

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасы

Альжанов Сұлтан Хасенұлы

Жартылай тіркемелі контейнер тасымалдағышқа арналған жүк көтерімді
құрылымын жаңғырту

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071300 – «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы

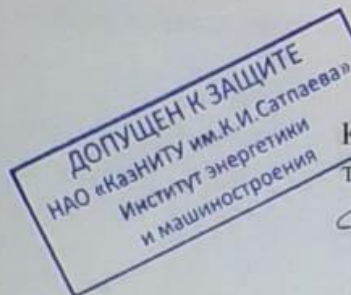
Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

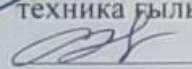
Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,
техника ғылымының кандидаты

 С.А. Бортбаев

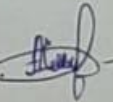
«20» 05 2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Жартылай тіркемелі контейнер тасымалдағышқа арналған жүк көтерімді құрылымын жаңғырту»

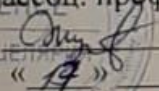
5B071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша

Орындаған

Альжанов С.Х. 

Пікір беруші

ассоц. профессор

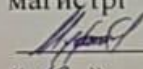
 К.А. Жусупов

«19» 05 2022 ж.

Ғылыми жетекші

техника ғылмдарының

магистрі

 Н.С. Камзанов

«19» 05 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

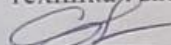
Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасы

5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техника ғылымының кандидаты

 С.А. Бортебаев

«__» _____ 2021 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Альжанов Сұлтан Хасенұлы

Тақырыбы «Жартылай тіркемелі контейнер тасымалдағышқа арналған
жүк көтерімді құрылымын жаңғырту»

Университет басшысының «24» 12 2021ж. №_489-П/Ө бұйырығымен
бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «27» мамыр 2022 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы, контейнер та-
сы малдағышқа арналған жүк көтерімді құрылымдардың конструкциясы,
ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті - ақпараттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жалпы бөлімі

б) Жобалық-конструкторлық бөлімі

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)


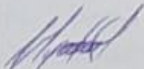
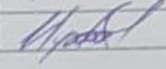
1. Конструкциялар анализі – 1 бет; 2. Жартылай тіркеме-контейнер тас -
малдағыш жүк көтерім құрылыммен – 2 бет; 3. Жүк көтерім құрылымы – 1
бет; -4. Рама – 1 бет; 5. Балка – 1 бет; 6. Жүкті есебе – 1 бет; 7. Тіреу – 1
бет; 8. Балка – 1 бет.

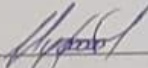
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 15 атау

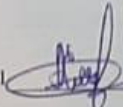
Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі		
Жобалық-конструкторлық бөлімі		

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	Н.С. Камзанов, т.ғ.м.		
Жобалық-конструкторлық бөлімі	Н.С. Камзанов, т.ғ.м.		
Норма бақылау	Н.С. Камзанов, т.ғ.м.	19 05 2022ж	

Ғылыми жетекші  Н.С. Камзанов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  - С.Х. Альжанов

Күні « 25 » 12 2021 ж.

АНДАТПА

Жартылай прицеп, контейнер, жүк жебесі, бұрғыш жебе, жылдамдық жоспары, гидрожетек, таратқыш, гидромайсауыт.

Құрылымның нысаны жүк көтергіштігі 25 т болатын мамандандырылған жүк көтергіш қондырғы болып табылады.

Жұмыстың мақсаты – жүк көтергіш қондырғының құрылымын құрастыру, сонымен қатар жоғары өнімділікті, тиеп-түсіру контейнерлерінің өнімділігін қамтып, қосымша автономды жүк көтергіш қондырғыларсыз гидравликалық жетек құрылымын құрастыру болып табылады.

Жұмыс барысында қондырғының құрылымдық сызбасы жасалып, кинематикалық синтез жасалады (жүк траекториясындағы қатар өлшемдерін анықтау), гидрожетек элементін есептеу (гидроцилиндрлер, құралды басқару, құбыр өткізгіштер). Сонымен қатар гидравликалық жүк көтергіш түйіндерінің негізгі эскизін өңдеу орындалады.

Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде негізгі түйіндер мен бөлшектердің, жүк көтергіш қондырғы бөлшектерінің сызбалары құрастырылып, принципіалды гидравликалық сызбасы құрастырылған. Жобаланған қондырғыны жартылай прицепке орнатудан кейін 1СС типті өлшемді контейнерлерді автономды тиеп, тасымалдауға болады.

Негізгі құрылымдық және техникалық-экономикалық сипаты: автокрандар немесе стационарлы жүк көтергіштерді қосымша қолданбастан, көлік және жүк көтергіш көлік ретінде мамандандырылған арнайы жартылай прицеп қолданылады.

Көтергіш механизмнің принципіалды сызбасы, демек көтергіш немесе жекеленген түйіндер басқа бұйымдарда қолданылады: мобильді немесе стационарлы көліктер, кешендерге периодты әсер ететін көлік құралдары қолданылады.

Құрылымның тиімділігі көп функционалды, тұтынылатын тауар ретінде жартылай прицепті-контейнер тасымалдағыштармен құрылымның тиімділігі анықталады.

АННОТАЦИЯ

Полуприцеп, контейнер, стрела грузовая, стрела поворотная, план скоростей, гидропривод, распределитель, гидрозамок.

Объектом разработки является специализированное грузоподъемное устройство для полуприцепа грузоподъемностью 25 т.

Цель работы - разработка конструкции грузоподъемного устройства, в том числе и гидравлического привода, обеспечивающей высокую производительность погрузки-разгрузки контейнера без дополнительного привлечения автономных грузоподъемных устройств.

В процессе работы проводился выбор структурной схемы устройства, кинематической синтез (определение размеров звеньев по заданной траектории движения груза), расчет элементов гидропривода (гидроцилиндров, аппаратуры управления, трубопроводов). Также проводилась эскизная проработка основных узлов гидравлического грузоподъемного устройства.

В результате проведенной работы разработаны чертежи основных узлов и деталей грузоподъемного устройства, а также его принципиальная гидравлическая схема. Спроектированное устройство после установки на полуприцеп дает возможность перевозить и автономно разгружать контейнеры типоразмера 1СС.

Основные конструктивные и технико-экономические характеристики: возможность использования специализированного полуприцепа в качестве одновременно транспортной и грузоподъемной машины без дополнительного привлечения стационарных грузоподъемных или автокранов.

Принципиальная схема механизмов подъемника, сам подъемник или отдельные его узлы могут использоваться в других изделиях: мобильных или стационарных машинах и комплексах, требующих применения транспортирующих машин периодического действия.

Эффективность конструкции установки определяется увеличением спроса на полуприцепы-контейнеровозы за счет придания им такого потребительского качества товара, как многофункциональность.

ABSTRACT

Semi-trailer, container, cargo arrow, boom, speed plan, hydraulic drive, distributor, hydraulic lock.

The object of development is a specialized load-lifting device for a semi-trailer with a carrying capacity of 25 tons.

The purpose of the work is to develop the design of a load-lifting device, including a hydraulic drive, which provides high capacity for loading and unloading the container without additional attraction of autonomous lifting devices.

In the process of work, the choice was made of the structural scheme of the device, the kinematic synthesis (determining the dimensions of the links along a given trajectory of the cargo movement), the calculation of hydraulic drive elements (hydraulic cylinders, controls, pipelines). A sketch study of the main components of the hydraulic lifting device was also carried out.

As a result of the work carried out, drawings of the main nodes and parts of the lifting device, as well as its basic hydraulic scheme, were developed. The designed device after installation on the semitrailer allows to transport and autonomously unload containers of the size 1CC.

The main design and technical and economic characteristics: the possibility of using a specialized semi-trailer as both a transport and a load-lifting machine without additional attraction of stationary lifting or mobile cranes.

Schematic diagram of the mechanisms of the elevator, the elevator itself or its individual nodes can be used in other products: mobile or stationary machines and complexes that require the use of transporting machines of periodic action.

The efficiency of the design of the plant is determined by the increased demand for container chassis semitrailers due to the provision of such consumer-quality goods as multifunctionality.

