveco Daily 50C13

Iveco Daily 50C13 изотермиялық фургон. Азық-түлік, гүлдерді, дәрі-дәрмектерді тасымалдауға арналған. Автомобиль кузовы - жабық типтегі, панельдік құрылымдағы, оқшауланған, тегіс едені бар фургон. Кабина - тұтас металлды, екі есікті, үш орынды. Iveco sofim, төрт тактілі турбонадувы бар дизельді, қатарлы қозғалтқыш. Көлік құралының орналасу схемасы: жартылай капотты; қозғалтқыштың орналасуы - алдыңғы бойлық.

| | |
|------------------------------------|------|
| Жалпы техникалық сипаттамалары | |
| Дөңгелек формуласы | 4x2 |
| Тасымалданатын жүктің массасы, кг | 3250 |
| Көлік құралының толық салмағы, кг; | 5200 |
| Толық массаның таралуы, кг | |
| - алдыңғы өське | 1900 |
| - артқы өське | 3700 |
| Жалпы өлшемдері, мм: | |
| - ұзындығы (L) | 7012 |

| | |
|---|-----------|
| - ені (В) | 1996 |
| - биіктігі (Н) | 2930 |
| База, мм | 3950 |
| Алдыңғы / артқы дөңгелектер коллясы, мм | 1696/1541 |

5 Mercedes LKN “Atego” 815L



1.1.5 Сурет - Mercedes LKN “Atego” 815L

Mercedes LKN “Atego” 815L изотермиялық фургон. Азық-түлік тасымалдауға арналған. Автомобиль кузовы - жабық типтегі, панельдік құрылымдағы, оқшауланған, тегіс едені бар фургон. Кабина-тұтас металлды, екі есікті, үш орынды, ұйықтайтын орны бар. Mercedes-Benz OM904 LA, төрт тактілі турбонадувы бар дизельді қозғалтқыш. Көлік құралын құрастыру схемасы: кабина қозғалтқыш үстіндегі; қозғалтқыштың орналасуы - алдыңғы бойлық.

| | |
|------------------------------------|------|
| Жалпы техникалық сипаттамалары | |
| Дөңгелек формуласы | 4x2 |
| Тасымалданатын жүктің массасы, кг | 4000 |
| Көлік құралының толық салмағы, кг; | 8000 |
| Толық массаның таралуы, кг | |
| - алдыңғы өське | 3800 |
| - артқы өське | 5300 |
| Жалпы өлшемдері, мм: | |

| | |
|---|-----------|
| - ұзындығы (L) | 7020 |
| - ені (B) | 2550 |
| - биіктігі (H) | 2565 |
| База, мм | 3620 |
| Алдыңғы / артқы дөңгелектер коллясы, мм | 1964/1760 |

6 Mercedes Sprinter 413



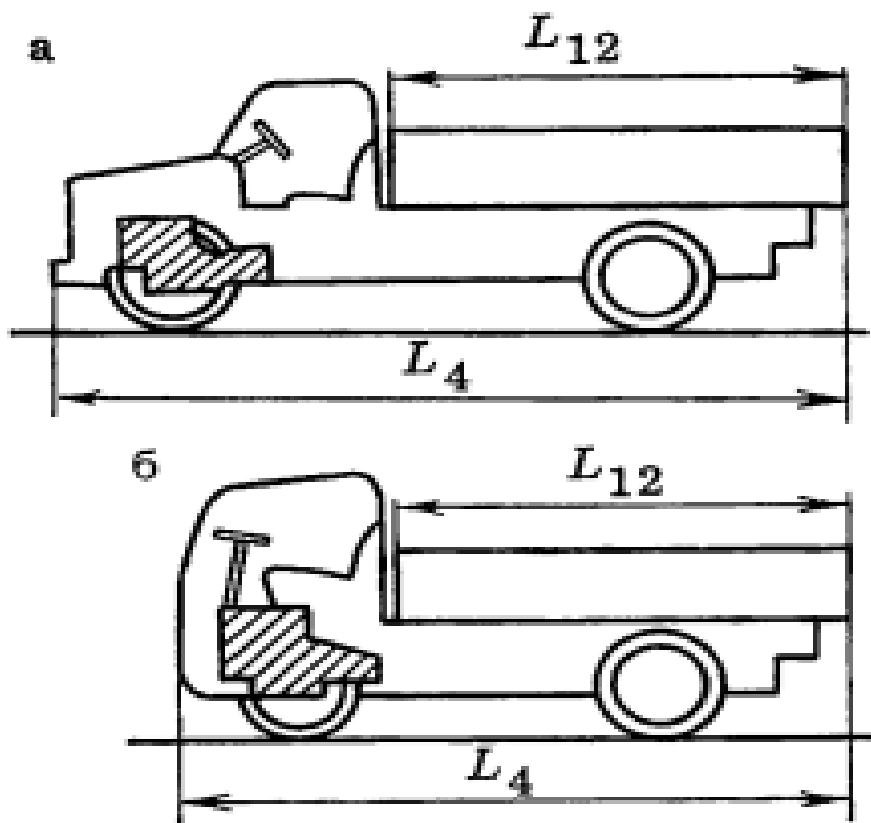
1.1.6 Сурет - Mercedes Sprinter 413

Mercedes Sprinter 413 изотермиялық фургон. Азық-түлік тасымалдауға арналған. Автомобильдің шанағы - тегіс едені бар, панельдік құрылымдағы жабық үлгідегі фургон. Кабина - тұтас металлды, екі есікті. Қозғалтқыш - Mercedes-Benz OM611 DELA төрт тактілі турбоүрлеуі бар дизель. Көлік құралының орналасу схемасы: жартылай капотты; қозғалтқыштың орналасуы - алдыңғы бойлық.

Жалпы техникалық сипаттамалар

| | |
|-----------------------------------|------|
| Дөңгелек формуласы | 4x2 |
| Тасымалданатын жүктің массасы, кг | 2690 |
| Көлік құралының толық салмағы, кг | 4600 |
| Толық массаның таралуы, кг | |
| - алдыңғы өське | 1750 |
| - артқы өське | 3200 |
| Жалпы өлшемдері, мм: | |
| - ұзындығы (L) | 5640 |
| - ені (B) | 1994 |
| - биіктігі (H) | 2345 |
| База, мм | 3550 |

Автокөлік құралдарының осы модельдерін салыстырып, олардың техникалық деректерін зерттей отырып, біз автомобильдердің орналасу схемаларына талдау жасаймыз. Біз қазіргі заманғы автомобиль өнеркәсібінде жүк көліктерін орналастырудың екі негізгі схемасы кеңінен таралғанын білдік (Сурет 1.1.7): қозғалтқыштың артында орналасқан кабинамен; қозғалтқыштың үстінде орналасқан кабинамен.



*а - қозғалтқыштың артында орналасқан кабина;
б-қозғалтқыштың үстінде орналасқан кабинамен*

1.1.7 Сурет - Жүктік автомобильдерінің құрастырудың негізгі схемалары

"Қозғалтқыштың артындағы орналасқан кабина" орналасуының артықшылықтары: кабинаны төңкеру және құлыптау механизмінің құрылғысына байланысты "қозғалтқыштың үстіндегі кабина" схемасы бойынша автомобильдің орналасуымен салыстырғанда кабинаның құрылымының қарапайымдылығы автомобильдің осьтері бойынша салмақты оңтайлы бөлуді, қозғалтқыштың қол жетімділігін және кабинадан ыңғайлы кіруді және шығуды, беріліс қорабын, іліністі және тежегішті басқаруды жеңілдетуді, сондай-ақ автомобильге қызмет көрсету кезіндегі қауіпсіздікті қамтамасыз етеді.

ГАЗ тұқымдас автомобильдерді отандық автомобиль жасау тәжірибесінде "қозғалтқыштың артындағы кабина" схемасы бойынша орналасу қабылданды, бұл үлкен жүк көтергіштігі бар MAZ тұқымдас автомобильдер мен шетелдік

маркалы Mercedes LKN “Atego” 815L автомобильдерінің орналасуымен салыстырғанда, "қозғалтқыштың үстіндегі кабина" схемасы бойынша жасалған, кабинаның құрылымының қарапайымдылығын жақсартуға, автомобильдің өсьтері бойынша салмақты оңтайлы бөлуді қамтамасыз етуге, беріліс қорабын, іліністі және тежегіштерді басқару жетегінің құрылымын жеңілдетуге мүмкіндік береді.

Отандық және шетелдік автомобильдердің техникалық сипаттамалары мен орналасу схемаларын салыстырғаннан кейін біз арнайы автомобиль ретінде пайдалану үшін ең ұтымды автомобиль деп тұжырымдаймыз, мен ГАЗ 47320А маркалы көлік құралын жобалау үшін аналог ретінде таңдадым.

Біздің жағдайда ГАЗ 47320А -Горький автомобиль зауыты, 47 – фургон түрі үшін толық салмақ бойынша АТС класын білдіреді, 3 – АТС (жүк автомобилі) түрін көрсетеді, 20 – модельдің реттік нөмірі, А – модификация.

1.2 Жобаланатын автомобильдің қажетті сипаттамалары

Отандық және шетелдік автомобильдердің техникалық сипаттамалары мен орналасу схемаларын салыстырғаннан кейін біз арнайы автомобиль ретінде пайдалану үшін ең ұтымды автомобиль деп тұжырымдаймыз, мен ГАЗ 47320А (Сурет 1.2.1) маркалы көлік құралын жобалау үшін аналог ретінде таңдадым.

Для дипломной работы как аналог берем ГАЗ 47320А. Рассмотрим его техническую характеристику. Дипломдық жұмыс үшін аналог ретінде біз ГАЗ 47320А жүктік автомобилін таңдап алдық. Енді оның техникалық сипаттамасын қарастырамыз.



1.2.1 Сурет ГАЗ 47320А

| | |
|--|-----------|
| Жалпы техникалық сипаттамалары | |
| Дөңгелек формуласы | 4x2 |
| Шасси | ГАЗ 3307 |
| Жүк көтерімділігі | 3200 |
| Жарақталған көлік құралының салмағы, кг | 4500 |
| Көлік құралының толық салмағы, кг: | 7850 |
| - алдыңғы өське | 1875 |
| - артқы өське | 5975 |
| Габариттік өлшемдері, мм: | |
| - ұзындығы (L) | 6900 |
| - ені (B) | 2420 |
| - биіктігі (H) | 3150 |
| База, мм | 3770 |
| Алдыңғы/артқы дөңгелектердің колеясы, мм | 1630/1690 |
| Шанақтың ішкі өлшемдері, мм: | |
| - ұзындығы (L) | 3700 |
| - ені (B) | 2200 |
| - биіктігі (H) | 1200 |
| Шанақ көлемі, м ³ | 9,8 |
| Максималды жылдамдық, км/сағ | 90 |
| Резервуардың толық сыйымдылығы, л | 100 |
| Отын шығыны, л/100 км | 19,6 |
| Сыртқы габариттік бұрылу радиусы, м | 8,0 |

Автомобиль кузовы - жабық типтегі, панельдік құрылымдағы, оқшауланған, тегіс едені бар фургон. Фургон корпусының корпусы негізден және оған орнатылған бүйірлік панельдерден, алдыңғы панельден, шатырдан және артқы екі есіктен тұрады. 47320А модификациялы фургон-шанағының корпусы лотоктарға арналған ұстағыштары бар алмалы-салмалы қалқалармен бөліктерге бөлінген. Негіз ағаш каркас пен еденнен тұрады. Бүйірлік панельдер, алдыңғы панель және төбесі каркас металды болатты профильдерден жасалған. Болаттан жасалған беттер, алюминий қорытпаларынан немесе мырышталған болаттан жасалған беттер сыртқы қаптама ретінде қолданылады. Бүйірлік және торецтік панельдер негізге болттар мен сомындардың көмегімен, ал бір - бірімен дәнекерлеу арқылы бекітіледі. Шатырдың панелі бүйірлік және торецтік панельдерге қойылып, оларды жабады және дәнекерлеу арқылы бекітіледі. Жылулық оқшаулау-пергаминнен немесе плиткалы көбіктен және басқа жылу оқшаулағыш материалдардан жасалған қаптамада әртүрлі маркалы ұсақталған полистирол пакеттері бар. Екі створкалы есік жылу оқшаулауына сыртқы және ішкі қаптамалары бар рамалық металл панельдерден жасалған оң және сол қанаттардан тұрады. Дене есігінің әр жапырағы 270° ашылады және ашық күйде бекітіледі. Есікті құлыптау құлыптармен немесе құлыптармен қамтамасыз етіледі. Негізгі шасси - ГАЗ-3307-0001012.

Кабина - тұтас металлды, екі есікті, екі орынды.

ЗМЗ-513—төрт тактілі, бензинді қозғалтқыш; қозғалтқыштың максималды қуаты (кВт/мин^{-1}) және максималды айналу моменті ($\text{Н}\cdot\text{м /мин}^{-1}$) тиісінше: 274,7/2250.

Беріліс қорабы-механикалық, бес сатылы.

Аспасы-алдыңғы және артқы - тәуелді, бойлық жартылай эллиптикалық серішпелерде, гидравликалық телескопиялық амортизаторлармен, көлденең тұрақтылығының стабилизаторы бар.

Тежегіш жүйелері және жетек: жұмыстық-вакуумдық күшейткіші бар гидравликалық қос тізбекті жетек; алдыңғы тежегіш механизмдері - дискілі, артқы-барабанды; тұрақ-артқы доңғалақтардың тежегіш механизмдеріне механикалық жетекті.

2 Гидрокөтергіш борттың түрлі конструкциялардың патенттерін талдау және бағалау

2.1 Әзірленген түйіннің мақсаты

Жүк көтергіш борт сауда желісіне жүктерді жеткізу кезінде тиеу-түсіру жұмыстарын механикаландыру мақсатында автомобиль-фургонға орнатуға арналған.

2.2 Жүк көтергіш борттарға қойылатын талаптар

Қалалық тасымалдауларда жүк көтергіш борттарды қолдану перспективаларын зерттеу, шетелдік және отандық тәжірибені ескере отырып, жылжымалы құрамдағы көтергіш механизмдердің ерекшеліктері мен принциптік шешімдерін талдау үшін жүк көтергіш бортқа келесі техникалық талаптарды қоюға мүмкіндік берді:

– жүк көтергіш борты бар автомобильдері қаланың сауда желісінің кәсіпорындары және тиеу-түсіру құралдарымен жабдықталмаған тұрмыстық комбинаттарда қызмет көрсетеді;

– мұндай автомобильдердегі негізгі жүк бірліктері тек дөңгелектегі контейнерлер болып табылады, олар азық-түлік өнімдерін тасымалдау кезінде контейнер ретінде қолданылады;

– жетек екі нұсқада жасалынады: автомобиль қозғалтқышынан және кернеуі 220 В айнымалы токтың электр желісінен қуат алатын электр қозғалтқышынан. Соңғы жағдайда электр тогының соғуынан қауіпсіздік қамтамасыз етіледі;

– жер деңгейінен 1400 мм шегінде әртүрлі биіктіктегі контейнерлерді тиеу (түсіру) мүмкіндігі;

– жоспардағы габариттік өлшемдері 700x800 мм және биіктігі 1800 мм дейін бір мезгілде екі-үш контейнерлерді сенімді, ыңғайлы орнатуды қамтамасыз ету және қауіпсіз көтеру және түсіру; контейнерлерді тікелей автомобиль шанағына тиеу (түсіру) мүмкіндігі электр тиегіш көмегімен және рампадан (қолданбай жүк көтергіш борт);

- диаметрі кемінде 80 мм дөңгелектері бар контейнерлерді бортқа жеңіл және ыңғайлы домалату;

– басқару кузовтан да, жерден де тікелей борттың жанында жүзеге асырылады;

– жұмыс жағдайына келтіруді барынша механикаландыру 5...7 кг-нан жоғары физикалық күш-жігердің қажет етпейді; жұмысқа дайындық уақыты 1,0...1,5 минуттан аспайды;

– автомобильдің сыртқы габариттік өлшемдерінің жол жүрісі қағидаларының талаптарына сәйкестігі;

– механизмдер мен құрылғылар оларды пайдаланудың қауіпсіздігі мен сенімділігін қамтамасыз етеді, ал конструкцияның сыртқы түрі жылжымалы

құрамға арналған бүкілодақтық стандарттардың талаптарына сай, қазіргі заманғы техникалық және эстетикалық талаптарға сай жауап береді;

– әмбебапты болу, яғни құрылым борттық жүк көліктерінде де, фургондарда да орнатуды қамтамасыз етуге арналған.