МАЗМҰНЫ

	беттер
Кіріспе	9
1 Жалпы бөлімі	10
1.1 Контейнердің қызметі мен жіктелуі	10
1.2 Жартылай прицепті-контейнерлі тасымалдағыштар.....	11
1.3 Жүк көтергіш қондырғысы бар автокөлік құралдары.....	13
1.4 Шешіп алынатын шанақты автокөлік құралы.....	17
1.5 Жүк көтергіш қондырғылары бар жартылай прицепті-контейнермен тасымалдағыштар.....	19
2 Жобалық-конструкторлық бөлімі	21
2.1 Контейнер тасымалдағыш-жартылай прицептің базалық моделін талда.....	21
2.2 Кинематикалық сипаттамаларды анықтау.....	25
2.3 Бұрғыш жебенің жылдамдығын анықтау.....	27
2.4 Жүк жебесінің жылдамдығын анықтау.....	30
2.5 Гидроцилиндр мен гидрожетектің жұмыс өлшемдерін есептеу.....	35
2.6 Гидроқұралдарды есептеу және таңдау.....	43
2.7 Құбырөткізгіштерді таңдау және есептеу.....	47
Қорытынды	49
Қолданылған әдебиеттер тізімі	50

КІРІСПЕ

Контейнерлік тасымалдар жүк тасымалдауда аса қажетті тасымалдың бір түрі, әсіресе көлік арқылы бірнеше көлік тасымалы болған кезде қолданылады, ең алдымен халықаралық экспорт-импорт және транзит тасымалдарына қолданылады. Контейнерлер габариттері қатаң халықаралық контейнерлік тасымалдармен регламенттенген, демек габаритті көлік құралдарымен, контейнерлік бекіту қондырғысымен, тасымалдау мен сақтау кезіндегі штабельдену жағдайымен тығыз байланысты.

Қазіргі таңда белгілі бір қашықтықта ішкі контейнерлік тасымалдар үлесіне автокөлік көлігінің тасымалдарына сай келеді. Тасымалдау мәліметтері арнайы мамандандырылған компаниялармен орындалады, демек түрлі жүк көтергіштігі әртүрлі автокөлік прицептері қолданылады, сондықтан прицеп пен автокөлік жақтауына тасымалдау контейнерін бекіту үшін арналған жабдықтармен жабдықталған (жартылай прицеп).

Аса ірі габаритті және ауыр контейнерлерді қолдану үшін тиеп-салу жұмыстарын жүргізу кезінде сапалы мәнге ие болып келеді. Белгілі фактормен тасымалданған жүк қоршаған ортаға және адам денсаулығына потенциалды қауіп төндірді. Жүктің бұзылыстарының басты себептеріне әрбір шара кезінде жүк көтеретін қондырғыларды ауыстыру кезіндегі шаралар, кіші бейімдегіштерден туындайды.

Контейнерлік тасымалдау қызметін қолданылатын көптеген тұтынушыларда стационарлы немесе мобилді көтергіш қондырғылар, осы қондырғылардың білікті операторлары бола бермейді, нәтижесінде тұтынушылар қосымша шығынға ұшырайды, атап айтсақ жалға алу, жалдау немесе қосымша жүк көтергіш жабдықтарды алу сияқты. Жоғарыда айтылғандарға байланысты, сақтау, тасымалдау, контейнерлерді тиеу мәселелері кешенді шешімді қажет етеді. Бұл жобада мамандандырылған жүк көтергіш қондырғыны жабдықтап отырып, жүк көтергіш жабдықтар мен жартылай прицепті автокөліктердің араласу мүмкіндігі қарастырылған.

Контейнерлі автотасымалданумен байланысты кез-келген жабдықтар (соның ішінде жүк көтеретін) Халықаралық қауіпсіз контейнер конвенциясы мен Қазақстандық Теңіз Кеме жоларын тіркеу ережелеріне сай талаптарды қанағаттандыруы тиіс.

Бүгінгі таңда отандық және шет елдік автокөлік өндірісінде ірі тоннажды контейнерлер үшін арналған жартылай прицептер көптеп шығарылуда. Олардың функционалды мүмкіндіктері контейнерлерді тасымалдаумен шектелген. осылайша жобаның мақсаты: автокөлік жартылай прицептеріне орнату үшін арнайы мамандандырылған жүк көтергіш қондырғыны құрап, контейнерлік тасымалдауға деген сұранысты арттыру болып табылады.

1 Жалпы бөлімі

1.1 Контейнердің қызметі мен жіктелуі

Аралық жүктемеленусіз жүкті тасымалдап, уақытша сақтауға, жеткізуге бірнеше рет қолданылатын көлік жабдығы жүк контейнері деп аталады. Жүк контейнері механикаландырылған тиегішпен, көлік құралын шешіп алып, орнататын бейімдегіштермен жабдықталған. Универсалды, арнайы, платформалық контейнерлер шығарылады..

Универсалды контейнерлерді кең номенклатуралы жүк бірліктерін, көп даналы жүкті, кіші бірлікті жүкті тасымалдауға қолданылады. Жүкті тасымалдау кезінде атмосфералық жауын-шашыннан қорғалады.

Арнайы контейнерлер арқылы шектеулі номенклатуралы немесе жекеленген жүк түрлерін тасымалдау үшін қолданылады. оларға жүк топтарына, физикалық-химиялық құрылымдары бірдей жүкке арналған контейнерлік топтар жатады.

Цистерналық-контейнерлер сұйық газды, газды, шышарынды жүкті тасымалдау үшін қолданылады. Жеке контейнерлер арнайы құрылымды жеке жүктерге арналған. Белгілі бірі кәсіпорын аумағында жүкті тасымалдау үшін арналған технологиялық контейнерлер өзара технологиялық тұрғыда өндіріспен, кәсіпорынмен тығыз байланыста

Изотермиялық контейнерлерде ішкі кеңістік пен қоршаған орта арасындағы жылу алмасу төмендеген. Осындай контейнерлерге: рефрижераторлы контейнерлер, суытқыш көліктер, жылытқыш контейнерлер кіреді.

Контейнерлер жабық, ашық, жинақты, жұмсақ болып келеді.

Контейнерлер металл, комбинирленген, жеңіл материалды, металл емес (армирленген полистирол, неоприн, полиэтилен және т.б.) болып табылады.

Контейнер өлшемдеріне: максималды брутто салмағы, контейнердің өзіндік салмағы, жүк көтергіштік. Контейнердің негізгі өлшемдері: арнайы контейнер басында, есік аралықтарына, фитинг бұрыштарының тесіктеріне орналасқан габариттер.

Универсалды ірі тоннажды контейнерлер бұрыштық фитингтермен жабдықталып, контейнер құрылымның элементі болып табылады.

Мамандандырылған ірі тоннажды контейнерлер мен платформалық контейнерлер қосқыш өлшемдерге ие, сондықтан универсалды контейнер болып табылады.

Орта тоннажды универсалды унифицирленген контейнерлер мен автокөлікті кіші тоннажды универсалды контейнерлер қолданылады. орта тоннажды контейнерлердің бұрыштық фитингтері бар, сондықтан тиеп-түсіру жұмыстары үшін төрт немесе екі стандартты жақтаулы түйіндермен жабдығталады.

Картоп, жеміс жидек, көкөніс, бау бақша дақылдарына арналған контейнерлер автокөліктермен тасымалданады. Осындай жүкті тасымалдау

үшін арнайы мамандандырылған, брутто салмағы 0,5-2,5 т болатын изотермиялық контейнерлер қолданылады.

Ірі қалаларда нан, жеміс жидек, түрлі қаптамадағы өнімдерді тасымалдап жеткізу үшін жеңіл контейнерлер автокөлік –фургондарымен қолданылады.

Минералды тыңайтқыштарды тасымалдап, қысқа мерзімді сақтау үшін ү негізгі типті контейнерлер қолданылады: жұмсақ резиналы көп аударылатын (жүк көтергіштігі 1,5...2 т), бір ретті полиэтиленді және комбинирленген қоймалы полиэтиленді астарлар мен төсеніштер (1 т дейін) қолданылады. осындай контейнерлерді қолдану көліктерге тыңайтықыштардың жемірлену әсерін төмендетіп, тиегіш, қоймалық жабдықтарды ескіруден сақтайды.

1.2 Жартылай прицепті-контейнерлі тасымалдағыштар

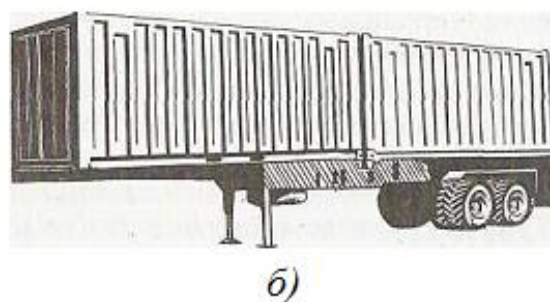
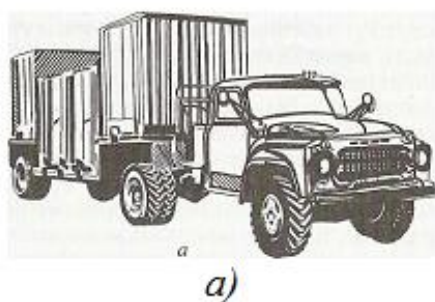
Жартылай прицепті-контейнерлі тасымалдағыштар екі топқа бөлінеді:

1 – контейнерлерді бекіту үшін фитинг түріндегі ірі тоннажды контейнер қондырғыларын тасымалдау үшін;

2 – бекітілмеген орта және кіші тоннажды контейнерлермен тасымалдау үшін.

Жартылай прицепті-контейнерлі тасымалдағыштар (сурет 1.1) универсалды автокөліктерді, теміржолдарды, үлкен жүк контейнерлерін тасымалдау үшін қолданылады.

Негізінен кәсіпорын мен ұйымдарға теміржол станциялары, теңіздік порт, жергілікті және халықаралық жолдармен жүкті жеткізу кезінде қолданылады.



а - орта тоннажды контейнерлер үшін; б - үлкен жүк контейнерлері үшін

1.1- сурет - Жартылай прицепті-контейнертасымалдағыштар

Жартылай прицепті контейнерлі тасымалдағыштар бір ості және екі ості арбалар түрінде орындалған. Бұлар тегіс немесе сатылы жүк платформалы болып келеді (төмендетілген орталық бөлікпен). Сатылы платформада жүк салынған жартылай прицептің орталық ауырлық күші төмендеп, тұрақтылығы артады.

Үлкен жүк контейнерлерімен тасымалдау үшін арнайы бұрғыш қондырғысы бар жартылай контейнерлік тасымалдағыштар қолданылады, демек жүк платформасындағы контейнерлерді белгілеу үшін осы құрылдар қолданылады. құралдар гидравликалық тиеп-түсіргіш қондырғылармен жабдықталған.

Елімізде шығарылатын жартылай прицепті контейнерлі тасымалдағыштардың жүк көтергіштігі 5... 27 т, ал тиеу биіктігі 0,65... 1,5 м.

Ірі тоннажды контейнерлерді тасымалдау үшін арнайы жартылай прицепті контейнерлі тасымалдағыштар шығарылған.

Контейнерлер үшін арналған сатылы орналасқан жартылай прицептің салмағы төмен, ал қозғалыс жылдамдығы мен тұрақтылығы жоғары.

1.3 Жүк көтергіш қондырғысы бар автокөлік құралдары

Жүк көтергіш қондырғыларға: УГБ - жүк көтеру борты (аумағы); УКК - жебелі конусты кран; УКП - порталды кран; УКТ - конус типті екі кранды қондырғыдан құралған жүк көтергіш құрал; УВП - вертикалды көтергіш қондырғы; УНС - еңісті шешкіш қондырғы.

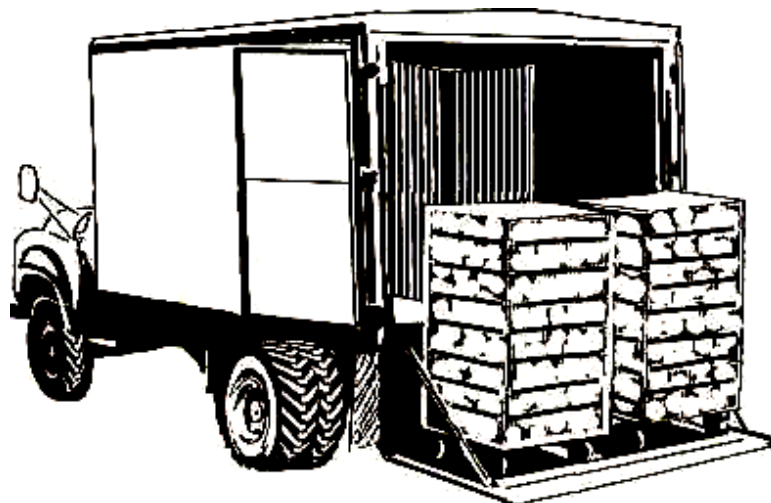
УГБ типті жүк көтергіш борт автокөлік жақтауына немесе жартылай прицепке бағытталып, жүкті даналап, тасу мен тиеу кезінде қолданылады. Типтік өлшеміне байланысты келесі борттық номиналды жүк көтергіштік анықталған: -0,63 т (УГБ-0,63), 1,0 т (УГБ-1,00) және 1,5 т (УГБ-1,5).

Автокөлік құралдарына орнатылған жүк көтергіш борттар бес белгі бойынша жіктеледі. Жинақтаушы шешім – орнатылған, шешіп алынатын (аспалы). Көтеру механизмінің типі бойынша – тросты, иінтіректі. Гидрожетек типі бойынша-гидравликалық, электрогидравликалық. Жүк салынған түйін типі бойынша-инелі үшкір, платформалы. Жүк салынатын платформаның орналасуы-жартылай прицеп немесе прицепке, автокөліктің артқы бөлігіне орналасады.

Жүк борты бар жүкті өзі салатын автокөліктер (сурет 1.2) салмағы 100-1000 кг болатын жүк бір орыннан екінші орынға тасымалданады.

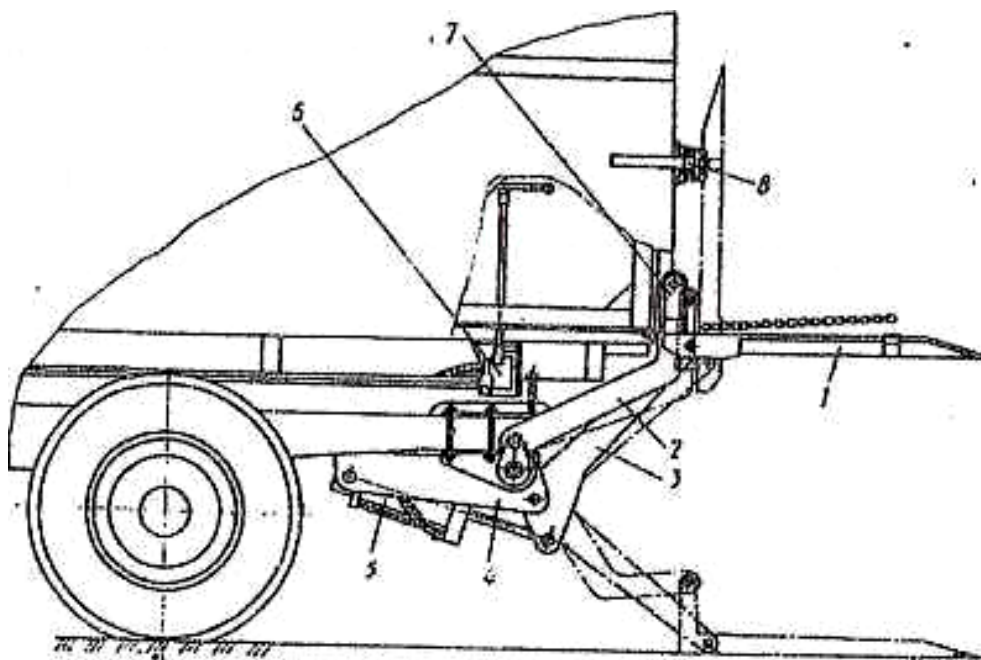
Жүк көтергіш борт арқылы әдетте бортты автокөліктер мен фургонды автокөліктер, жүк көтергіштігі 2,5 т болатын жабдықтармен жабдыкталады. Жүк көтергіш бөлік кузовтың артқы борты болып табылады. Осы борттық жетегі арқылы жерден көтеру кезіндегі горизонталды жағдай мен кузов еденінен көтеру немесе керісінше түсіру жағдайы орындалады. көлік жағдайында жүк борты жабық тұрады. Егер автокөлік борттарында борттар болмаса, онда жүк көтергіш борт шешіп алынатын горизонталды аумақ түрінде орындалады, демек жүк көтеретін борт шешіп алынатын горизонталды аумақ түрінде орындалады, өлшемдері автокөлік шанағындағы борт өлшемдерінен кіші болады. Жүк көтергіш борттық жетегі механикалық, гидравликалық, комбинирленген. Жүк көтергіш бортың орын алмастыруы