2.3 Жүк көтергіш борттардың жіктелуі

Жүк көтергіш платформаларды жобалаудың шетелдік және отандық тәжірибесіне сүйене отырып, оларды келесі негізгі белгілерге сәйкес жіктеуге болады:

- құрастыру шешімі — кіріктірілген, аспалы (көлемді);
- көтеру механизмінің кинематикалық принципі-лифті, рычагты;
- жетектің түрі - гидравликалық, электрогидравликалық, электромеханикалық;
- жүк көтергіш торап түрі - шанышқылы, платформалы.

Аландарды жүргізу үшін энергия көздері ретінде автомобиль қозғалтқышы, аккумуляторлар немесе қызмет көрсетілетін кәсіпорынның айналымы ток желісі болып табылады. Жүк көтергіш платформалардың негізгі параметрлері, олардың салмағы, жүк көтергіштігі және өлшемдері, олардың нақты жұмыс жағдайлары үшін таңдалуын анықтайды.

2.4 Патенттік ақпарат

Әдеби шолудан кейін біз әзірленген түйінге патенттік ізденіс орындаймыз. Жүргізілген патенттік іздеу нәтижесінде әзірленіп жатқан түйінге қатысты патенттер табылды:

1 Автомобильдің жүк көтергіш борты (Патент SU 1043049)

МПК класы: В 60 Р 1/44

Патент авторы: Г.В.Стаскевич.

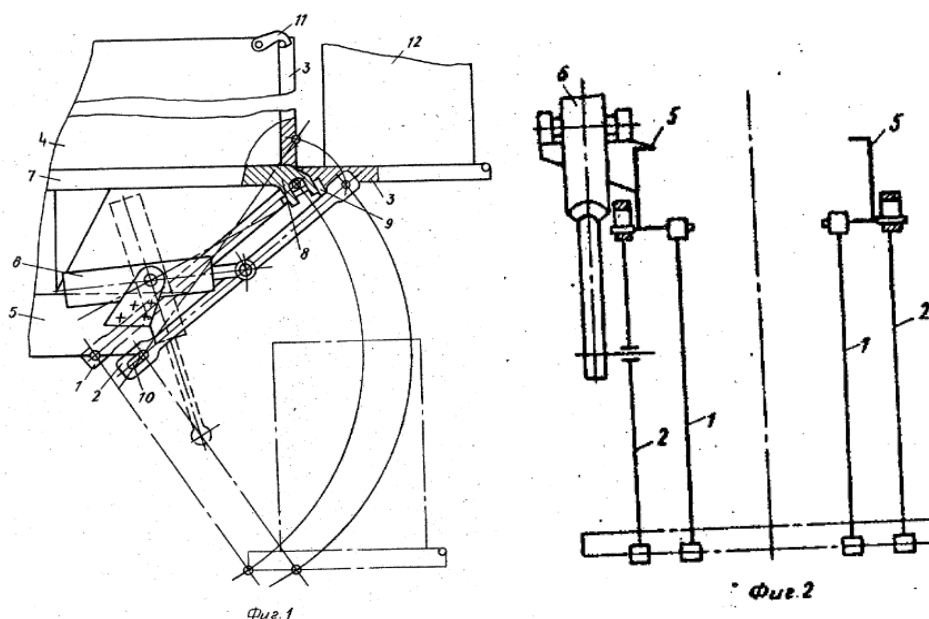
Өнертабыс автомобиль өнеркәсібіне, атап айтқанда автомобильдердің жүк көтергіш механизмдеріне қатысты және оларды тиеу-түсіру жұмыстарының шағын механизациясы ретінде пайдалануға болады.

Өнертабыстың мақсаты-пайдалану жағдайларын жақсарту.

Қойылған мақсаты автомобильдің жүк көтергіш бортында платформа мен оны көтеру механизмінде параллель орналасқан рычагтар бар, олардың ұштары борттың платформасымен және автомобиль рамасымен байланысты және күштік цилиндрінің корпусы автомобильдің рамасында бекітілген, автомобиль платформасының соңғы бөлігінде, көтеру механизмінің алдыңғы рычагын борттың платформасына қосатын топсаны бекіту мүмкіндігімен оған кіруге арналған ойық жасалады, ал артқы рычагтың соңында тұтқаның осы ұшын автомобильдің рамасына, оның ішінде көлік құралының рамасына және бұл жағдайда бортты көтеру механизмінің қуат цилиндрінің өзегі оның артқы рычагына қосылады.

1 фигурада автомобильдің жүк көтергіш борты, жалпы көрінісі көрсетілген; 2 фигурада-түсірілген күйдегі борттың кинематикалық схемасы көрсетілген.

Жүк көтергіш бортта платформа, алдыңғы 1 және артқы 2 рычагтардың екі жұбын қамтитын көтеру механизмі бар. Алдыңғы ұштардың бір ұшы: 1 және артқы 2 рычагтар сәйкесінше жоғарғы топсалармен автомобильдің 3 бортының 4 платформасымен байланысады, ал олардың басқа ұштары автомобильдің 5 рамасына ілмектер арқылы бекітіледі. Артқы 2 рычагтарының бірі гидроцилиндрдің штогымен 6 шарнирлі қосылған. Автомобильдің 4 платформасының 7 соңғы бөлігінде ашық 8 ойығы бар, онда 1 алдыңғы рычагы 3 борттың платформамен байланыстыратын жоғарғы топса орналасқан. 2 ил.



2.4.1 Сурет - Автомобильдің жүк көтергіш борты

2 Көлік құралының жүк көтергіш құрылғысы (Патент SU 1123909) МПК класы: В 60 Р 1/44

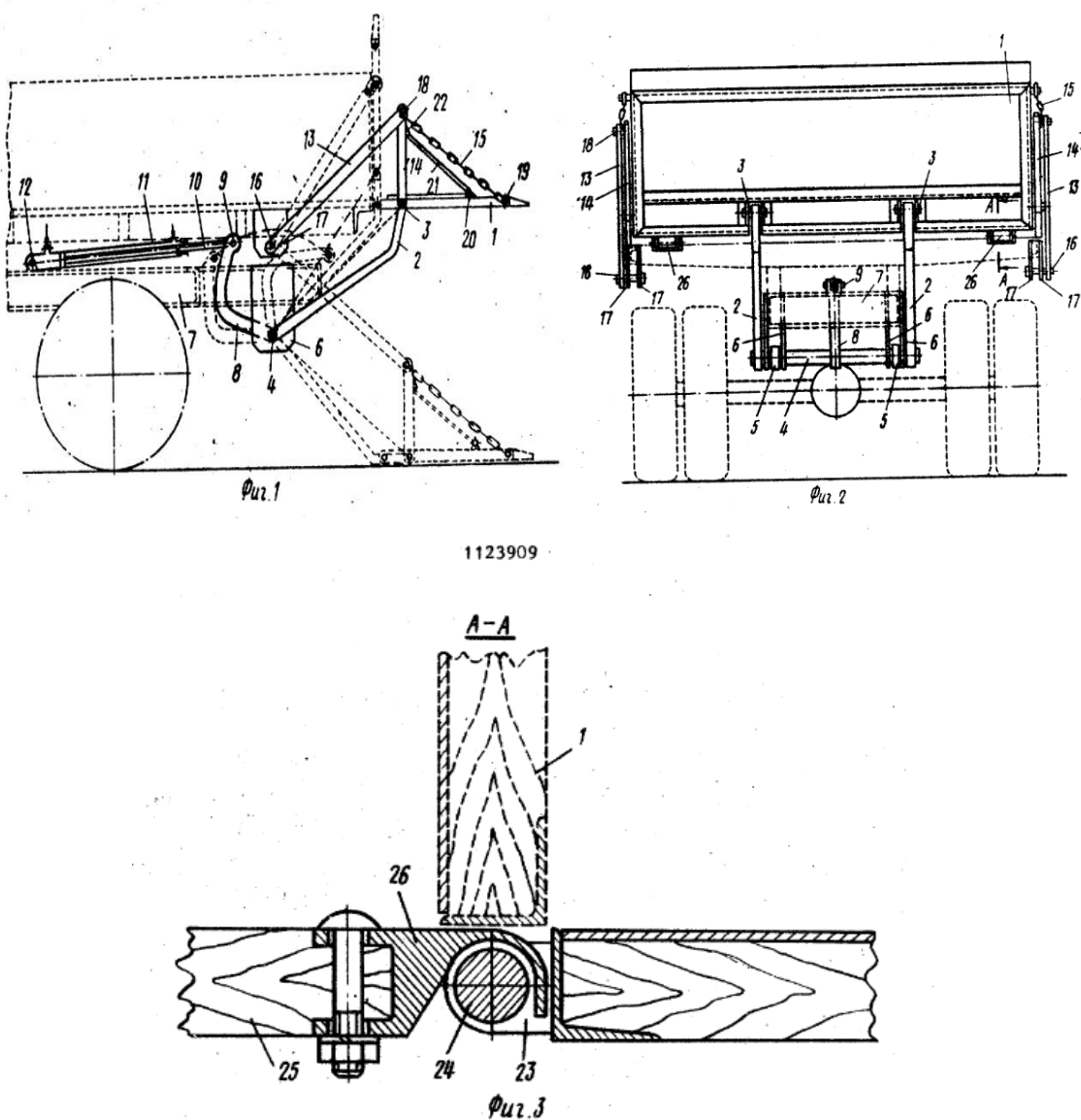
Патент авторлары: А.И. Мохнатюк, В.С., Павленко, М.А. Дуржинский, А.С. Рудык

Өнертабыс көлік техникасына, әсіресе жүк көтергіш құрылғыларына, негізінен көлік құралдарына қатысты.

Өнертабыстың мақсаты оны жеңілдету кезінде құрылғының пайдалану сапасын арттыру болып табылады.

Бұл мақсатқа, белгілі көлік құралының жүк көтергіш құрылғысы құрамында жүк көтергіш платформа және топсалы-иіктіректі типті жүк көтергіш механизм бар, құрамында күштік гидроцилиндр бар, негізгі және қосымша рычагтар шанақ рамасына топсалы бекітілген, тіреуге, тұтқалар мен платформаларға байланған, тартыммен жарақталған жүк көтергіш платформаға топсалы бекітілген және тіреуге байланысты бекітілген тірек көлік құралының

шанағында орналасқан, бұл ретте көрсетілген тірек жүк көтергіш платформаның төменгі жиегіне, ал тірек - шанақ төсенішінің ұшына бекітіледі, қол жеткізіледі. 3 ил.1 фигурада құрылғы схемасы көрсетілген, бүйір көрінісі; 2 фигурада бірдей, артқы көрінісі; 3 фигурада - қима А-А 2. фиг.



2.4.2 Сурет - Көлік құралының жүк көтергіш құрылғысы

3 Көлік құралының шанағының жүк көтергіш борты (Патент SU 1135679)
МПК класы: В 60 Р 1/44

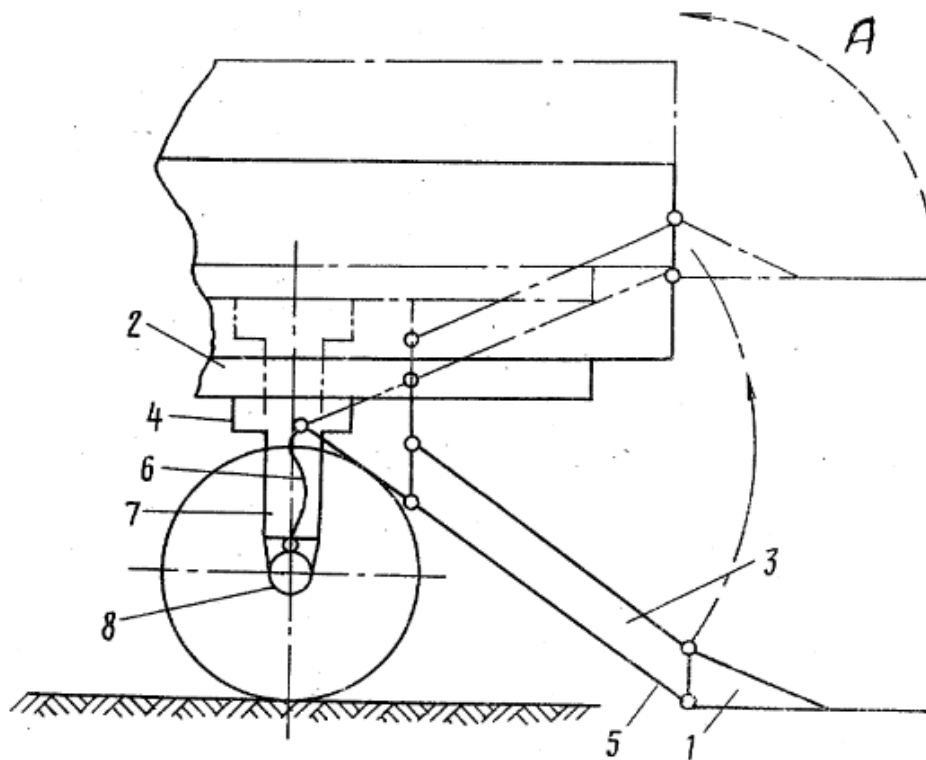
Патент авторлары: Н.М.Кислицин, А.А.Мельников, Г.В.Попов и Л.Н.Гилев

Өнертабыс автомобиль көлігіне қатысты және оны негізінен әртүрлі жүктерді тасымалдау кезінде көлік құралының артқы жүк көтергіш бортты іліп қою және ашу механизмдерінде қолдануға болады.

Өнертабыстың мақсаты-құрылымды жеңілдету.

Көрсетілген мақсатқа шанақтың рамасына орнатылған жетегі бар көлік құралы шанағының жүк көтергіш ернеуінде бір иығында жүк көтергіш борт топсалы бекітілген қос иықты тұтқасы бар топсалы тұйық төрт буынды, ал екінші иықтың төрт буынды жетекке жалғануы арқылы қол жеткізіледі, жетек шанақтың статикалық реттелетін жағдайы бар аспамен байланысты икемді тартқыштан тұрады. 1 ил.

Суретте көлік құралының жүк көтергіш борты көрсетілген.