вертикалды бағаналар арқылы топсалы параллелограмм арқылы орындалады. жүк көтергіш борт 0,5... 1 т, тиеу биіктігі - 1,2... 1,4 м, жүкті көтеру мен түсіру уақыты - 7...20 с.



1.2 - сурет - Жүк борты бар жүкті өзі тиейтін автокөлік

Жүк көтергіш борты артында орналасқан автокөліктер кеңінен таралған (сурет 1.3).



1 - жүк көтергіш платформа; 2 - бағыттаушы иінірек; 3 - көтергіш жақтау; 4 - корпус; 5 - гидроцилиндр; 6 - кран; 7 - аралық қатар; 8 - кілтектер

1.3 - сурет - ГЗСА-891 автофургон үшін АПС 62Ф жүк көтергіш борты

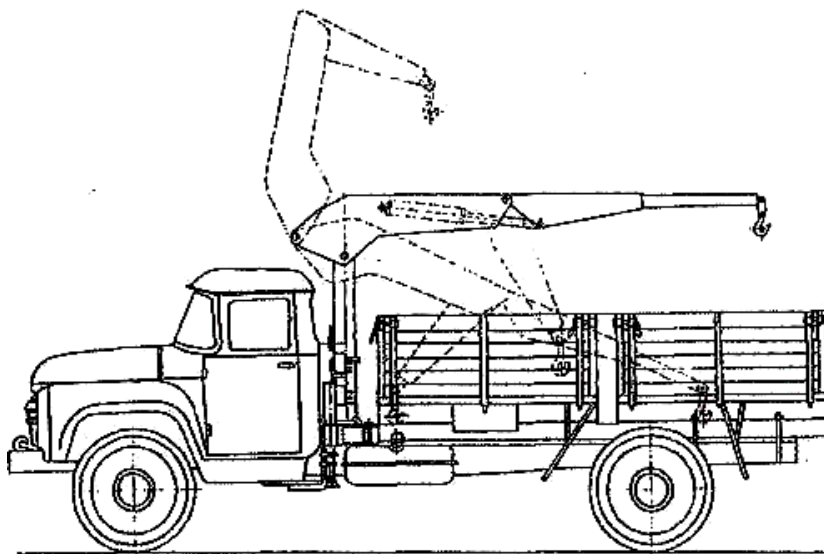
Конуты жебелі краны бар автокөлік құралдары. УКК типіндегі конусты жебелі кран (сурет 1.4) автокөлік жақтауына немесе жартылай прицепке орнатылып, кіші тоннажды контейнерлер мен жүкті тасымалдау үшін қолданылады.

Типтік өлшеміне байланысты крандардың келесі номиналды жүк көтергіштігі анықталған: 0,63 т (УКК-0,63), 1,0 т (УКК-1,00) және 1,25 т (УКК-1,25).

403011, 4312, 5950, 5943 типті конусты гидрокранды автокөліктер шығарылған (сурет 1.5).



1.4 - сурет - Жебелі краны бар жүкті тиегіш автокөлік



1.5 - сурет - 403011 моделді конусты краны бар автокөліктің жалпы түрі

Номиналды жүк көтергіштігі әртүрлі болатын кран құрылымдары мен гидравликалық сызбалары ұқсас. Анықталған айырмашылықтар қажетті стандартты талаптарға сай орындалады (мысалы, жебенің шығып кетуі, көтердің максималды биіктігінде ілмектің орналасуы және т.б.).

Кран біртұтас блок ретінде жасалып, автокөлік жақтауында кабина мен шанақтың артқа жылжымасы арасында жөнделеді. Оған келесі негізгі түйіндер енген: майсауытпен негіздеме, бұрылыс цилиндрі болып табылатын төменгі бөлік, ал жоғарғы бөлігінде көтергіш цилиндр, сыртқы тіректер;

басқару түйіні, гидрожетектер мен гидросораптар еніп, күш алатын қорапқа орналасқан.

УКП портал типті крандар (сурет 1.6) автокөлік немесе жартылай прицеп жақтауына орналасып, механизмденген орта және кіші тоннажды контейнермен тасымалдауды, даналап жүкті тасымалдауды, пакеттенген жүкті тасымалдауды жүзеге асырады



1 - портал; 2 - гидроцилиндрлер
1.6 – сурет - Порталды краны бар автокөліктер

Порталды крандардың келесідей номиналды жүк көтергішіті анықталған: 1,25 т (УКП-1,25), 3,0 т (УКП-3,0) және 5,0 т (УКП-5,0).

Тербелмелі портал бар тиегі автокөліктер (сурет 1.7) салмағы 2,5 т болатын универсалды контейнерлермен тасымалдау үшін арналған. Контейнерлерді тиеп, түсіру портал көмегімен орындалады, демек өз кезегінде бортты автокөліктермен және фургонды автокөліктермен жабдықталады.

Портал топсалы түрде автокөлік шанағының еденімен жалғанып, гидравликалық жетекке ие.



1.7 - сурет - Тербелісті порталы бар тиегіш автокөлік

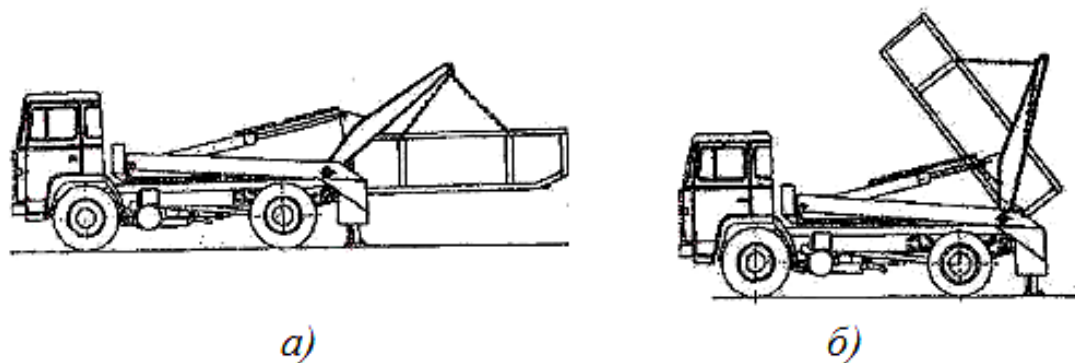
Контейнерлерді тиеген кезде порталдың жоғарғы бөлігіне бекініп, автокөлік кабинасына қарай еңістенгенде, шанақ еденіне түсіреді. Контейнерлерді түсіру кері жағдаймен орындалады. Гидравликалық жетек көмегімен үкті портал көтеріліп, түсірілімейді, бірақ кез-келген аралықтарда белгіленеді

Порталды крандағы гидрожетек жетегі шестернді сорап арқылы орындалып, күш беретін қораптың шетіне бекініпі, жүргізуші кабинасындағы иінтірекпен іске қосылады.

ГАЗ, ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ базасында порталды краны бар автокөліктер шығарылып құрастырылған. Порталды кранның қызметінің принципі түрлі жүк көтергіштікте бірдей.

1.4 Шешіп алынатын шанақты автокөлік құралы

Шешіп алынатын шанақты автокөлік құралы-арнайы көлік құралып болып отыр, демек шанақ шассиінен жылдам алшақтатқыш шешіп алғыш қондырғылармен жабдықталып, тіректі шешкенде немесе жол бетіне орнатылады (сурет 1.8).



1.8 - сурет - Шешіп алынатын шанақ үшін порталды тиегіші бар автокөлік

Шешіп алынатын кузовты тасымалдау үшін жартылай прицепті автокөліктердің шассиі қолданылады. шешіп алынатын кузовтар бортсыз платформа, фургон, цистерна, кассеталы немесе самосвалды платформа түрінде орындалған.

Кузовты орнату мен шешіп алу принцип бойынша вертикалды көтерілмлі, домалатылған, комбинирленген кузов құрылымдары ерекшеленген.

Шешіп алынатын кузов үшін екі типті қондырғының өлшемдері стандартталған:

1. УВП типіндегі вертикалды көтергіш қондырғысы күш агрегатынан және көтергіш жақтау үстінен құралып, автокөлік жақтауына орналасқан. төрт лақтырғыш бағаналармен жабдықталған шешіп алынатын шанақты тиегіш пен түсіргішті тасымалдау кезінде қолданылады. қондырғының номиналды жүк көтергіштігі: 3 т (УВП-3,0), 4,5 т (УВП-4,5) және 6,5 т (УВП-6,5).

2. Автокөлік жақтауы мен жартылай прицепке орналасқан күш агрегаты мен еңісті жақтаудан құралған УНС типті еңісті шешкіш қондырғы. Ірі контейнерлерді және тиеп-түсіргіш шешілмелі шанақты тасымалдау кезінде қолданылады. Қондырғының номиналды жүк көтергіштігі: 8 т (УНС-8,0), 12 т (УНС-12,0) және 20 т (УНС-20,0). Шанақты шешіп алу, орнату жүйесі «еңістү-домалату» арқылы орындалады. Жақтаудың еңістену бұрышы қондырғының түріне байланысты.

Көлік құралдарына шанақты орнатып, шешіп алу гидравликалық, пневматикалық, элеткрогидравликалық, механикалық жетек арқылы орындалады.

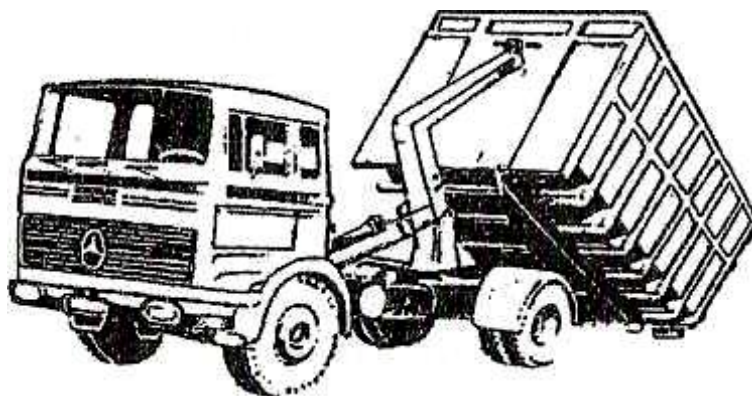
Кузовты орнатып орнаталықтандыру үшін жақтау үсті қолданылады, демек көлденең арқалықтар арқылы кузов домалатылады; бағыттаушы аунақшалар, вертикалды қабырғалар алдыңғы кузовқа орнатылады; ал конусты бағыттауыштар (шасси жақтауының арты бөлігіндегі конусты қабылдағыштар, кузовтың алдыңғы бөлігіндегі конус).

Шассиге кузовты орнату екі, үш, төрт нүктеде жақтаулы шектегіштер, бұрғыштар, жапқыштар, белгілеуші саусақшалар, фитингтер арқылы орындалады.

Кузовты еңістету арқылы орнату автокөліктерде жиі қолданылады, сонымен қатар порталды кран, автокөлік кузовтары үшін бағаналар қолданылады.

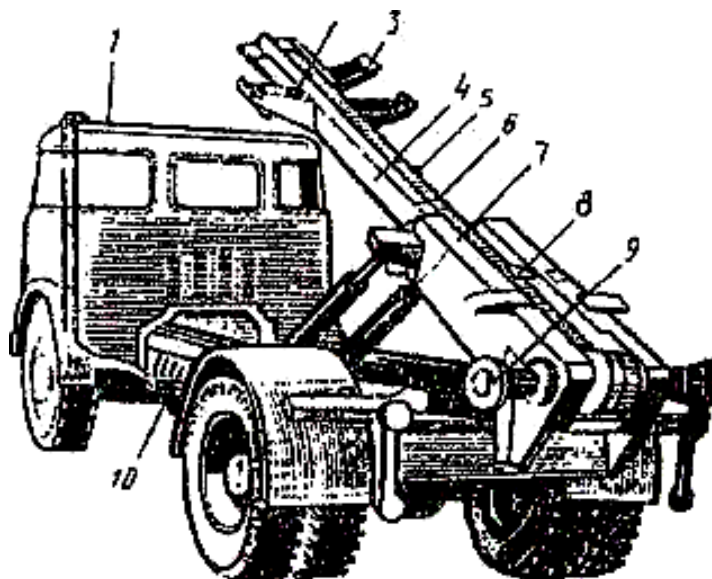
Neiller (Германия) фирмасысамосвалды және бортты платформалар арқылы шығарылып, аунақша типіндегі кузовқа жалғанған (сурет 1.9).

Аталмыш жүйенің сипатына келетін болсақ, кузовты орнатуп, шешіп алу домалату арқылы жасалады. Кузовты шешу бірнеше әдіспен орындалады. алдымен кузовты бекіткіштерден ажыратып, шассиге қосады, содан кейін артқа қарай жылжытып, Г-тәрізді арқалықтардың горизонталды бөліктерін қысқартады. Осы кезде вертикалды жазықтықта бұрғыш арқалықты бекіту осін айнала бұрылады. Кузовты орналастыру аунақшалар арқылы жылжытпалы қондырғымен беткі жолмен орындалады. осыдан кейін автокөлік алдыға қарай баяу жылжиды, бір мезгілде кузовтың алдыңғы бөлігі тиегіш аумаққа түсіріледі.



1.9 – сурет - Mercedes-Benz автокөлік шассиіне MeШег фирмасының самосвалды шешіп алынатын кузовы

Шешіп алынған күйдегі кузов жүкті тиеп, жіберуге дайын. Кузовты көтеру кері ретпен орындалады. барлық шаралар кабинадағы жүргізушімен орындалады.



1 - басқару қалқаны; 2 - гидравликалық тұйықтаушы қондырғы; 3 - өшіргіш; 4 - лақтырғыш жақтау; 5 - қамтушы қондырғы; 6 - орталық тізбек; 7 - екі жақты қозғалысы бар лақтырғыш цилиндр; 8 - кассеталық құлып; 9 - гидравликалық қозғалтқыштағы бұрамдық беріліс; 10 - пневмобасқарылатын гидравликалық бұранда.

1.11 - сурет - Hydraulex Фирмасының кузовты шешетін жүйесімен жабдықталған шасси

Швецияда Hydraulex фирмасы көлденең жазықтықта домалату жолымен кузовты шешіп алу жүйесін құрастырған (сурет 1.10).

Шассидегі қосымша жабдықтар бұрғыш жақтау үстін, екі гидравликалық цилиндрді, екі жақты қозғалыспен, жетек тізбекті гидромотормен қосып, жақтау үстінің ортасына орналастырады. Жетек тізбегі кузовты шешіп алатын арқан үшін қармаушы қондырғымен жабдықталған, сонымен қатар горизонталды жазықтыққа кузовты орналастыру үшін жұдырықшалы механизммен қамтылған.