2.4.3 Сурет - Көлік құралының жүк көтергіш борты

4 Көлік құралының шанағының жүк көтергіш борты (Патент SU 1150117)
МПК класы: В 60 Р 1/44

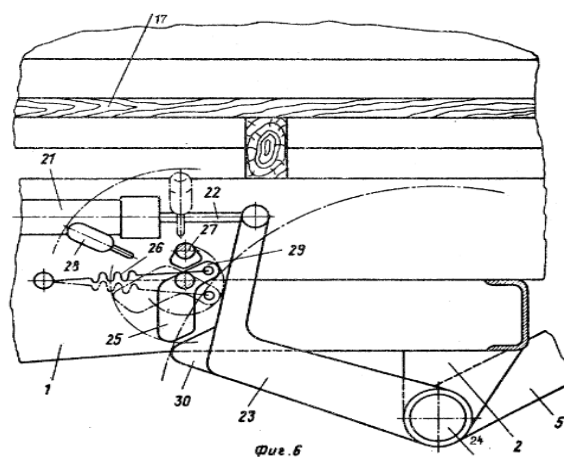
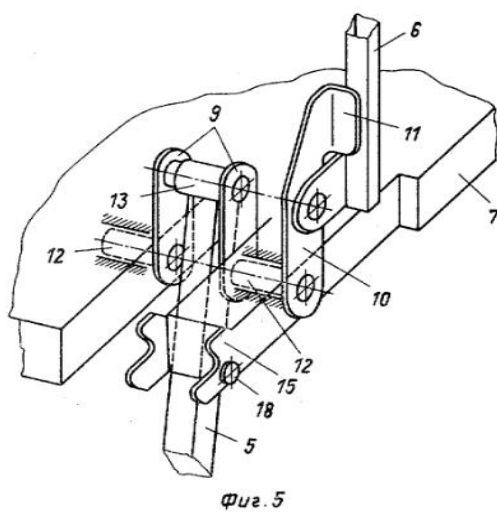
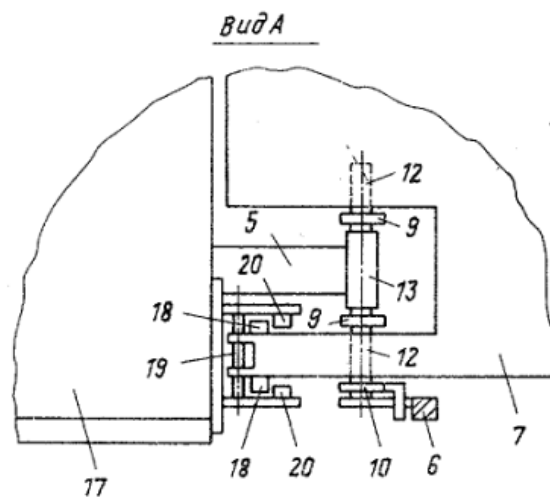
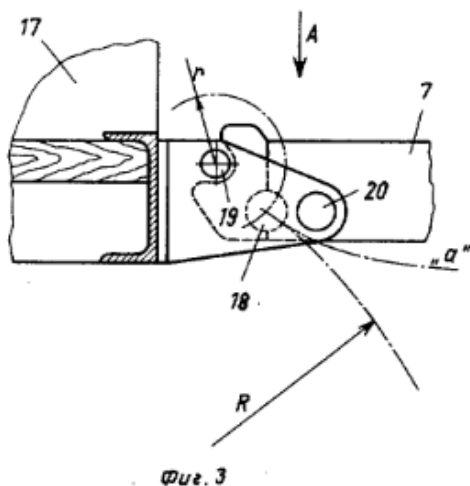
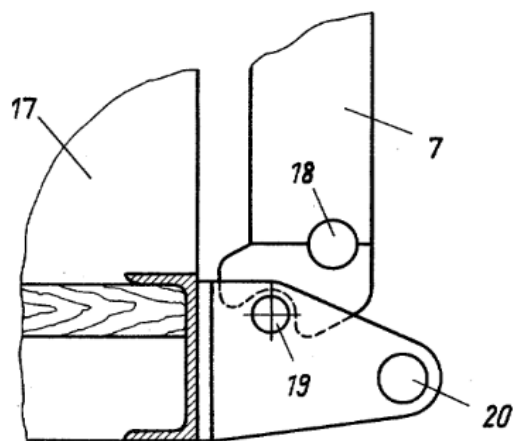
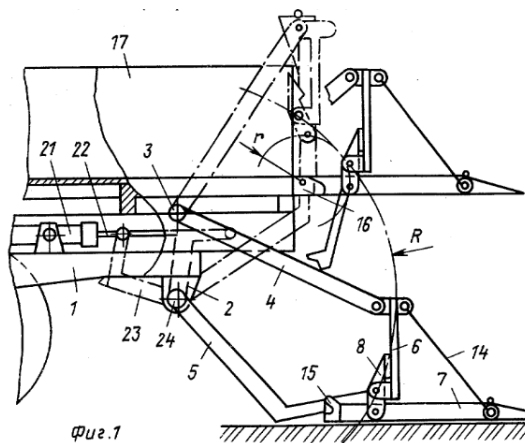
Патент авторлары: А.И.Зайцев, М.Ф.Краснощека, А.А.Ткаченко, А.Ф.Еременко, Ю.М.Шейнога, Ю.Н.Якуб и О.С.Коландырец

Өнертабыс тиеу-түсіру жұмыстарын механикаландыру құралдарына, атап айтқанда көлік құралдары шанақтарының жүк көтергіш борттарына қатысты.

Өнертабыстың мақсаты-пайдалану сапасын жақсарту.

1 фиг. көлік құралының жүк көтергіш борты, бүйір көрінісі схемалық түрде бейнеленген, 2 фиг. — көлік құралының шанағын ұстағыштар және 10 көлік жағдайында өзара іс-қимылда жүк көтергіш платформаның қармауыштары; 3 фиг. — көлік құралының шанағын ұстағыштар және жүк көтергіш платформаның жоғарғы жұмыс жағдайындағы қармауыштары; 4 фиг. —А көрінісі 3 фиг. (өзара байланыстағы жүк көтергіш платформа мен көлік құралы шанағының көлденең проекциясы); 5 фиг. — қос иінді аспа құрылғысының аксонометриялық схемасы; 6 фиг.— жүк көтергіш бортының

бекіту құрылғысының схемасы.



2.4.4 Сурет - Көлік құралының шанағының жүк көтергіш борты

5 Көлік құралының жүк көтергіш борты (Патент SU 217364) МПК класы: В 60 Р 1/44

Патент авторлары: Генкин А.Н.

Өнертабыс көлік құралдарында тиеу-түсіру жұмыстарын механикаландыру құралдарына, атап айтқанда көлік құралдарының жүк көтергіш борттарына қатысты.

Өнертабыстың мақсаты-жүкті ұстап тұратын немесе орналастыратын элемент деңгейіне дейін көтерілетін тиеу платформасымен қамтамасыз ету.

Көрсетілген техникалық нәтижеге былай қол жеткізіледі, көлік құралының жүк көтергіш бортында кем дегенде бір жұп жоғарғы және бір жұп төменгі рычагтарының бір ұштарымен көлік құралының рамасында топсалы орнатылған, соңғылары жүк көтергіш платформамен шарнирлі біріктірілген, тік жазықтықта бұрылуы және екі тіреуіш рычагтармен бекіту мүмкіндігімен байланысты, олар жоғарғы рычагтардың басқа ұштарына шарнирлі қосылады, олардың кем дегенде біреуінің бұрылу жетегімен және көлік құралының артқы бөлігіне роликпен бекітілген, жүк көтергіш платформаның кронштейнімен өзара әрекеттеседі, және платформаны тік күйінде бекітуге арналған бекіту құрылғысы бар, сонымен қатар, платформаның бұрылу осі мен төменгі рычагтарының платформаға бекіту топсалары бір-біріне сәйкес келеді, көрсетілген кронштейн жүк көтергіш платформаның соңында платформаның жүк көтергіш бетіне перпендикуляр оське қатысты айналу мүмкіндігімен орнатылады, және кем дегенде екі позицияда бекітіледі, ал көрсетілген жетек платформаны тігінен көлденең күйге ауыстыру кезінде тұтқаның айналу жылдамдығын азайту мүмкіндігімен жасалған, бұл ретте платформаның ауырлық орталығы оның тік жағдайы кезінде платформаның бұрылу осіне қатысты көлік құралының шанағының бағытына қарай кемінде 10 мм ығыстырылған.

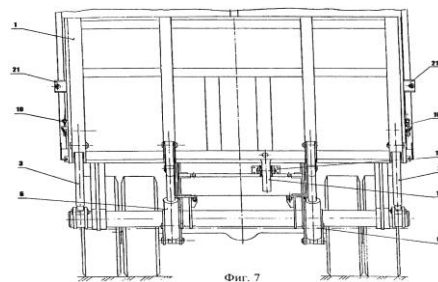
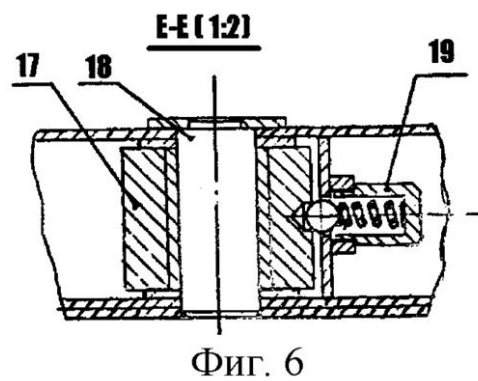
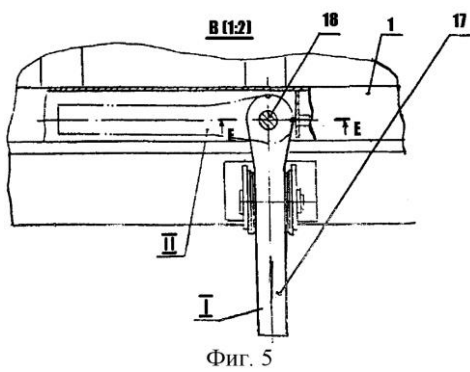
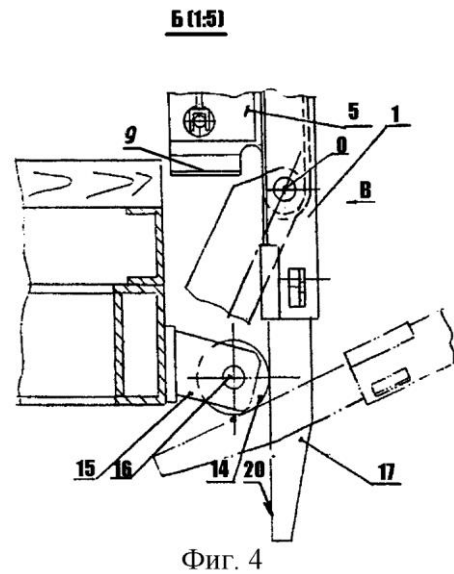
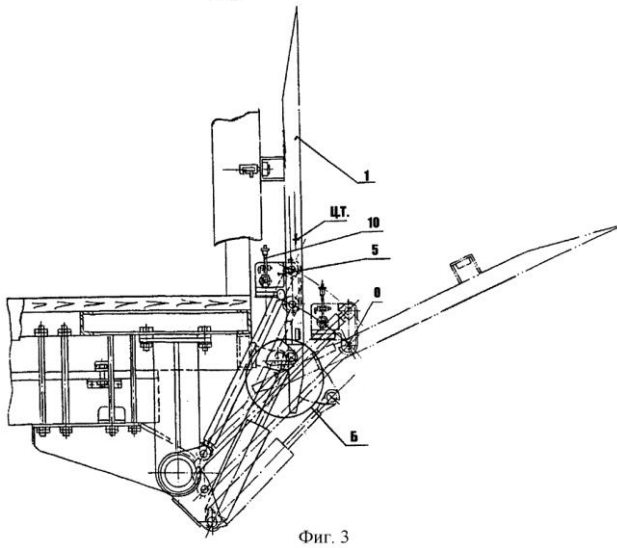
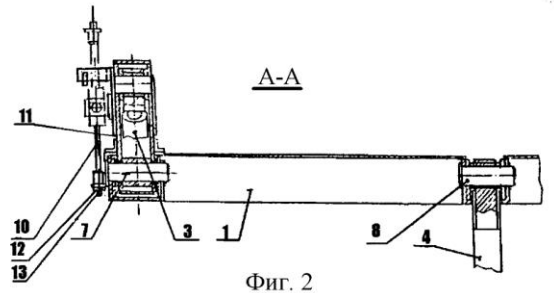
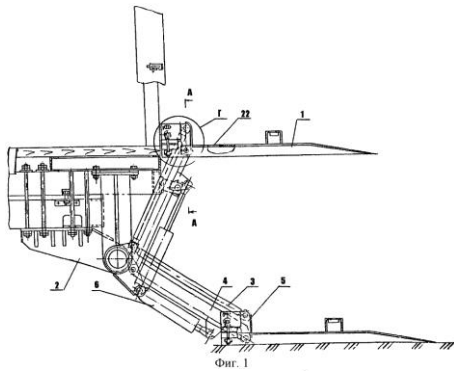
Сонымен қатар, көлік құралының жүк көтергіш борты жүк көтергіш платформаны соңғысының көлденең жағдайында бекітуге арналған құралмен жабдықталған, ол айналмалы өзек түрінде жасалған, бір ұшымен тік жазықтықта айналу мүмкіндігімен бекітілген, тірек рычагтағы платформаның айналу жазықтығына перпендикуляр, оның екінші жағында элемент жүк көтергіш платформада жасалған байланыстырушы элементке қосылу үшін орнатылады.

Рычагтың бұрылу жетегі көлік құралының рамасымен шарнирлі және кем дегенде рычагтардың біреуімен гидроцилиндрмен түзіледі, оның отын жүйесінде кері клапанды дроссель орнатылған.

Жүк көтергіш платформаны оның көлденең жағдайында бекіту құралы сенімділікті арттырады, өйткені платформадан көлік құралының корпусына артық жүк тиеу кезінде платформаның тік күйге айналуына мүмкіндік бермейді.

1 фиг. жүк көтергіш борттың жалпы түрі ұсынылған, ол көлік құралына орнатылған (жүк көтергіш платформасы жоғарғы және төменгі жұмыс орындарында көрсетілген); 2 фиг.- А-А қимасы 1 фиг.; 3 фиг. жүк көтергіш

платформаны көлік жағдайынан жұмыс орнына ауыстыру процесі көрсетілген; 4 фиг. – Б көрінісі 3 фиг.; 5 фиг. - көрінісі 4 фиг.; 6 фиг. - Е-Е қимасы 5 фиг.; 7 фиг. –жүк көтергіш борты бар көлік құралының артқы көрінісі.

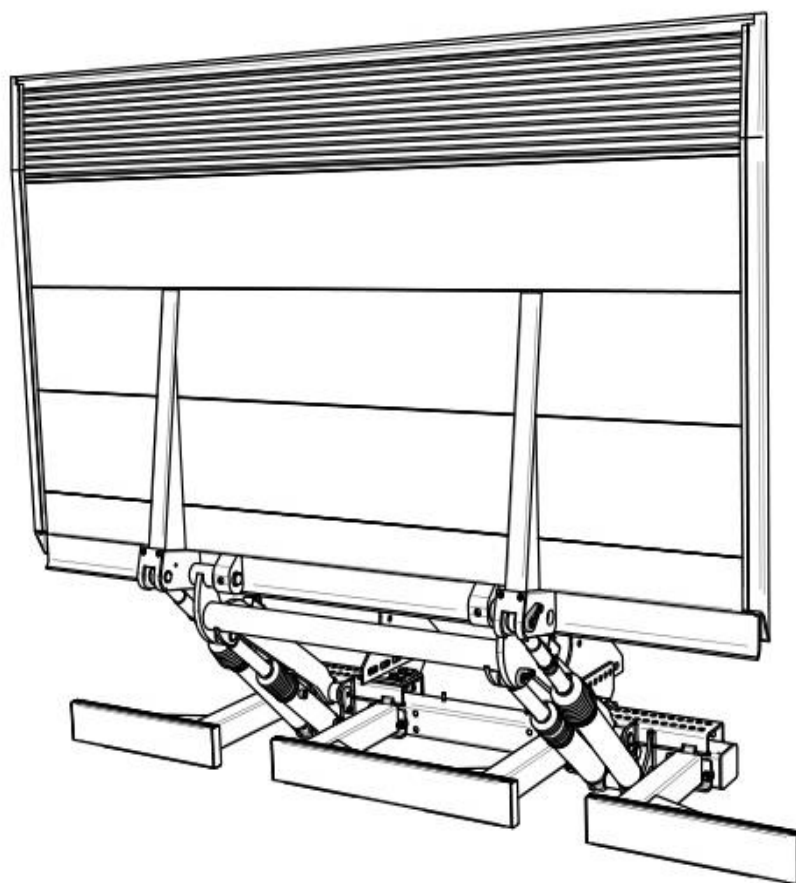


2.4.5 Сурет - Жүк көтергіш борт

2.5 Zepro фирмасының гидроборттары

Zepro 1970 жылдан бастап Швецияда гидроборт шығарады. Жоғары сапалы материалдар мен кәсіпқойлықты ұстанудың арқасында бұл фирманың өнімдері қарапайым, бірақ қуатты жабдық ретінде беделге ие болды, ол теңдесі жоқ сенімділікке ие болды. Бұл фирманың өнімдері үшін қызмет көрсету кәсіпорындарының дүниежүзілік желісі бүкіл қызмет мерзімі ішінде жылдам техникалық қызмет көрсетуді қамтамасыз етеді. Скандинавиялық климаттың қатал климаттық жағдайында жұмыс істеу мүмкіндігі жобалау кезінде басты міндет болды, ал ZEPRO таңдаған бұл мәселені бірегей шешу 5 континентте коммерциялық табысқа жетудің кілті болды. Zepro бас кеңсесі Швецияның Катринехолм қаласында орналасқан. Өндіріс, өнімді әзірлеу және дизайн Швецияның Bispgarden зауытында жүзеге асырылады.