Жақтау үстіндегі бұрғыш бөлікте горизонталды аунақшалы бағытаушы кузов пен тросты ұстайтын барабан орналасқан. Аталмыш жүйемен тиеу биіктігі орташа жағдайда тірек бағаналарынан кузовты шешіп алу мүмкіндігі қарастырылған, сонымен қатар жол беті мен жүк рампасының едендерінен шанақты алу анықталған.

1.5 Жүк көтергіш қондырғылары бар жартылай прицепті-контейнермен тасымалдағыштар

УКГ типіндегі жүк көтергіш қондырғы екі конусты краннан құралған, яғни жартылай прицептің алды мен артына орналастырылған.

УКГ типіндегі қондырғы екі орындауларда болады:

1-жартылай прицеп платформасына жерден контейнерді салуды және кері жартылай прицептің оң жағына тиеуді қамтиды;

2-жартылай прицеп платформасына жерден немесе теміржолдан контейнерлерді салып тиеуді қамтамасыз етеді; екі қатарға контейнерлерді штабелдеу. Осы кезде контейнермен манипуляциялау артылай прицептің екі жағында орындалады.

Тиеп-түсіргіш кран қондырғылары бар контейнер тасымалдағыштарға елімізде игерілетін HLS 200.78/К жартылай прицептер жатады.

Жартылай прицеп шассиіне негізгі Арқалық пен жақтаудан тұратын екі жүк көтергіш қондырғы орнатылған. Ортақ ось арқылы негізделе отырып, топсалы түрде жүкті жинайтын жебемен қосылып, екі қатардан, тіректі бөренеден құралады. Жүк жебесінен көлік жағдайында жұмыс жағдайына алмасу бұрғыш қтарларымен жүк жебесіне және тіректі тіреуішпен әсер ете отырып гидроцилиндрмен орындалады. Контейнерді бекіту арқанды аспа арқылы бұрышты фитингке арқанды аспамен, топсалы түрде екі қатарлы жебенің ұшына қосады.

Кранды қондырғы қуаты 15кВт болатын дизельді қозғалтқыштан сорапты жетек арқылы қозғалысқа келді, емек тартқыш кабинадағы жүк жебесінің алдында жартылай прицепке орнатылған. Қондырғы арқылы бір жағына контейнерді саламыз (типа 1С). Тиеп салу уақыты 8... 10 мин.құрайды.

2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

2.1 Контейнер тасымалдағыш-жартылай прицептің базалық моделін талдау

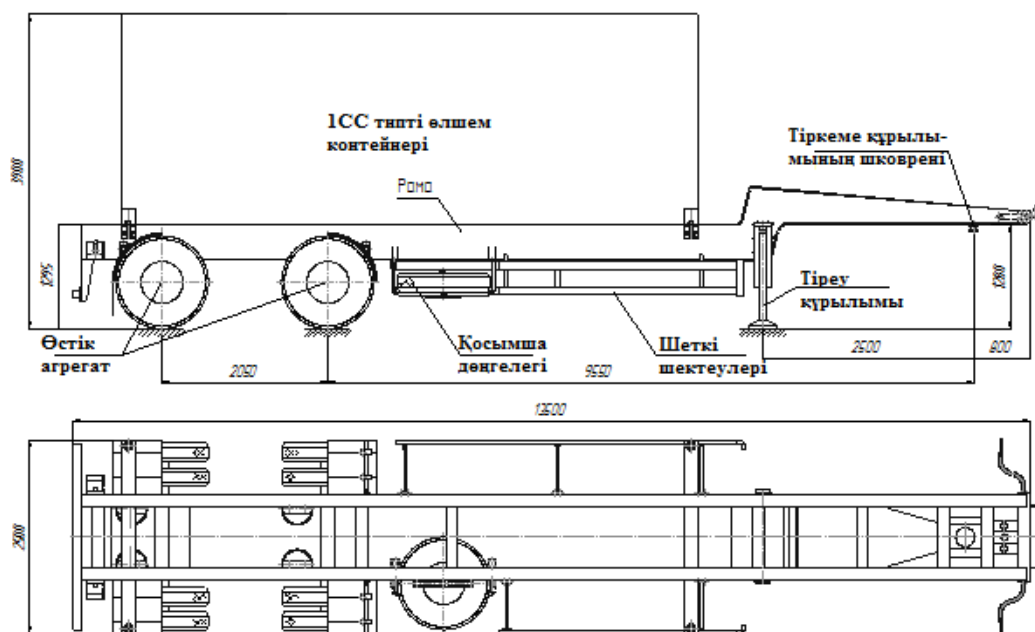
9454М – 000010 жартылай прицептің базалық моделі ірі тоннажды контейнерлерді МЕСТ 18477-77 бойынша I – IV категориялы жолдармен тасымалдау үшін арналған. Жартылай прицеп қоршаған ортаның температурасы минус 40°C - ден плюс 45°C дейін, салыстырмалы ауа ылғалдылығы 80% болған кезде игеріледі. Жартылай прицептің техникалық сипаты 2.1 кестеде берілген.

2.1- Кесте-9454М – 000010 жартылай прицептің техникалық сипаты

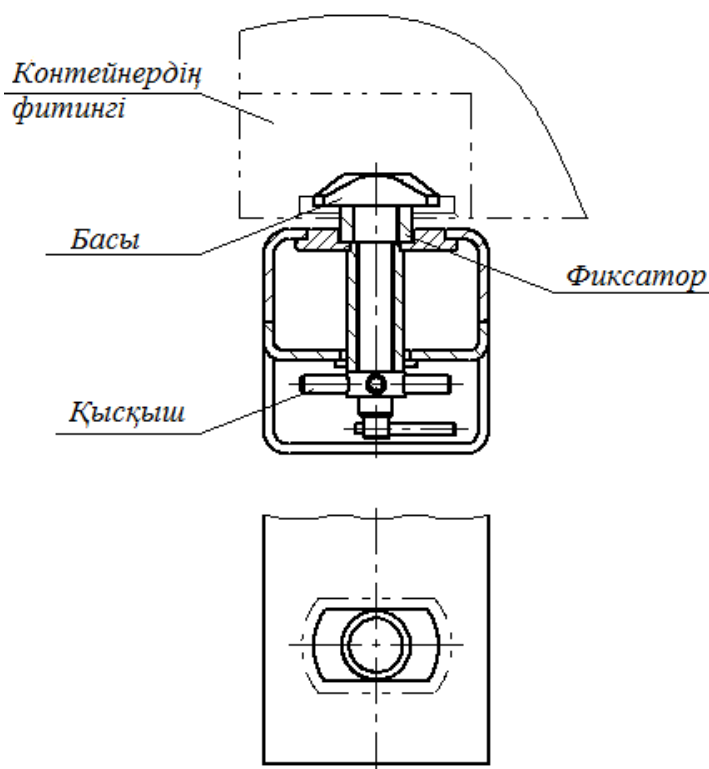
Тасымалданатын жүктің салмағы, кг	25000
Жүк салынған жартылай прицептің салмағы, кг	3400
Жартылай прицептің толық салмағы, кг	28400
Толық салмақтың таралуы:	
- жартылай прицеп арбасына, кг	17750
- іліністі қондырғыға, кг	10650
Тиеу биіктігі, мм	1295
Көтерілетін жүктің габариті, мм	
- ұзындығы	6059
- ені	2438
- биіктігі	2591
Ось/дөңгелек саны	2/8
Негізгі тартқыш (ершікті-іліністі қондырғы биіктігі, мм)	КАМАЗ-54115 (1280)
Дөңгелек шеті, мм	1820
Ось маркасы	HZFSLU 12010
Шин маркасы	11,00 R20
Габаритті өлшемдер, мм	
- ұзындығы	13400
- ені	2500
- биіктігі	3910

Белгіленген жүк көтергіш қондырғымен жартылай прицепті жинақтау 2.1 суретте берілген.

Жартылай прицеп келесі құрамдас бөліктерден тұрады: жақтау, бүйірлік қоршаулар, остер, аспалар, дөңгелектер, шинаар, шашыратқыштар, тіректі қондырғы. Орнықтырғыш жинағына домалауға қарсы тіректер мен қосалқы дөңгелек енеді.



2.1- сурет – 9454М – 000010 модельді жартылай прицепті контейнер тасымалдағыштың жалпы түрі

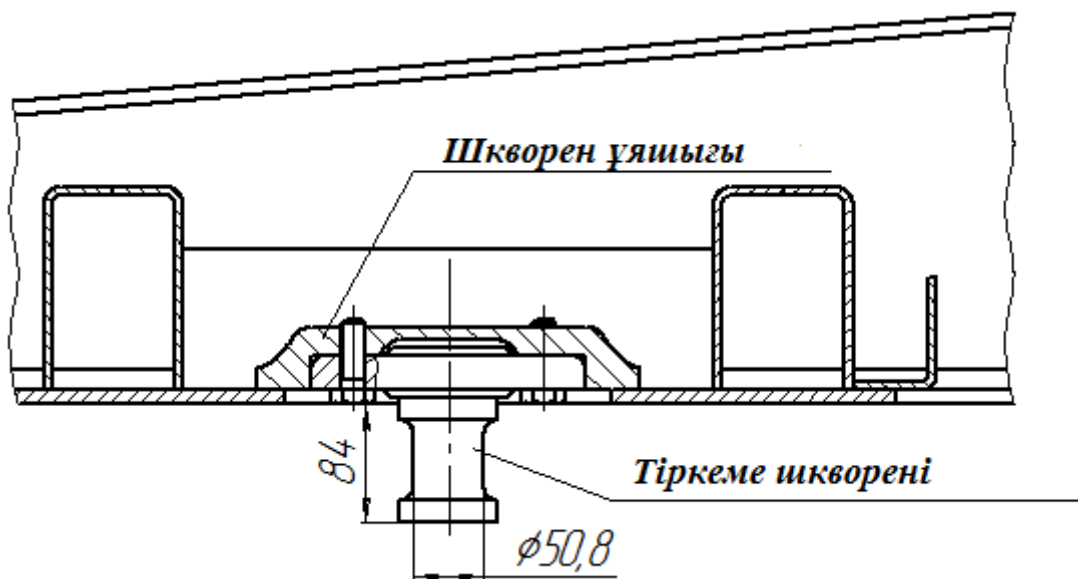


2.2 - сурет – Жартылай прицеп шассиіне контейнерлі бекіту

Жартылай прицептің дәнекерленген құрылымы екі лонжеронды және байланысқан көлденеңдерден құралған. Жартылай прицептегі жақтау лонжерондары ауыспалы биіктіктегі екі таврлық қималы дәнекерленген арқалықтар түрінде орындалған. Лонжеронарды қосатын көлденең тақтайлар, дәнекерленген қосылыстар, қорапты қималар иіlmелі қималы, сондықтан жақтау ішіне орналасқан. лонжерон арқылы немесе одан тыс өткен екі

көлденең қималарға төрт бұрғыш кілт орналасқан (сурет 2.2), демек тасымалданатын контейнерді белгілеу үшін қажет.

Жартылай прицептің табан бөлігіне ершік үсті бет жалғанып, кіндік темір арқылы ұяшықтарға орналасқан, демек бұранда арқылы тізбекті кіндік темірге жалғанған (сурет 2.3). Кіндік темірді орнату орны иілімелі қималармен П тәрізді қималармен бұрыштармен орындалады. Жартылай прицеп жақтауының алдыңғы бөлігін шектейтін қималар кронштейнге бекітіліп, тежегішті басқару элементтерін монтаждау кезінде қолданылады, сонымен қатар блоктауға қарсы жүйелер мен электрлік жабдықтарда қолданысқа енеді.



2.3 - сурет – Ершікті-тізбекті қондырғының құрылымдары

Жартылай прицеп жақтауының артқы бөлігінде, лонжеронның төменгі сөресіне жалғанып, пневмобаллонды аспаптарды монтаждау үшін арналып, қабырғалық қаттылықты арттырады. Сонымен қатар жартылай прицептің артқы бөлігінде екі домалатқыш тірек орналасып, қорғаныс қондырғының артқы бөлігі монтажданып, арнайы қималармен жарықтандыру жабдықтары мен жарық белгілері қалыптасады.

Жақтау лонжерондарына пластиналар орнатылған, демек тіректі қондырғыны, жақтауларды кронштейндерді, шашыратқыштарды монтаждау үшін қолданылады. Сонымен қатар жақтауда ресиверді және пневможетек құралдарын, тежегішті басқару құралдарын, артқы дөңгелекті ұстағыштарды орнату үшін орын болады.

Жақтаулы қорғаныс қондырғысы ретінде жартылай прицепті-контейнер тасымалдағыштардың жақтауына бекітілген «SUER» фирмасының қималары қолданылады, осы кезде оң жағында (қозғалыс жағында) бүйірлік қорғаныс қондырғысы қосалқы дөңгелек қызметін орындайды. Артқы қорғаныс қондырғы қорапты қималы дәнекерленген қима болып табылады, демек жартылай прицепті-контейнер тасымалдағыштардың артқы жақтауына орналастырылады. Шашыратқыштар пластинкалы, сондықтан қамыт арқылы

жақтаудың артқы бөлігінде жөнделген.

Жартылай прицептің жүріс бөлігіндегі элемент ретінде бір ості екі домалатқышы бар, пневмоаспамен жабдықталған BPW фирмасының агрегаты қолданылады.

Жартылай прицептің аспасы төрт эллиптикалық екі бетті рессордан құралған, демек оске қаптамалар мен екі тіреуіш, төрт пневмобаллон көмегімен орнатылған. Рессор құлағының алдыңғы бөлігіндегі құлақтар (жартылай прицеп қозғалысының бағыты бойынша) рессорлы саусақшалар көмегімен кронштейндегі аспадағы резиналы металл төлкеге, шайбаға, сомынға бекінген. Кронштейн маңдайшасы мен рессор құлақтары арасына қорғаныс шайбалары орнатылып, кронштейн маңдайшасын сырылып кетуден сақтайды.

Аспа қозғалысы кезінде жартылай прицептің тербелістерін басу үшін төрт амортизатормен жабдықталған. Амортизаторлар қаптамалы рессормен аспа кронштейндеріне бекініп, саусақша, шайба, сомын көмегімен бекінген.

Аспа пневмобаллондарын қуаттандыру жартылай прицептегі тұрақтағы тежегіш жүйе мен жұмыстағы пневматикалық жетек көмегімен орындалады.

Жартылай прицепте 2000 S/LF моделді HAACON фирмасының тіректі қондырғы қолданылады. тіректі қондырғылар тартылмай ақ горизонталды жағдайда ұстап тұруға арналған, сонымен қатар тартқышы бар жартылай прицеп пен ілгіштер көмегімен орындалады.

Тіректі қондырғы екі тіректен тұрады, сондықтан бұрандалы домкрат күйінде орындалып, өзара аралық білікпен қосылған. Оң жақ тірек (қозғалыс бойынша) екі жылдамдықты редуктормен жабдықталған, сондықтан қажет кезде жылдамдатылған көтерілімдер мен тіректі қондырғы плитасы түсіріледі.

Жартылай прицеп жұмыс және тұрақты тежегіш жүйемен жабдықталған. Жұмыс жүйесі екі өткізгіш сызбамен орындалып, тежегіш механизмнің жетегі пневматикалық болып табылады. Тұрақты тежегіш жүйе жетегі пневматикалық болып табылады.

Жалпы жартылай прицепті-контейнер тасымалдағыш құрылымы көлік құралының қозғалысы кезінде жоғары сенімді және қауіпсіз болуы қажет. Жартылай прицепті игеру кезінде қауіпті және аса қиын жұмыс автономды және мобильді жүк көтергіш қондырғыны қолдана отырып жүк тиіп-түсіру болып табылады (строповка, контейнер фитингтерінің координациясы).

Тиіп-түсіру жұмыстарының еңбек сыйымдылығы мен қауіпсіздігін көтеру мақсатында жартылай прицепті контейнер тасымалдағыштарды жүк көтергіші 25 т, 1СС типтік өлшемдегі контейнерді көтеруге арналған жартылай прицепті-контейнер тасымалдағыштармен жабдықтау ұсынылған.