Zepro ұсынған барлық гидроборттарды қарап шыққаннан кейін біз ZEPRO Z 45/75 гидробортына тоқтадық (Сурет 2.5.1).



2.5.1 Сурет – ZEPRO Z 45/75

Zepro Z 45/7 гидрокөтергіш борты платформаны көтеру және бұру үшін қосымша гидроцилиндрлермен жабдықталған. Бұл гидрокөтергіш бортты артқы есік ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

2.6 Әзірленетін торап конструкциясын жетілдіру бойынша техникалық ұсыныс әзірлеу

Әдеби-патенттік шолуды аяқтағаннан кейін жүк көтергіш бортты әзірлейтін техникалық ұсыныстарды қарастырдық. Патенттік іздеуді талдағаннан кейін, дипломдық жұмыста жүзеге асырылатын ең қолайлы шешім Zepro Z 45/7 гидрокөтергіш борты екенін анықтадық. Осы техникалық шешімнің нәтижесінде біз гидрокөтергіш бортта платформаны көтеру және бұру үшін қосымша гидравликалық цилиндрлермен қамтамасыз етеміз. Бұл гидрокөтергіш бортты артқы есік ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. (Сурет 2.6.1)

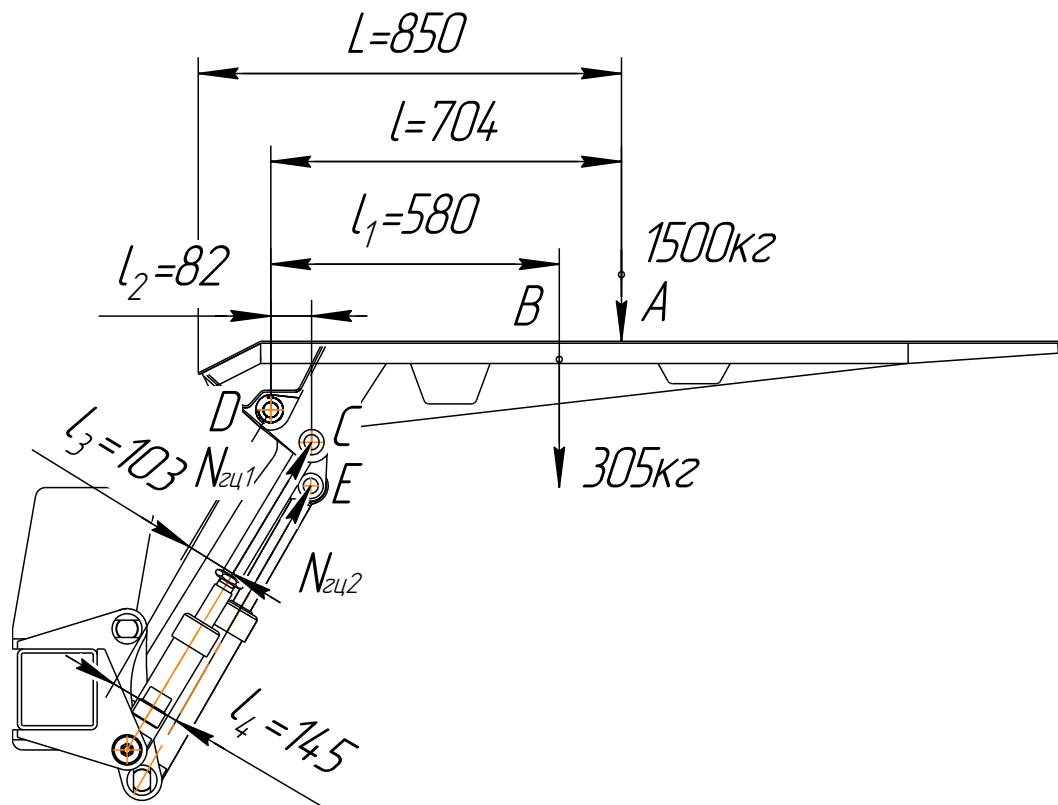


2.6.1 Сурет - Орнатылған гидрокөтергіш борт

3 Гидрокөтергіш борттың есептемесі

3.1 Гидрокөтергіш борттың күштік есебі

Қуатты есептеу міндеті-механизмнің немесе құрылымдық элементтердің жеке байланыстарына әсер ететін күштерді анықтау. Инженерлік тәжірибеде динамиканың жалпы теңдеулерін қуатты есептеу үшін қолдануға болады, әртүрлі динамикалық есептерді шешуде инерция күштерін қолдану міндетті емес.

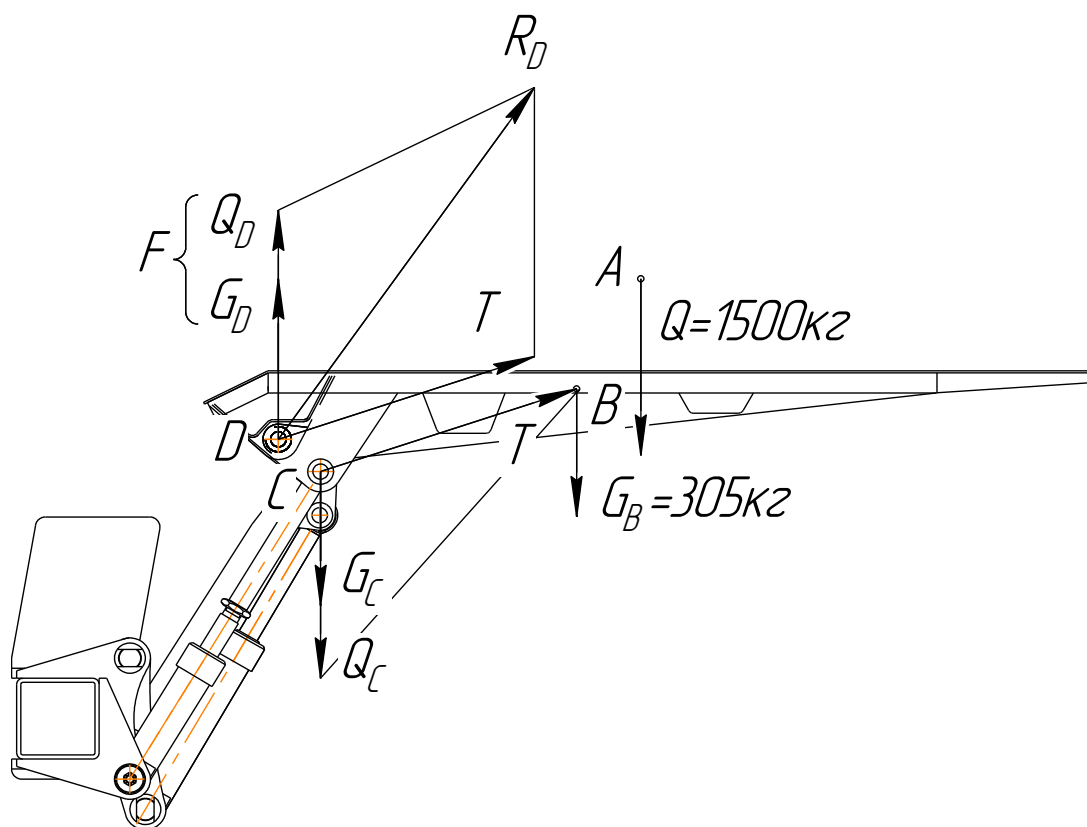


3.1.1 Сурет – Есептеу сызбасы

Күштердің ыдырауына негізделген механизмнің күштік есептеуін әдісін қарастырайық. Есептеуді әр буынның салмағын тиісті кинематикалық жұптарға бөлуден бастаймыз. Біз G_B күшін оған параллель G_C және G_D компоненттеріне таратамыз, DA буынның C және D нүктелерінде сәйкесінше орналасқан, қолдану B нүктесінен тыс орналасқан.

$$G_D = \frac{G_B \cdot (l_1 - l_2)}{l_2} = \frac{305 \cdot (580 - 82)}{82} = 1852 \text{к2} \quad (3.1.1)$$

$$G_C = \frac{G_B \cdot l_1}{l_2} = \frac{305 \cdot 580}{82} = 2157 \text{к2} \quad (3.1.2)$$



3.1.2 Сурет – Есептеу сызбасы

$$Q_D = \frac{Q \cdot (l - l_2)}{l_2} = \frac{1500 \cdot (704 - 82)}{82} = 11378 \text{ кн} \quad (3.1.3)$$

$$Q_C = \frac{Q \cdot l}{l_2} = \frac{1500 \cdot 704}{82} = 12878 \text{ кн} \quad (3.1.4)$$

F және T сомалық мәнін сәйкесінше анықтаймыз:

$$F = Q_D + G_D = 11378 + 1852 = 13230 \text{ кн} \quad (3.1.5)$$

$$T = Q_C + G_C = 12878 + 2157 = 15035 \text{ кн} \quad (3.1.6)$$

Сонда

$$R_D = \sqrt{F^2 + T^2} = \sqrt{13230^2 + 15035^2} = 20028 \text{ кн} \quad (3.1.7)$$

D нүктесіне қатысты құрылымға әсер ететін иілу моментін анықтаймыз:

$$M_D = Q \cdot l + G_B \cdot l_1 = 1500 \cdot 70,4 + 305 \cdot 58 = 123290 \text{ кг} \cdot \text{см} \quad (3.1.8)$$

-екі гидроцилиндрге әсер ететін күш

$$N_{ГЦ1} = \frac{M_D}{l_3} = \frac{123290}{10,3} = 11970 \text{ кг} \quad (3.1.9)$$

- бір гидроцилиндрге әсер ететін күш

$$N_{ГЦ1} = \frac{11970}{2} = 5985 \text{ кг}$$

- екі гидроцилиндрге әсер ететін күш-жігер

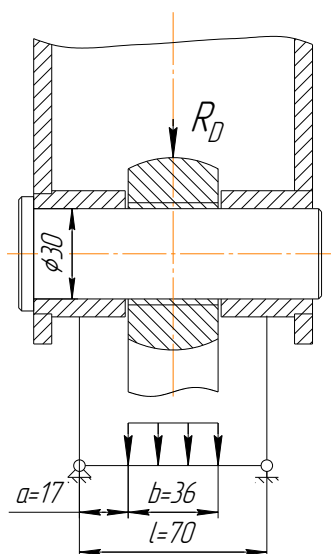
$$N_{ГЦ2} = \frac{M_D}{l_4} = \frac{123290}{14,5} = 8502 \text{ кг} \quad (3.1.10)$$

- бір гидроцилиндрге әсер ететін күш-жігер

$$N_{ГЦ2} = \frac{8502}{2} = 4251 \text{ кг}$$

3.2 Өсьтердің беріктігін есептеу

В осін есептеу



3.2.1 Сурет – Есептеу сызбасы

Өсьтің материалы - Болат 40X (270...297 НВ); $[\sigma]=\sigma_T = 7500 \text{ кг/см}^2$ РД 22-16-2005 бойынша.

Бір өське күш салу – $R_D = 10014 \text{ кг}$.

Өсьті илуге есептеу:

$$M_{\max} = \frac{R_D \cdot a}{2} + \frac{R_D \cdot b}{8} = \frac{10014 \cdot 1,7}{2} + \frac{10014 \cdot 3,6}{8} = 13018,2 \text{ кг} \cdot \text{см} \quad (3.2.1)$$

$$W = \frac{\pi \cdot d^3}{32} = \frac{3,14 \cdot 3^3}{32} = 2,65 \text{ см}^3 \quad (3.2.2)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{13018,2}{2,65} = 4914,4 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \quad (3.2.3)$$

$$n = \frac{\sigma_T}{\sigma_u} = \frac{7500}{4914,4} = 1,5 \quad (3.2.4)$$

$[\sigma] > \sigma$ – беріктік шарты орындалады.

Кесуге өсьті есептеу:

$$\tau_{\text{cp}} = \frac{R_D}{2F_{\text{cp}}} = \frac{4R_D}{2\pi d^2} = \frac{10014 \cdot 4}{2 \cdot 3,14 \cdot 3^2} = 708,3 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \quad (3.2.5)$$

$$[\tau_{\text{cp}}] = 0,3\sigma_T = 7500 \cdot 0,3 = 2250 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \quad (3.2.6)$$

$$n = \frac{[\tau_{\text{cp}}]}{\tau_{\text{cp}}} = \frac{2250}{708,3} = 3,1 \quad (3.2.7)$$

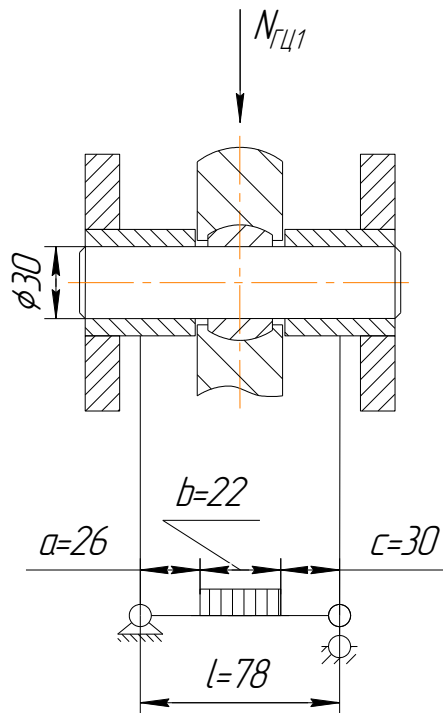
$[\tau_{\text{cp}}] > \tau_{\text{cp}}$ – беріктік шарты орындалады.

С өсін есептеу

Өсьтің материалы - Болат 4045 (270...297 НВ); $[\sigma]=\sigma_T = 6500 \text{ кг/см}^2$ РД 22-16-2005 бойынша.

Бір өське күш салу – $N_{\text{ГЦ1}} = 5985 \text{ кг}$.

$$q = \frac{N_{\text{ГЦ1}}}{2 \cdot b} = \frac{5985}{2 \cdot 2,2} = 1360 \frac{\text{кг}}{\text{см}}$$



3.2.2 Сурет – Есептеу сызбасы

Өсьті илуге есептеу:

$$\begin{aligned}
 M_{\max} &= q \cdot b \cdot \frac{2c+b}{2 \cdot l} \cdot \left[a + \frac{b \cdot (2c+b)}{4 \cdot l} \right] = \\
 &= 1360 \cdot 2,2 \cdot \frac{2 \cdot 3 + 2,2}{2 \cdot 7,8} \cdot \left[2,6 + \frac{2,2 \cdot (2 \cdot 3 + 2,2)}{4 \cdot 7,8} \right] = 4998,3 \text{ кг} \cdot \text{см} \quad (3.2.8)
 \end{aligned}$$

$$W = \frac{\pi \cdot d^3}{32} = \frac{3,14 \cdot 3^3}{32} = 2,65 \text{ см}^3 \quad (3.2.9)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{4998,3}{2,65} = 1886,1 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \quad (3.2.10)$$

$$n = \frac{\sigma_T}{\sigma_u} = \frac{6500}{1886,1} = 3,4 \quad (3.2.11)$$

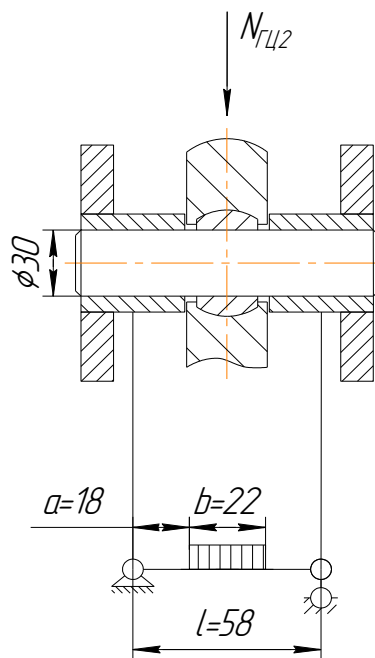
[σ] > σ -беріктік шарты орындалады
Кесуге өсьті есептеу:

$$\tau_{cp} = \frac{N_{ГЦ1}}{2F_{cp}} = \frac{4N_{ГЦ1}}{2\pi d^2} = \frac{5985 \cdot 4}{2 \cdot 3,14 \cdot 3^2} = 423,3 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \quad (3.2.12)$$

$$[\tau_{cp}] = 0,3\sigma_T = 6500 \cdot 0,3 = 1950 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \quad (3.2.13)$$

$$n = \frac{[\tau_{cp}]}{\tau_{cp}} = \frac{1950}{423,3} = 4,6 \quad (3.2.14)$$

$[\tau_{cp}] > \tau_{cp}$ – беріктік шарты орындалады.
Е өсін есептеу



3.2.3 Сурет – Есептеу сызбасы

Өсьтің материалы - Болат 45 (270...297 НВ); $[\sigma]=\sigma_T = 6500 \text{ кг/см}^2$ РД 22-16-2005 бойынша.

Бір өське күш салу – өсь – $N_{ГЦ2} = 4251 \text{ кг}$.

Өсьті иілуге есептеу:

$$M_{\max} = \frac{N_{ГЦ2} \cdot a}{2} + \frac{N_{ГЦ2} \cdot b}{8} = \frac{4251 \cdot 1,8}{2} + \frac{4251 \cdot 2,2}{8} = 4995 \text{ кг} \cdot \text{см} \quad (3.2.15)$$

$$W = \frac{\pi \cdot d^3}{32} = \frac{3,14 \cdot 3^3}{32} = 2,65 \text{ см}^3 \quad (3.2.16)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{4995}{2,65} = 1885 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \quad (3.2.17)$$

$$n = \frac{\sigma_T}{\sigma_u} = \frac{6500}{1885} = 3,4 \quad (3.2.18)$$

$[\sigma] > \sigma$ – беріктік шарты орындалады.

Кесуге өсьті есептеу:

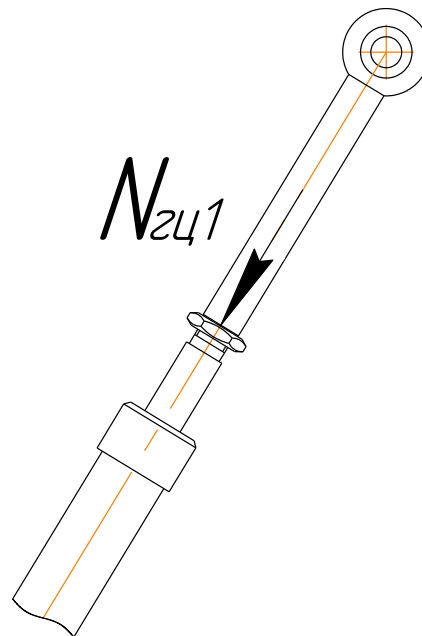
$$\tau_{\text{cp}} = \frac{N_{\text{ГЦ2}}}{2F_{\text{cp}}} = \frac{4N_{\text{ГЦ2}}}{2\pi d^2} = \frac{4251 \cdot 4}{2 \cdot 3,14 \cdot 3^2} = 300,7 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \quad (3.2.19)$$

$$[\tau_{\text{cp}}] = 0,3\sigma_T = 6500 \cdot 0,3 = 1950 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \quad (3.2.20)$$

$$n = \frac{[\tau_{\text{cp}}]}{\tau_{\text{cp}}} = \frac{1950}{300,7} = 6,5 \quad (3.2.21)$$

$[\tau_{\text{cp}}] > \tau_{\text{cp}}$ – беріктік шарты орындалады

3.3 Байланыстырушы бұранданың беріктігін есептеу



3.3.1 Сурет – Есептеу сызбасы

Шток материалы – Болат 35; $[\sigma] = \sigma_T = 3200 \text{ кг/см}^2$ РД 22-16-2005 бойынша.

Бір өське күш салу – $N_{ГЦ1} = 5985 \text{ кг}$; Бұранда, $d = 36 \text{ мм}$ (М36х2); бұранда адымы 2; орташа диаметр $d_2 = 34,701 \text{ мм}$; ішкі диаметр $d_1 = 33,835 \text{ мм}$; бұранда биіктігі, $H = 15 \text{ мм}$; Орам саны, $z = 7$; $K = 0,8$.

$$h = \frac{d - d_1}{2} = \frac{36 - 33,835}{2} = 1,082 \text{ мм} \quad (3.3.1)$$

Қирау кернеуі:

$$\sigma_{см} = \frac{N_{ГЦ1}}{\pi \cdot d_2 \cdot h \cdot z} = \frac{5985}{3,14 \cdot 34,701 \cdot 0,1082 \cdot 7} = 724,8 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \quad (3.3.2)$$

$$n = \frac{\sigma_T}{\sigma_u} = \frac{3200}{724,8} = 4,4 \quad (3.3.3)$$

$[\sigma] > \sigma_{см}$ – беріктік шарты орындалады.

Кесу кернеуі:

$$\tau_{ср} = \frac{N_{ГЦ1}}{\pi \cdot d_1 \cdot K \cdot H} = \frac{5985}{3,14 \cdot 33,835 \cdot 0,8 \cdot 1,5} = 469,2 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \quad (3.3.4)$$

$$[\tau_{ср}] = 0,3 \sigma_T = 3200 \cdot 0,3 = 960 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \quad (3.3.5)$$

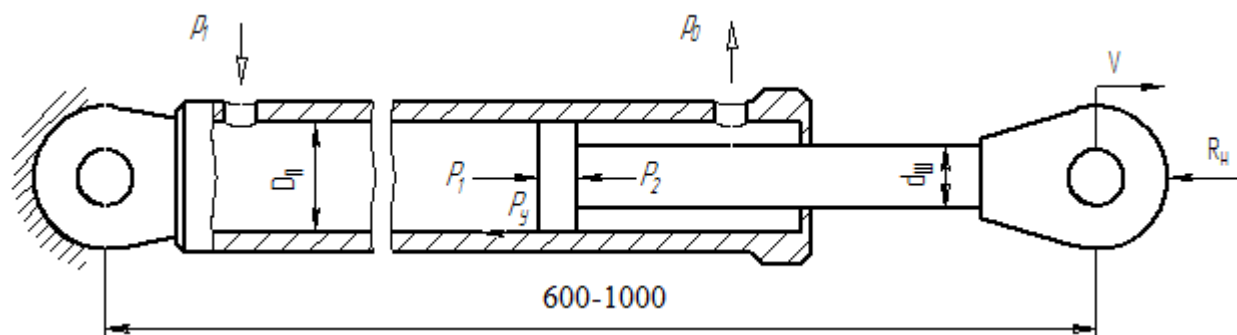
$$n = \frac{[\tau_{ср}]}{\tau_{ср}} = \frac{960}{469,2} = 2 \quad (3.3.6)$$

$[\tau_{ср}] > \tau_{ср}$ – беріктік шарты орындалады.

3.4 Гидравликалық жетек пен гидравликалық цилиндрлердің жұмыстық параметрлерін есептеу

Жүк көтергіш борттың гидроцилиндрінің есептік сызбасын жасаймыз (Сурет 3.4.1).

Қарастырылып отырған гидравликалық цилиндрде корпусың проушинасы қозғалмайтын балкіге шарнирлі бекітілген (корпус шартты түрде қозғалыссыз деп саналады), ал шток платформаға шарнирлі жалғанған. Келесі геометриялық параметрлер таңдалады: піспек диаметрі $D_{П}$, штоқтың диаметрі $d_{Ш}$ және тұрқы жүрісі S .



3.4.1 Сурет – Жүк көтергіш борттың гидроцилиндрінің есептік сызбасы

Цилиндрдің жүрісін позициялар жоспарына сәйкес анықталады

$$H = L_{\text{MAX}} - L_{\text{MIN}} = 1560 - 1370 = 190 \text{ мм}, \quad (3.4.1)$$

мұндағы $L_{\text{MAX}} = 1560$ мм – гидравликалық цилиндрдің максималды ұзындығы;

$L_{\text{MIN}} = 21370$ мм – гидравликалық цилиндрдің минималды ұзындығы.

Көлденең қималардың ауданын есептеу үшін өрнектерді жазамыз:

- піспектік қуысы

$$F_1 = 0,25 \cdot \pi \cdot D_{\text{II}}^2 \cdot n \quad (3.4.2)$$

- штоктың қуысы

$$F_2 = 0,25 \cdot \pi \cdot (D_{\text{II}}^2 - d_{\text{III}}^2) \cdot n \quad (3.4.3)$$

мұндағы n – параллельді жұмыс істейтін гидроцилиндрлер саны.

Гидроцилиндрдің геометриялық өлшемдерін есептеу үшін күштердің балансының теңдеуін құрастырамыз, олар гидроцилиндр өсінің бойымен тұрқыға әсер етеді.

$$P_1 - P_2 = P_Y + R_H, \quad (3.4.4)$$

мұндағы P_1 – штоктың қуысындағы жұмыстық қысымынан шыққан күш

P_2 – поршеньдік қуыстағы қысымға қарсы күш;

P_Y – поршень мен корпустың түйісулеріндегі үйкеліс күші;

$R_H = 41,2 \text{ тС} = 403800 \text{ Н}$ – технологиялық күш-жігер.

Гидравликалық цилиндр қуыстарының көлденең қималары арқылы, жұмыс қысымы және ағызу сызығындағы гидравликалық кедергі қысымы арқылы P_1 және P_2 күштерін білдіреміз

$$P_1 = p_1 \cdot F_1 \quad (3.4.5)$$

$$P_2 = p_0 \cdot F_2 \quad (3.4.6)$$

мұндағы p_1 – жұмыс қысымы;

F_1 – поршеньдік қуыстың көлденең қимасы;

p_0 – ағызу желісіндегі қысым;

F_2 – өзек қуысының көлденең қимасы.

Гидравликалық цилиндрдің туынды геометриялық параметрін енгіземіз-
өзек диаметрінің поршень диаметріне қатынасы

$$k = \frac{d_{III}}{D_{II}} \Rightarrow d_{III} = k \cdot D_{II} \quad (3.4.7)$$

Онда өзек қуысының ауданының көлденең қимасы

$$F_2 = 0,25 \cdot \pi \cdot D_{II}^2 \cdot (1 - k^2) \cdot n \quad (3.4.8)$$

P_y тығыздағыштарындағы үйкеліс күші бірінші жуықтауда R_H технологиялық күшінің 25% тең қылып қабылдаймыз:

$$P_y = 0,25 \cdot R_H \quad (3.4.9)$$

Корпусқа қолданылатын қабылданған қатынастарды ескере отырып,
күштер балансының теңдеуін жазамыз

$$p_1 \cdot 0,25 \cdot \pi \cdot D_{II}^2 \cdot n - p_0 \cdot 0,25 \cdot \pi \cdot D_{II}^2 \cdot (1 - k^2) \cdot n = 1,25 \cdot R_H \quad (3.4.10)$$

Соңғы өрнектен поршеньнің диаметрін анықтаймыз

$$D_{II} = \sqrt{\frac{5 \cdot R_H}{\pi \cdot n \cdot [p_1 - p_0 \cdot (1 - k^2)]}} = \sqrt{\frac{5 \cdot 403800}{3,14 \cdot 1 \cdot [25 - 0,196 \cdot (1 - 0,5^2)]}} = 70 \quad (3.4.11)$$

мұндағы $R_H = 403800$ Н – технологиялық күш-жігер;

$n = 1$ – параллель жұмыс істейтін гидроцилиндрлер саны;

$p_1 = 25$ МПа – жұмыс қысымы [2, с. 8];

$k = 0,5$ – өзек диаметрінің поршень диаметріне қатынасы;

$p_0 = 0,196$ МПа – ағызу желісіндегі гидравликалық кедергі
қысымы [2, с.8].

Өзектің диаметрін анықтаймыз

$$d_{\text{ШТ}} = D_{\text{П}} \cdot k = 70 \cdot 0,5 = 35 \text{ мм} \quad (3.4.12)$$

Жүк көтергіш борттың гидроцилиндрінің есептік өлшемдеріне сәйкес "Сәуір" фирмасының каталогы бойынша НСС.60.25.860-01 белгіленген сипаттамалары бойынша цилиндрді таңдаймыз:

- поршень диаметрі $D_{\text{П}} = 70 \text{ мм}$;
- өзек диаметрі $d_{\text{Ш}} = 35 \text{ мм}$;
- жүріс $S = 350 \text{ мм}$.

Таңдалған цилиндр үшін көлденең қимасының ауданын есептейміз:

- поршеньдік қуыстың

$$F_1 = 0,25 \cdot \pi \cdot D_{\text{П}}^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 70^2 = 3847 \text{ мм}^2 = 0,004 \text{ м}^2 \quad (3.4.13)$$

- өзектің қуысының

$$F_2 = 0,25 \cdot \pi \cdot (D_{\text{П}}^2 - d_{\text{Ш}}^2) \cdot n = 0,25 \cdot 3,14 \cdot (70^2 - 35^2) \cdot 1 = 2885 \text{ мм}^2 = 0,003 \text{ м}^2 \quad (3.4.14)$$

Құрылғының жұмыстық циклдары кезінде жұмыс сұйықтығының шығынын есептейміз:

- Жүкті көтеру кезінде

$$Q_1 = \frac{H}{t} \cdot F_1 = \frac{0,19}{180} \cdot 0,004 = 2,12 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с} = 1,28 \text{ л/мин} \quad (3.4.15)$$

- жүкті түсіру кезінде

$$Q_2 = \frac{H}{t} \cdot F_2 = \frac{0,19}{180} \cdot 0,015 = 1,59 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с} = 0,96 \text{ л/мин} \quad (3.4.16)$$

мұндағы $H = 190 \text{ мм} = 0,19 \text{ м}$ – цилиндр жүрісі;

$t = 3 \text{ мин} = 180 \text{ с}$ – цикл уақыты;

$F_1 = 0,02 \text{ м}^2$ – поршеньдік қуыстың көлденең қимасы;

$F_2 = 0,015 \text{ м}^2$ – өзек қуысының көлденең қимасы.

Жүк буынының бір гидравликалық цилиндріне арналған $Q_{\text{ГР}}$ жұмыс сұйықтығының есептелген шығыны үшін біз Q_1 және Q_2 ең үлкенін аламыз, яғни

$$Q_{\text{ГР}} = Q_1 = 2,12 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с} = 1,28 \text{ л/мин}$$

3.5 Гидроаппаратураны таңдау және есептеу

Гидроаппаратураны таңдау аппарат арқылы ең жоғары шығыны және гидрожетектің жұмыс қысымы бойынша жүргізіледі.

Гидроцилиндрлерді есептеу және таңдау кезеңінде жұмыс қысымы $P_{РАБ} = 15$ МПа деп қабылданды.

Гидрожүйедегі максималды шығын, көтеру және айналмалы гидравликалық цилиндрлер бір уақытта жұмыс істеген кезде болады.

Жүк көтергіш құрылғының екі модуліне жұмыс сұйықтығын бір уақытта беру шартымен жалпы шығынды анықтаймыз

$$Q_{РАБ} = n_{МОД} \cdot (n_{ПВ} \cdot Q_{ПВ} + n_{ГР} \cdot Q_{ГР}) = 2 \cdot (2 \cdot 6,51 + 1 \cdot 1,28) = 28,6 \text{ л/мин} = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}. \quad (3.5.1)$$

мұндағы $n_{МОД} = 2$ – бір уақытта жұмыс істейтін модульдер саны;

$n_{ПВ} = 2$ – бір уақытта жұмыс істейтін әр модульдің бұрылу гидравликалық цилиндрлерінің саны;

$n_{ГР} = 2$ – бір уақытта жұмыс істейтін әр модульдің көтерілу гидравликалық цилиндрлерінің саны;

$Q_{ПВ} = 6,51$ л/мин – бір бұрылу гидравликалық цилиндр арқылы сұйықтықтың есептелген шығыны;

$Q_{ГР} = 1,28$ л/мин – бір көтерілу гидравликалық цилиндр арқылы сұйықтықтың есептелген шығыны.

Гидроаппараттар $p_{РАБ}$ және $Q_{РАБ}$ параметрлерін салыстыру жолымен таңдап алынған аппараттың паспорттық деректерімен таңдалады. Таңдалған гидроаппаратты есептеу жұмыс жағдайында ондағы қысымның төмендеуін анықтауға дейін қарастырылады.

Біз гидроаппараттарды таңдаймыз және қысымның жоғалуын есептейміз.

Муфталы кран КМ:

- МЕСТ 22508-77 бойынша белгілеу: КМ-27-32-01 [2, с. 109];

- номиналды шығын $Q_{НОМ} = 32$ л/мин;

- номиналды қысым $p_{НОМ} = 27$ МПа;

- номиналды қысымның төмендеуі $\Delta p_{НОМ} = 0,04$ МПа.

Жұмыс жағдайында қысымның жоғалуы

$$\Delta p_{КМ} = \Delta p_{НОМ} \cdot \left(\frac{Q_{РАБ}}{Q_{НОМ}} \right)^2 = 0,25 \cdot \left(\frac{28,6}{32} \right)^2 = 0,032 \text{ МПа} \quad (3.5.2)$$

Кері клапан КО1:

- ТУ2-053-1444-79 бойынша белгіленуі: ПГ51-24 [2, с. 109];

- номиналды шығын $Q_{НОМ} = 30$ л/мин;

- номиналды қысым $p_{НОМ} = 27$ МПа;

- номиналды қысымның төмендеуі $\Delta p_{НОМ} = 0,25$ МПа.

Жұмыс жағдайында қысымның жоғалуы

$$\Delta p_{\text{КО1}} = \Delta p_{\text{НОМ}} \cdot \left(\frac{Q_{\text{РАБ}}}{Q_{\text{НОМ}}} \right)^2 = 0,25 \cdot \left(\frac{28,6}{30} \right)^2 = 0,228 \text{ МПа} \quad (3.5.3)$$

Жалғағыш жартылай муфталар БРС1 и БРС2:

- «СЭУР» каталогы бойынша белгіленуі: 5827-1-01 20 мм;
- номиналды шығын $Q_{\text{НОМ}} = 32$ л/мин;
- номиналды қысым $p_{\text{НОМ}} = 30$ МПа;
- номиналды қысымның төмендеуі $\Delta p_{\text{НОМ}} = 0,22$ МПа.

Жұмыс жағдайында қысымның жоғалуы

$$\Delta p_{\text{БРС}} = \Delta p_{\text{НОМ}} \cdot \left(\frac{Q_{\text{РАБ}}}{Q_{\text{НОМ}}} \right)^2 = 0,22 \cdot \left(\frac{28,6}{32} \right)^2 = 0,176 \text{ МПа} \quad (3.5.4)$$

Тұтқадан басқарылатын үш позициялы Р1 гидравликалық таратқыш:

- ТУ2-053-1846-87 бойынша белгіленуі: 1Р 203.В44;
- номиналды шығын $Q_{\text{НОМ}} = 32$ л/мин;
- номиналды қысым $p_{\text{НОМ}} = 30$ МПа;
- номиналды қысымның төмендеуі $\Delta p_{\text{НОМ}} = 0,21$ МПа.

Жұмыс жағдайында қысымның жоғалуы

$$\Delta p_{\text{Р1}} = \Delta p_{\text{НОМ}} \cdot \left(\frac{Q_{\text{РАБ}}}{Q_{\text{НОМ}}} \right)^2 = 0,21 \cdot \left(\frac{28,6}{32} \right)^2 = 0,168 \text{ МПа} \quad (3.5.5)$$

Гидротаратқыш трехпозиционный Р2 с управлением от рукоятки:

- ТУ2-053-1846-87 бойынша белгіленуі: 1Р 203.В64А;
- номиналды шығын $Q_{\text{НОМ}} = 30$ л/мин;
- номиналды қысым $p_{\text{НОМ}} = 27,5$ МПа;
- номиналды қысымның төмендеуі $\Delta p_{\text{НОМ}} = 0,142$ МПа.

Жұмыс жағдайында қысымның жоғалуы

$$\Delta p_{\text{Р2}} = \Delta p_{\text{НОМ}} \cdot \left(\frac{Q_{\text{РАБ}}}{Q_{\text{НОМ}}} \right)^2 = 0,142 \cdot \left(\frac{28,6}{30} \right)^2 = 0,13 \text{ МПа} \quad (3.5.6)$$

Электромагнитті басқаруы бар Р3 екі позициялы гидравликалық таратқыш:

- ТУ2-053-1846-87 бойынша белгіленуі: 1Р 203.В64А;
- номиналды шығын $Q_{\text{НОМ}} = 30$ л/мин;
- номиналды қысым $p_{\text{НОМ}} = 27$ МПа;

- номиналды қысымның төмендеуі $\Delta p_{\text{НОМ}} = 0,16$ МПа.

Жұмыс жағдайында қысымның жоғалуы

$$\Delta p_{\text{P3}} = \Delta p_{\text{НОМ}} \cdot \left(\frac{Q_{\text{РАБ}}}{Q_{\text{НОМ}}} \right)^2 = 0,16 \cdot \left(\frac{28,6}{30} \right)^2 = 0,146 \text{ МПа} \quad (3.5.7)$$

Тұтқадан басқарылатын кіріктірілген шығын реттегіші бар Р5 секциялық гидравликалық таратқыштың секциясы:

- ТУ4144-023-0021824-04 бойынша таратқыштың белгіленуі: 1РСМ12-25-021-4 04.1-072Х;

- номиналды шығын $Q_{\text{НОМ}} = 35$ л/мин;

- номиналды қысым $p_{\text{НОМ}} = 32$ МПа;

- номиналды қысымның төмендеуі в одной секции $\Delta p_{\text{НОМ}} = 0,26$ МПа;

- номиналды қысымның төмендеуі в регуляторе расхода $\Delta p_{\text{НОМ}} = 0,06$ МПа;

Жұмыс жағдайында қысымның жоғалуы для одной секции

$$\Delta p_{\text{СЕК}} = \Delta p_{\text{НОМ}} \cdot \left(\frac{Q_{\text{РАБ}}}{Q_{\text{НОМ}}} \right)^2 = 0,26 \cdot \left(\frac{28,6}{35} \right)^2 = 0,174 \text{ МПа} \quad (3.5.8)$$

Шығын реттегіші үшін жұмыс жағдайындағы қысымның жоғалуы

$$\Delta p_{\text{РЕГ}} = \Delta p_{\text{НОМ}} \cdot \left(\frac{Q_{\text{РАБ}}}{Q_{\text{НОМ}}} \right)^2 = 0,06 \cdot \left(\frac{28,6}{35} \right)^2 = 0,041 \text{ МПа} \quad (3.5.9)$$

Бір жақты гидрокүлып ЗМ1а ... ЗМ14:

- ТУ-053-1551-81 бойынша белгіленуі: М-4 КУ20/320 04;

- номиналды шығын $Q_{\text{НОМ}} = 32$ л/мин;

- номиналды қысым $p_{\text{НОМ}} = 27$ МПа;

- номиналды қысымның төмендеуі $\Delta p_{\text{НОМ}} = 0,25$ МПа.

Жұмыс жағдайында қысымның жоғалуы

$$\Delta p_{\text{ЗМ}} = \Delta p_{\text{НОМ}} \cdot \left(\frac{Q_{\text{РАБ}}}{Q_{\text{НОМ}}} \right)^2 = 0,25 \cdot \left(\frac{28,6}{32} \right)^2 = 0,2 \text{ МПа} \quad (3.5.10)$$

Гидравликалық басқарылатын тежегіш клапан КТ1...КТ4:

- «СЭУР» каталогы бойынша белгіленуі: 854.53.60.00;

- номиналды шығын $Q_{\text{НОМ}} = 35$ л/мин;

- номиналды қысым $p_{НОМ} = 27$ МПа;
 - номиналды қысымның төмендеуі $\Delta p_{НОМ} = 0,31$ МПа.
- Жұмыс жағдайында қысымның жоғалуы

$$\Delta p_{КТ} = \Delta p_{НОМ} \cdot \left(\frac{Q_{РАБ}}{Q_{НОМ}} \right)^2 = 0,31 \cdot \left(\frac{28,6}{35} \right)^2 = 0,207 \text{ МПа} \quad (3.5.11)$$

Сақтандырғыш клапан КП:

- ТУ4144-019-0021824-01 бойынша белгіленуі: 20-Х-1-11У;
- номиналды шығын $Q_{НОМ} = 30$ л/мин;
- орнату қысымы $p_{НАС} = 25^{+0,2}$ МПа;
- номиналды қысымның төмендеуі $\Delta p_{НОМ} = 0,2$ МПа.

Сызықтық сүзгі Ф:

- «СЭУР» каталогы бойынша белгіленуі: 854.85.00.00;
- номиналды шығын $Q_{НОМ} = 38$ л/мин;
- номиналды қысым $p_{НОМ} = 30$ МПа;
- номиналды қысымның төмендеуі $\Delta p_{НОМ} = 0,72$ МПа.

Жұмыс жағдайында қысымның жоғалуы

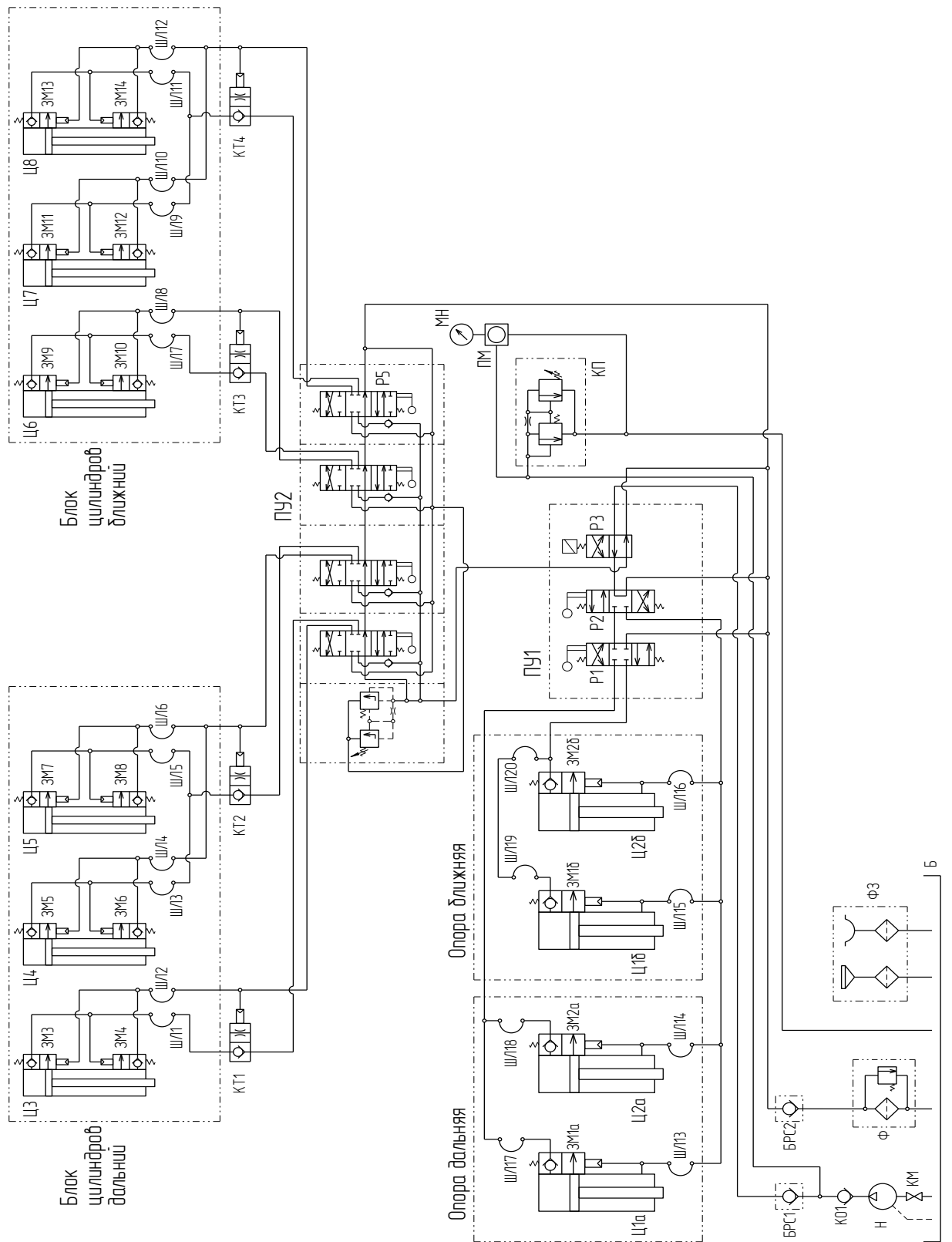
$$\Delta p_{Ф} = \Delta p_{НОМ} \cdot \left(\frac{Q_{РАБ}}{Q_{НОМ}} \right)^2 = 0,72 \cdot \left(\frac{28,6}{38} \right)^2 = 0,408 \text{ МПа} \quad (3.5.12)$$

3.6 Құбырларды есептеу және таңдау

Тәжірибе негізінде, гидрожүйелерді жобалау үшін құбырлардағы сұйықтықтың қозғалыс жылдамдығының мынадай шамалары ұсынылады: ағызу құбырлары – 1 м/с дейін; қысымды, жалғастырушы, атқарушы құбырлар, жоғары қысымды жеңдер – 3,5 м/с дейін.

Гидравликалық желіні есептеу үшін ең ұзын жабық тізбекті орнату керек: гидробак – муфталы кран – насос – кері клапан – жартылай муфта БРС1 – тарату жүйесі – қысым жеңі – арынды гидрокұлып – резервуардан ең алыс гидравликалық цилиндр – су төгетін гидрокұлып – су төгетін жең – тежегіш клапан (дроссельдеу режимі) – тарату жүйесі – жартылай муфта БРС2 – сызықтық сүзгі Ф – су төгетін желі – гидробак.

Жүк көтергіш модульдердің қабылданған орналасуы үшін мұндай контур модульді басқару пульттерінен алыс жүк көтергіш бортты көтерудің сол жақ гидроцилиндрінің (3.6.1-суреттегі ЦЗ) жұмысын қамтамасыз ететін тізбек болады.



3.6.1 Сурет– Жүк көтергіш құрылғының гидравликалық схемасы

Біз байланыстырушы құбырларды, нақты тарату құрылғыларын және шлангілерді көрсете отырып, егжей-тегжейлі тізбек құрамыз (құбырлар үшін біз жақшада L , мм кеңейтілген ұзындығын және V , м/с болжамды жылдамдығын көрсетеміз): сору желісі → муфталы кран КМ → сорғы Н →

қысым сызығы $\left(\frac{L = 1,5 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}}\right)$ → кері клапан КО1 → қысым сызығы

$\left(\frac{L = 1 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}}\right)$ → жалғастырушы жартылай муфта БРС1 → қысым сызығы

$\left(\frac{L = 1 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}}\right)$ → таратқыш P_3 → жалғау сызығы $\left(\frac{L = 1,2 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}}\right)$ → секциялы

таратқыш P_5 (схема бойынша шеткі сол жақ бөлім) → жалғау сызығы

$\left(\frac{L = 8,7 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}}\right)$ → қысым жеңі $\left(\frac{L = 1,25 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}}\right)$ → атқарушы сызық $\left(\frac{L = 1,1 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}}\right)$ →

гидроқұлып $ЗМ_4$ → гидроқұлып $ЗМ_3$ → атқарушы сызық $\left(\frac{L = 1,1 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}}\right)$ → су

төгетін жең $\left(\frac{L = 1,25 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}}\right)$ → жалғау сызығы $\left(\frac{L = 1,2 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}}\right)$ → тежегіш клапан

КТ₁ → жалғау сызығы $\left(\frac{L = 8,7 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}}\right)$ → секциялы таратқыш P_5 (схема бойынша

шеткі сол жақ бөлім) → су төгетін желі $\left(\frac{L = 10 \text{ м}}{V = 1 \text{ м/с}}\right)$ → жалғастырушы муфта

БРС1 → су төгетін желі $\left(\frac{L = 0,5 \text{ м}}{V = 1 \text{ м/с}}\right)$ → сүзгі Ф → су төгетін желі

$\left(\frac{L = 0,5 \text{ м}}{V = 1 \text{ м/с}}\right)$.

Сонымен, жұмыс сұйықтығының жылдамдығы $V = 3,5$ м/с (жоғары қысымды түтіктерді қоса алғанда) құбырлардың жиынтық ұзындығы 28 м құрайды; жылдамдығы $V = 1$ м/с құбырлардың ұзындығы – 11 м.

Қысым, байланыстырушы, атқарушы сызықтар мен жоғары қысымды жеңдерді есептейміз және таңдаймыз. Құбырлардың ішкі диаметрін анықтаймыз.

$$d_{\text{ТР}} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{РАБ}}}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00048}{3,14 \cdot 3,5}} = 0,0132 \text{ м} = 13,2 \text{ мм} \quad (3.6.1)$$

мұндағы $Q_{\text{РАБ}} = 28,6$ л/мин = $0,00048$ м³/с – жұмыс шығыны;

$V = 3,5$ м/с – құбырдағы жұмыс сұйықтығының оңтайлы жылдамдығы.

Құбыр қабырғаларының минималды қалыңдығын анықтаймыз

$$\delta = \frac{p_{РАБ} \cdot d_{ТР} \cdot K_B}{2 \cdot \sigma_B} = \frac{25 \cdot 0,0132 \cdot 6}{2 \cdot 370} = 2,7 \text{ мм} \quad (3.6.2)$$

мұндағы $p_{РАБ} = 25$ МПа – жұмыс қысымы;

$K_B = 6$ – қауіпсіздік коэффициенті;

$\sigma_B = 370 \cdot 10^6$ Па – құбыр материалдың созылу беріктігі (Болат 20).

Құбырлардың есептелген сыртқы диаметрлерін анықтаймыз

$$d_H = d_{ТР} + 2 \cdot \delta = 13,2 + 2 \cdot 2,7 = 18,6 \text{ мм} \quad (3.6.3)$$

Құбырлардың әртүрлілігі бойынша біз сыртқы диаметрі $d_H = 20$ мм және қабырғасының қалыңдығы $\delta = 2,8$ мм болатын ГОСТ 8732-78 сәйкес болат жіксіз ыстықтай деформацияланған құбырды таңдаймыз.

Құбырдың қабылданған өлшемдеріне сәйкес құбырлардың нақты ішкі диаметрін анықтаймыз

$$d_{ТР} = d_H - 2 \cdot \delta = 20 - 2 \cdot 2,8 = 14,4 \text{ мм} \quad (3.6.4)$$

Құбырлардағы жұмыс сұйықтығының нақты жылдамдығын анықтаймыз

$$V = \frac{4 \cdot Q_{РАБ}}{\pi \cdot d_{ТР}^2} = \frac{4 \cdot 0,00048}{3,14 \cdot 0,0144^2} = 2,95 \text{ м/с} \quad (3.6.5)$$

Құбырлар желісіндегі қысымның жоғалуын анықтау үшін Рейнольдс саны бойынша сұйықтықтың қозғалыс режимін анықтаймыз

$$Re = \frac{V \cdot d_{ТР}}{\nu} = \frac{2,95 \cdot 0,0144}{4,2 \cdot 10^{-5}} = 1200, \quad (3.6.6)$$

мұндағы $d_{ТР} = 14,4 \text{ мм} = 0,0144 \text{ м}$ – құбырлардың нақты диаметрі;

$\nu = 4,2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$ – жұмыс сұйықтығының кинематикалық тұтқырлығы (ВМГЗ майы).

Рейнольдс санының $Re = 2300$ -ге дейінгі мәні кезінде құбырлардағы сұйықтықтың қозғалыс режимі ламинарлы болады.

Ламинарлық режим үшін құбырлардағы сұйықтықтың қозғалысына кедергі коэффициентін формула бойынша анықтаймыз

$$\lambda = \frac{64}{Re} = \frac{64}{1200} = 0,054 \quad (3.6.7)$$

Құбырлардағы қысымның жоғалуын формула бойынша анықтаймыз

$$\Delta p_{T1} = \frac{\rho \cdot \lambda \cdot L \cdot V^2}{2 \cdot d_{TP}} = \frac{910 \cdot 0,054 \cdot 28 \cdot 2,95^2}{2 \cdot 0,0144} = 415762 \text{ Па} = 0,416 \text{ МПа} \quad (3.6.8)$$

мұндағы $\rho = 910 \text{ кг/м}^3$ – жұмыс сұйықтығының тығыздығы (ВМГЗ майы);
 $L = 28 \text{ м}$ – есептеу тізбегі бойынша таңдалған сұрыпталымның құбырларының жалпы ұзындығы;

$V = 2,95 \text{ м/с}$ – құбырлардағы сұйықтық жылдамдығы.

Су төгетін құбырларды есептеу және таңдау. Құбырлардың ішкі диаметрін анықтаймыз

$$d_{TP} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{РАБ}}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00048}{3,14 \cdot 1}} = 0,0247 \text{ м} = 24,7 \text{ мм} \quad (3.6.9)$$

мұндағы $Q_{РАБ} = 28,6 \text{ л/мин} = 0,00048 \text{ м}^3/\text{с}$ – жұмыс шығыны;

$V = 1 \text{ м/с}$ – құбырдағы жұмыс сұйықтығының оңтайлы жылдамдығы.

Құбыр қабырғаларының минималды қалыңдығын анықтаймыз

$$\delta = \frac{p_{РАБ} \cdot d_{TP} \cdot K_B}{2 \cdot \sigma_B} = \frac{0,196 \cdot 0,0247 \cdot 6}{2 \cdot 370} = 0,1 \text{ мм} \quad (3.6.10)$$

мұндағы $p_0 = 0,196 \text{ МПа}$ – ағызу желісіндегі қысым;

$K_B = 6$ – қауіпсіздік коэффициенті;

$\sigma_B = 370 \cdot 10^6 \text{ Па}$ – құбыр материалының созылу беріктігі (Болат 20).

Құбырлардың есептелген сыртқы диаметрлерін анықтаймыз

$$d_H = d_{TP} + 2 \cdot \delta = 24,7 + 2 \cdot 0,1 = 24,9 \text{ мм} \quad (3.6.11)$$

Құбырлардың әртүрлілігі бойынша біз сыртқы диаметрі $d_H = 30 \text{ мм}$ және қабырғасының қалыңдығы $\delta = 2,5 \text{ мм}$ болатын ГОСТ 8732-78 сәйкес болат жіксіз ыстықтай деформацияланған құбырды таңдаймыз.

Құбырдың қабылданған өлшемдеріне сәйкес құбырлардың нақты ішкі диаметрін анықтаймыз

$$d_{TP} = d_H - 2 \cdot \delta = 30 - 2 \cdot 2,5 = 25 \text{ мм} = 0,025 \text{ м} \quad (3.6.12)$$

Құбырлардағы жұмыс сұйықтығының нақты жылдамдығын анықтаймыз

$$V = \frac{4 \cdot Q_{РАБ}}{\pi \cdot d_{ТР}^2} = \frac{4 \cdot 0,00048}{3,14 \cdot 0,025^2} = 0,98 \text{ м/с} \quad (3.6.13)$$

Құбырлар желісіндегі қысымның жоғалуын анықтау үшін Рейнольдс саны бойынша сұйықтықтың қозғалыс режимін анықтаймыз

$$Re = \frac{V \cdot d_{ТР}}{\nu} = \frac{0,98 \cdot 0,025}{4,2 \cdot 10^{-5}} = 596, \quad (3.6.14)$$

мұндағы $d_{ТР} = 25 \text{ мм} = 0,025 \text{ м}$ – құбырлардың нақты диаметрі;
 $\nu = 4,2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$ – жұмыс сұйықтығының кинематикалық тұтқырлығы (ВМГЗ майы).

Рейнольдс санының $Re = 2300$ -ге дейінгі мәні кезінде құбырлардағы сұйықтықтың қозғалыс режимі ламинарлы болады.

Ламинарлық режим үшін құбырлардағы сұйықтықтың қозғалысына кедергі коэффициентін формула бойынша анықтаймыз

$$\lambda = \frac{64}{Re} = \frac{64}{596} = 0,108 \quad (3.6.15)$$

Құбырлардағы қысымның жоғалуын формула бойынша анықтаймыз

$$\Delta p_{Т2} = \frac{\rho \cdot \lambda \cdot L \cdot V^2}{2 \cdot d_{ТР}} = \frac{910 \cdot 0,108 \cdot 11 \cdot 0,98^2}{2 \cdot 0,025} = 20766 \text{ Па} = 0,021 \text{ МПа} \quad (3.6.16)$$

мұндағы $\rho = 910 \text{ кг/м}^3$ – жұмыс сұйықтығының тығыздығы (ВМГЗ майы);
 $L = 11 \text{ м}$ – есептеу тізбегі бойынша таңдалған сұрыпталымның құбырларының жалпы ұзындығы ;
 $V = 0,98 \text{ м/с}$ – ағызу құбырларындағы сұйықтықтың жылдамдығы.

3.7 Гидравликалық жетек қуаттың көзін есептеу және таңдау

Есептеуді берілген ұзын жабық жетек тізбегі үшін қысымның жоғалуының анықтауынан бастаймыз. Шығындар гидроаппараттардағы қысымның өзгеруінен және құбырлардағы жалпы шығындардан тұрады.

Есептеу тізбегінің компоненттерін ескере отырып, жетек гидроаппаратурасындағы қысымның жалпы жоғалуын анықтаймыз.

$$\Sigma \Delta p_{АП} = \Delta p_{КМ} + \Delta p_{КО} + 2 \cdot \Delta p_{БРС} + \Delta p_{РЗ} + \Delta p_{СЕК} + 2 \cdot \Delta p_{ЗМ} + \Delta p_{КТ} + \Delta p_{Ф} = 0,032 + 0,228 + 2 \cdot 0,176 + 0,146 + 0,174 + 2 \cdot 0,2 + 0,207 + 0,408 = 1,74 \text{ МПа}$$

мұндағы $\Delta p_{KM} = 0,032$ МПа – муфталы крандағы қысымның төмендеуі;
 $\Delta p_{KO} = 0,228$ МПа – кері клапандағы қысымның төмендеуі;
 $\Delta p_{БРС} = 0,176$ МПа – байланыстырушы жартылай муфтадағы қысымның төмендеуі;
 $\Delta p_{P3} = 0,146$ МПа – екі позициялы таратқыштағы қысымның төмендеуі;
 $\Delta p_{СЕК} = 0,174$ МПа – секциялы таратқыштағы қысымның төмендеуі;
 $\Delta p_{3M} = 0,2$ МПа – гидрокұлыптағы қысымның төмендеуі;
 $\Delta p_{КТ} = 0,207$ МПа – тежегіш клапандағы қысымның төмендеуі;
 $\Delta p_{\Phi} = 0,408$ МПа – сызықтық сүзгідегі қысымның төмендеуі.

Құбырлардағы қысымның жалпы жоғалуын анықтаймыз

$$\Sigma \Delta p_{TP} = \Delta p_{T1} + \Delta p_{T2} = 0,416 + 0,021 = 0,437 \text{ МПа} \quad (3.7.1)$$

мұндағы $\Delta p_{T1} = 0,416$ МПа – ішкі диаметрі 14,4 мм құбырлардағы қысымның жоғалуы;

$\Delta p_{T2} = 0,021$ МПа – ішкі диаметрі 25 мм құбырлардағы қысымның жоғалуы.

Гидравликалық жетектегі қысымның жалпы жоғалуын анықтаймыз

$$\Delta p = \Sigma \Delta p_{АП} + \Sigma \Delta p_{TP} = 1,74 + 0,437 = 2,18 \text{ МПа}, \quad (3.7.2)$$

Сорғының есептелген қысымын анықтаймыз

$$p_H = p_{РАБ} + \Delta p = 25 + 2,18 = 27,18 \text{ МПа}. \quad (3.7.3)$$

мұндағы $p_{РАБ} = 25$ МПа – гидрожетектің қабылданған жұмыс қысымы.

Сорғының есептік берілуін анықтаймыз (ағып кетудің 3% ескере отырып)

$$Q_H = 1,03 \cdot Q_{РАБ} = 1,03 \cdot 28,6 = 29,5 \text{ л/мин}. \quad (3.7.4)$$

мұндағы $Q_{РАБ} = 28,6$ л/мин – жұмыс сұйықтығының қажетті шығыны.

Негізгі техникалық сипаттамалары бар МЕСТ 23.1.92-87 үшін НШ 50У-3 реттелмейтін шестернялы сорғысын таңдаймыз [2, 34 б.]:

- номиналды беру $Q_{НОМ} = 30$ л/мин;
- номиналды қысым $p_{НОМ} = 27,5$ МПа;
- номиналды жеткізу қуаты $N = 8,5$ кВт;
- толық ПӘК $\eta = 0,72$.

Май багының қажетті көлемін анықтаңыз

$$W_B = t_p \cdot Q_{НОМ} = 3 \cdot 30 = 90 \text{ л} \quad (3.7.5)$$

мұндағы $t_p = 3$ мин – гидрожетектің жұмыс уақыты.
 $Q_{\text{НОМ}} = 30$ л/мин – сорғының номиналды беруі.

ҚОРЫТЫНДЫ

Менің дипломдық жұмысымның мақсаты жүк көтергіштігі 3200 кг жүктік автомобиль жасап, гидравликалық көтеретін борттық құрылысын жобалау болды.

Дипломдық жұмысты орындау кезінде біз шетелдік және отандық автомобильдердің құрылымдық ерекшеліктерін қарастырып, оларға талдау жасадық. Ең қолайлы құрылым отандық жүк көлігі, атап айтқанда ГАЗ 47320А екендігі анықталды. Әзірленіп жатқан түйінге әдеби-патенттік шолу жүргізілді. Және біздің торапты жақсарту үшін техникалық шешім әзірледік. Шетелдік Zergo компаниясының патенттелген өнертабысына сілтеме жасай отырып. Гидрокөтергіш борттың күштік есебі, осьтердің беріктігінің есептеуі, байланыстырушы бұранданың беріктігін есептеуі, гидроаппаратураны таңдау және есептеу, құбырларды есептеу және таңдау, гидравликалық жетек қуаттың көзін есептеу және оны таңдау атты есептеулер қарастырылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Шухов В. Г. Гидротехника. Избранные труды. М.: Наука, 1981. с. 221.
- 2 Башта Т.М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика. – М.: Машиностроение, 1974 г.
- 3 Башта Т.М. Объёмные насосы и гидравлические двигатели гидросистем. – М.: Машиностроение, 1972 г.
- 4 Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора. – Ленинград: Машиностроение, 1983 г.
- 5 Никитин О.Ф., Хомен К.М. Объёмные гидравлические и пневматические приводы. – М.: Машиностроение, 1981 г.
- 6 Спиваковский, А. О., Дьячков, В. К. Транспортирующие машины. М.: Машиностроение, 1983. – 487 с.
- 7 Свешников, В. К., Усов А. А. Станочные гидроприводы. – М.: Машиностроение, 1988. – 512 с.
- 8 Методические указания к курсовой работе «Расчёт объёмного гидропривода» по курсу «Гидравлика и гидропривод» / Лещёва Э. К., Лещёв В. В. – Рузаевка, 1997. – 18 с.
- 9 Левитский, Н. И. Теория механизмов и машин. М.: Наука, 1990 – 592с.
- 10 Чернавский, С. А. Курсовое проектирование деталей машин. М.: Машиностроение, 1988 – 416 с.
- 11 Анурьев, В. И. Справочник конструктора – машиностроителя в 3-х томах: Т.1. М.: Машиностроение, 1978 – 727 с.
- 12 Анурьев, В. И. Справочник конструктора – машиностроителя в 3-х томах: Т.2. М.: Машиностроение, 1978 – 784 с.
- 13 Анурьев, В. И. Справочник конструктора – машиностроителя в 3-х томах: Т.3. М.: Машиностроение, 1978 – 728 с.
- 14 СТП Морд. Гу 006-2003. Общие требования и правила оформления курсовых и дипломных работ и пояснительных записок к курсовым и дипломным проектам.
- 15 Гришкевич А. И. Автомобили. Конструкции и расчет. Минск: Выш. шк. 1985. 240 с.
- 16 Осепчугов В. В. Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчета. М.: Машиностроение, 1989. 304 с.
- 17 Лукин П. П. Гаспарянц Г. А. Конструирование и расчет автомобиля. М.: Машиностроение, 1984. 376 с;
- 18 Краткий автомобильный справочник. 9-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1982. 464 с.
- 19 Малов А. Н. «Краткий справочник металлиста» (КСМ). - М.: Машиностроение, 1987-960 с.

| Пішім | Аумақ | Поз. | Белгіленуі | Атауы | Саны | Ескерту |
|-------|-------|------|------------------------|-----------------------------|------|---------|
| | | | | | | |
| | | | | <u>Құжаттама</u> | | |
| А1 | | | ДЖ.АжАШ.17.40.00.000ЖК | Жалпы көрініс | | |
| | | | | <u>Құрастыру бірліктері</u> | | |
| | | 1 | ДЖ.АжАШ.17.40.01.000 | Қозғалтқыш | 1 | |
| | | 2 | ДЖ.АжАШ.17.40.02.000 | Ілініс | 1 | |
| | | 3 | ДЖ.АжАШ.17.40.03.000 | Берілістер қорабы | 1 | |
| | | 4 | ДЖ.АжАШ.17.40.04.000 | Қарданды беріліс | 1 | |
| | | 5 | ДЖ.АжАШ.17.40.05.000 | Артқы белдік | 1 | |
| | | 6 | ДЖ.АжАШ.17.40.06.000 | Рама | 1 | |
| | | 7 | ДЖ.АжАШ.17.40.07.000 | Бензобак | 1 | |
| | | 8 | ДЖ.АжАШ.17.40.08.000 | Кабина | 1 | |
| | | 9 | ДЖ.АжАШ.17.40.09.000 | Гидрокөтергіш дорт | 1 | |

ДЖ.АжАШ.17.40.00.000

| Өзг. | Бет | Құжат № | Қолы | Күні |
|------------|---------------|---------|------|------|
| Сызған | Амангелдин Д | | | |
| Тексерген | Канажанов А | | | |
| Н. бақылау | Қозбағаров Р | | | |
| Бекіткен | Елемесов К.К. | | | |

Жүк көтерімділігі 3200
кг жүктік автомобиль

| Әдед. | Бет | Беттер |
|-------|-----|--------|
| | | 1 |

Сәтбаев университеті ТМ,КЖЛ кафедрасы

| Пішім | Аумақ | Поз. | Белгіленуі | Атауы | Саны | Ескерту |
|-------|-------|------|------------------------|-----------------------------|------|---------|
| | | | | | | |
| | | | | <u>Құжаттама</u> | | |
| АІ | | | ДЖ.АжАШ.17.40.09.000ҚС | Құрастырма сызба | | |
| | | | | <u>Құрастыру бірліктері</u> | | |
| | | 1 | ДЖ.АжАШ.17.40.10.000 | Төмеңгі балка | 1 | |
| | | 2 | ДЖ.АжАШ.17.40.11.000 | Платформа | 1 | |
| | | 3 | ДЖ.АжАШ.17.40.12.000 | Рычаг | 1 | |
| | | 4 | ДЖ.АжАШ.17.40.13.000 | Кронштейн | 1 | |
| | | 5 | ДЖ.АжАШ.17.40.14.000 | Кронштейн | 1 | |
| | | 6 | ДЖ.АжАШ.17.40.15.000 | Гидроцилиндр ұзартқышпен | 2 | |
| | | 7 | ДЖ.АжАШ.17.40.16.000 | Гидроцилиндр | 2 | |
| | | | | <u>Тетіктер</u> | | |
| | | 8 | ДЖ.АжАШ.17.40.09.001 | Өс | 14 | |
| | | 9 | ДЖ.АжАШ.17.40.09.002 | Тығырық | 14 | |
| | | 10 | ДЖ.АжАШ.17.40.09.003 | Сақина | 4 | |
| | | | | <u>Стандартты тетіктер</u> | | |
| | | 11 | | Сомын М16-6Н.6.019 | | |
| | | | | МЕСТ 5919-73 | 14 | |
| | | 12 | | Майлық 11 Ц6.хр | | |
| | | | | МЕСТ 19853-74 | 8 | |
| | | 13 | | Шплинт 4x20-016 | | |
| | | | | МЕСТ 397-79 | 14 | |

| | | | | | | | | |
|------------|-----|---------------|------|------|-----------------------------|--|-----|--------|
| | | | | | ДЖ.АжАШ.17.40.09.000 | | | |
| Өзг. | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | |
| Сызған | | Амангелдин Д | | | Жүккөтергіш дорт | Әдед. | Бет | Беттер |
| Тексерген | | Канажанов А | | | | | | |
| Н. бақылау | | Коздагаров Р | | | | <i>Сәтбаев университеті ТМ,КЖЛ кафедрасы</i> | | |
| Бекіткен | | Елемесов К.К. | | | | | | |

| Пішім | Аумақ | Поз. | Белгіленуі | Атауы | Саны | Ескерту |
|-------|-------|------|----------------------|--|------|---------|
| | | | | | | |
| | | | | <u>Құжаттама</u> | | |
| AI | | | ДЖ.АжАШ.17.40.16.000 | Гидроцилиндр | | |
| | | | | <u>Құрастыру бірліктері</u> | | |
| | | 1 | ДЖ.АжАШ.17.40.17.000 | Тұрқы | 1 | |
| | | 2 | ДЖ.АжАШ.17.40.18.000 | Шток | 1 | |
| | | 3 | ДЖ.АжАШ.17.40.19.000 | Піспек | 1 | |
| | | 4 | ДЖ.АжАШ.17.40.20.000 | Букса | 1 | |
| | | | | | 1 | |
| | | | | <u>Тетіктер</u> | | |
| | | 5 | ДЖ.АжАШ.17.40.16.001 | Тығыздау сақинасы | 1 | |
| | | 13 | ДЖ.АжАШ.17.40.16.002 | Төлке | 1 | |
| | | | | <u>Стандартты тетіктер</u> | | |
| | | 6 | | Бұранда М10х25 МЕСТ 7805 -70 | 6 | |
| | | 7 | | Сомын М24 МЕСТ 2528-73 | 1 | |
| | | 8 | | Сақина 040-045-30-1-4 МЕСТ 9833-73 | 2 | |
| | | 9 | | Сақина 040-048-50-1-4 МЕСТ 9833-73 | 1 | |
| | | 10 | | Сақина 065-075-050-1-4 МЕСТ 9833-73 | 3 | |
| | | 11 | | Тығырық 10 65 МЕСТ 7805-70 | 6 | |
| | | 12 | | Шплинт 2,5х20 МЕСТ 397-66 | 1 | |

| | | | | | | | | |
|------------|---------------|---------|------|------|----------------------|---------------------------------------|-----|--------|
| | | | | | ДЖ.АжАШ.17.40.16.000 | | | |
| Өзг. | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | |
| Сызған | Амангелдин Д | | | | Гидроцилиндр | Әдеб. | Бет | Беттер |
| Тексерген | Канажанов А | | | | | | | |
| Н. бақылау | Козбагаров Р | | | | | Сәтбаев университеті ТМ,КжЛ кафедрасы | | |
| Бекіткен | Елемесов К.К. | | | | | | | |

| Пішім | Аумақ | Поз. | Белгіленуі | Атауы | Саны | Ескерту |
|-----------|-------|----------|-----------------------------|---------------------|----------|---------|
| | | | | | | |
| | | | | <i>Құжаттама</i> | | |
| <i>АІ</i> | | | <i>ДЖ.АжАШ.17.40.17.000</i> | <i>Тұрқы</i> | | |
| | | | | <i>Тетіктер</i> | | |
| | | <i>1</i> | <i>ДЖ.АжАШ.17.40.17.001</i> | <i>Гильза</i> | <i>1</i> | |
| | | <i>2</i> | <i>ДЖ.АжАШ.17.40.17.002</i> | <i>Артқы қақпақ</i> | <i>1</i> | |
| | | <i>3</i> | <i>ДЖ.АжАШ.17.40.17.003</i> | <i>Проушина</i> | <i>1</i> | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------|----------------|-------------|-------------|-----------------------------|--|--|--|------------|---------------|
| | | | | | <i>ДЖ.АжАШ.17.40.17.000</i> | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| <i>Өзг.</i> | <i>Бет</i> | <i>Құжат №</i> | <i>Қолы</i> | <i>Күні</i> | <i>Тұрқы</i> | | | <i>Әдеб.</i> | <i>Бет</i> | <i>Беттер</i> |
| <i>Сызған</i> | <i>Амангелдин Д</i> | | | | | | | | | |
| <i>Тексерген</i> | <i>Канажанов А</i> | | | | | | | | | |
| <i>Н. бақылау</i> | <i>Коздагаров Р</i> | | | | | | | <i>Сәтбаев университеті ТМ,КжЛ кафедрасы</i> | | |
| <i>Бекіткен</i> | <i>Елемесов К.К.</i> | | | | | | | | | |

| Пішім | Аумақ | Поз. | Белгіленуі | Атауы | Саны | Ескерту |
|-------|-------|------|-----------------------------|-----------------------------|------|---------|
| | | | | | | |
| | | | | <u>Құжаттама</u> | | |
| АІ | | | <i>ДЖ.АжАШ.17.40.12.000</i> | <i>Рычаг</i> | | |
| | | | | <u>Құрастыру бірліктері</u> | | |
| | | 1 | <i>ДЖ.АжАШ.17.40.13.000</i> | <i>Рычагтің балкасы</i> | 1 | |
| | | | | | | |
| | | | | <u>Тетіктер</u> | | |
| | | 2 | <i>ДЖ.АжАШ.17.40.12.001</i> | <i>Кронштейн</i> | 2 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------------|-----|---------------|------|------|-----------------------------|--|-----|--------|
| | | | | | <i>ДЖ.АжАШ.17.40.12.000</i> | | | |
| Өзг. | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | |
| Сызған | | Амангелдин Д | | | <i>Рычаг</i> | Әдеб. | Бет | Беттер |
| Тексерген | | Канажанов А | | | | | | |
| Н. бақылау | | Коздагаров Р | | | | <i>Сәтбаев университеті ТМ,КжЛ кафедрасы</i> | | |
| Бекіткен | | Елемесов К.К. | | | | | | |

| Пышым | Аймак | Поз. | Белгіленуі | Атауы | Саны | Ескерту |
|-------|-------|------|----------------------|-----------------------------|------|---------|
| | | | | | | |
| | | | | <u>Құжаттама</u> | | |
| АІ | | | ДЖ.АжАШ.17.40.10.000 | Төмеңгі балка | | |
| | | | | <u>Құрастыру бірліктері</u> | | |
| | | 2 | ДЖ.АжАШ.17.40.11.000 | Орнату кронштейні | 2 | |
| | | 4 | ДЖ.АжАШ.17.40.12.000 | Кронштейн данкалармен | 2 | |
| | | 5 | ДЖ.АжАШ.17.40.13.000 | Екілік кронштейн | 2 | |
| | | | | | | |
| | | | | <u>Тетіктер</u> | | |
| | | 1 | ДЖ.АжАШ.17.40.10.001 | Балка | 1 | |
| | | 3 | ДЖ.АжАШ.17.40.10.002 | Тұтас кронштейн | 2 | |
| | | 6 | ДЖ.АжАШ.17.40.10.003 | Тұтас кронштейн | 2 | |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|---------------|---------|------|------|---------------------------------------|--|--|--|-------|-----|--------|
| | | | | | ДЖ.АжАШ.17.40.10.000 | | | | | | |
| Өзг. | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | Төмеңгі балка | | | | Әдед. | Бет | Беттер |
| Сызған | Амангелдин Д. | | | | | | | | | | |
| Тексерген | Канажанов А | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Н. бақылау | Козбагаров Р | | | | | | | | | | |
| Бекіткен | Елемесов К.К. | | | | Сәтбаев университеті ТМ,КЖЛ кафедрасы | | | | | | |

| Пішім | Аумақ | Поз. | Белгіленуі | Атауы | Саны | Ескерту |
|-------|-------|------|----------------------|-----------------------------|------|---------|
| | | | | | | |
| | | | | <u>Құжаттама</u> | | |
| АІ | | | ДЖ.АжАШ.17.40.11.000 | Платформа | | |
| | | | | <u>Құрастыру бірліктері</u> | | |
| | | 1 | ДЖ.АжАШ.17.40.12.000 | Негізгі бет | 1 | |
| | | 2 | ДЖ.АжАШ.17.40.13.000 | Күшейту №1 | 2 | |
| | | 4 | ДЖ.АжАШ.17.40.14.000 | Күшейту №3 | 2 | |
| | | 5 | ДЖ.АжАШ.17.40.15.000 | Күшейту №4 | 2 | |
| | | 6 | ДЖ.АжАШ.17.40.16.000 | Екілік кронштейн | 2 | |
| | | 7 | ДЖ.АжАШ.17.40.17.000 | Кронштейн банкамен | 2 | |
| | | | | <u>Тетіктер</u> | | |
| | | 3 | ДЖ.АжАШ.17.40.11.001 | Күшейту №2 | 1 | |
| | | 8 | ДЖ.АжАШ.17.40.11.002 | Тұтас кронштейн | 2 | |

| | | | | | | | | | |
|------------|---------------|---------|------|------|---------------------------------------|--|-------|-----|--------|
| | | | | | ДЖ.АжАШ.17.40.11.000 | | | | |
| Өзг. | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | |
| Сызған | Амангелдин Д | | | | Платформа | | Әдеб. | Бет | Беттер |
| Тексерген | Канажанов А | | | | | | | | |
| Н. бақылау | Коздагаров Р | | | | Сәтбаев университеті ТМ,КЖЛ кафедрасы | | | | |
| Бекіткен | Елемесов К.К. | | | | | | | | |

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Амангелдин Даулет Ғазымұлы

(оқушының аты жөні)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *Жүк көтергіштігі 3200 кг жүктік автомобиль жасап,
гидравликалық көтеретін борттық құрылысын жобалау*

Дипломдық жұмыс орындау барысында Амангелдин Даулет Ғазымұлы университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

Бұл дипломдық жұмыста жүк көтергіштігі 3200 кг болатын жүк көлігі жобаланды, сонымен қатар гидравликалық көтергіш борттың құрылымы жобаланды, барлық сызулар МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Сонымен қатар дипломдық жұмыс барысында шетелдік және отандық жүктік автомобильдерінің конструкциясына шолу және талдау жүргізілді, гидрокөтергіш борттың негізгі есептеулері жүргізілді.

Жобаланған автомобильдің аналогы үшін ГАЗ 47320А жүк көлігі таңдалынды. Құрылымды дамыту үшін әдеби-патенттік шолу жасалды.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты Амангелдин Д.Ғ. дайындық деңгейін дәлелденеді. Осыған байланысты Амангелдин Д.Ғ.5B071300- «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және ол қорғауға жіберіледі.

Ғылыми жетекші

Техника ғылымдарының магистры, тьютор

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)



Канаяанов А.Е.

«27» мамыр 2021 ж.

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Амангелдин Даулет Ғазымұлы

Название: Жүк көтергіштігі 3200 кг жүктік автомобиль жасап, гидравликалық көтеретін борттық құрылысын жобалау

Координатор: Нурбол Камзанов

Коэффициент подобия 1:0

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:0

Интервалы:0

Микропробелы:0

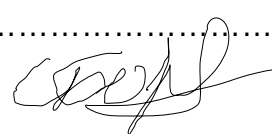
Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

В работе отсутствуют заимствования, в связи с чем признается самостоятельной.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

В связи с отсутствием признаков плагиата работа допускается к защите.

.....
.....
.....
.....

.....

.....



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Амангелдин Даулет Ғазымұлы

Название: Жұк кәтергіштігі 3200 кг жұктік автомобиль жасап, гидравликалы кәтеретін борттық құрылысын жобалау

Координатор: Нурбол Камзанов

Коэффициент подобия 1: 0

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 0

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

.....
Дата

.....
Подпись Научного руководителя