Жүк көтергіш қондырғыны жобалау мен есептеу реті келесідей:

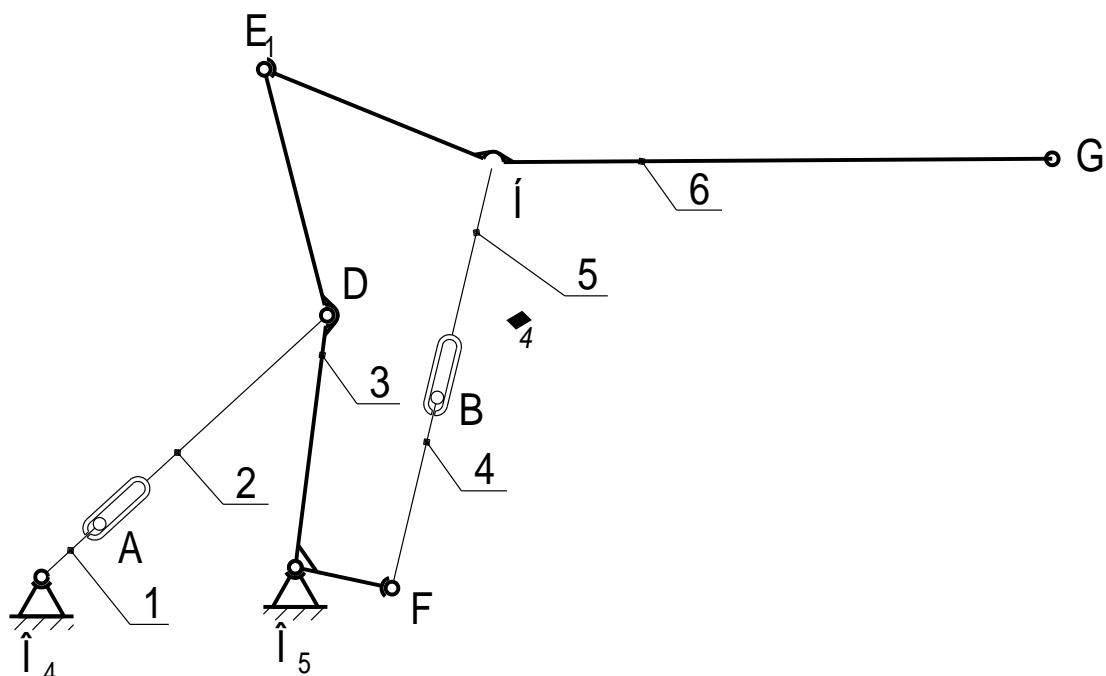
- Қондырғының геометриялық өлшемдерін анықтап, құрылымдық сызбасын құру;
- Жүк көтергіш қондырғының орналасу жоспарын құру;
- Қондырғының кинематикалық сипатын анықтау;
- Қондырғының гидроцилиндрлерін таңдау және есептеу;

- Гидрожетектің принципалды сызбасын құрастыру;
- Гидроқұралды таңдау, қысым шығынын есептеу;
- Құбырөткізгіштерді таңдау және есептеу;
- Гидрожетекті есептеу және қуат көзін алу;
- Жүк көтергіш қондырғының түйіндерін құрастыру.

2.2 Кинематикалық сипаттамаларды анықтау

Есептеудің міндеті жүк көтергіш қондырғының қозғалыс жылдамдықтарын анықтау.

Жүк көтергіш қондырғының құрылымдық сызбасына (сурет 2.4): модульдің қозғалыссыз негізі (O4 және O5 нүктелері); бұрғыш жебе (қатар 3) жүк жебесі (қатар 6), сонымен қатар гидроцилиндр корпусы мен поршендері енеді (1, 2, 4 және қатарлар 5).



2.4-сурет – Көтергіш механизмінің құрылымдық сызбасы

Құрылымдық жағынан G нүктесінде матауыш ілмекті бекіту үшін траверс орны болады. Жұмыс барысында G нүктесіндегі 3 қатар қиғаш қозғалады, демек айналма доғаға жақын (G1 ... G6 нүктелер) орналасып, көтерілетін контейнердің қозғалыс траекториясы жартылай прицеп жақтауындағы элементтермен қималануы қажет. G1 нүктесі тиеу бастамасының моменті кезінде контейнердің бастапқы орнына сай келеді; G6 нүктесі жартылай прицеп жақтауына симметриялы түрде орналасып, контейнер тасымалдағыш тіректі цапфасының фитинг контейнеріне жанасып сай келеді. G2 ... G5 нүктелері-аралық- нүктелер болып табылады.

Механизм екі плунжерлік гидроцилиндр қозғалысы кезінде орындалады: плунжерлік аумағы бар бұрылмалы жебенің гидроцилиндрі (1

және 2 қатарлар) плунжер көмегімен орындалады F_A ; F_B плунжер аумағымен (1,2 қатар) жүк жебесінің гидроцилиндрі.

Көтергіштің алынған құрылымы екі жетекші қатары бар жүйе болып табылады. Дегенмен екі гидроцилиндр жалпы ортақ гидробекет күшімен синхронды жұмыс жасағандықтан, жұмыс сұйықтығын жұмсайды ҚРАБ, сондықтан өзара плунжерлік алмасу жылдамдықтарымен байланысты (2.4 сурттегі А және В нүктесі) қатынастармен өрнектеледі

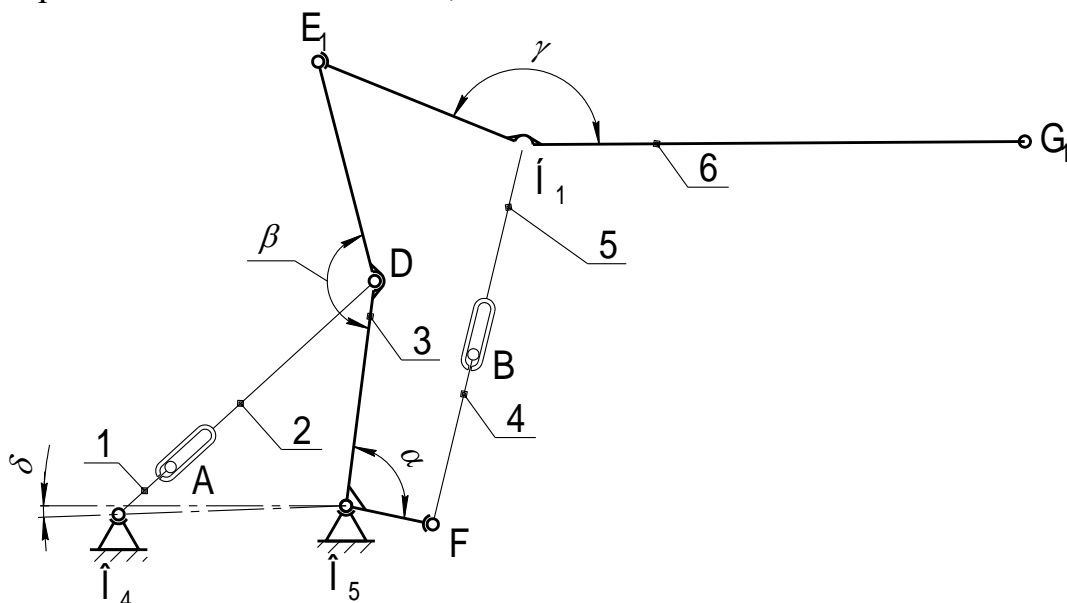
$$Q_{РАБ} = \text{const} = V_A \cdot F_A = V_B \cdot F_B.$$

Осы теңдеуден V_A жылдамдық арқылы V_B жылдамдығын табамыз:

$$V_B = V_A \cdot \frac{F_A}{F_B}.$$

Көтергіш механизмінің синтезінде 3-6 қатарлы өлшемдік қатынастармен берілген (бұрғыш жебе, жүк жебесі), сонымен қатар гидроцилиндр плунжерлерінің F_A - F_B аумақтық қатынастары G траекториясын қанағаттандырады. Тапсырмалардың аналитикалық шешімі аса қиын, сондықтан бастапқы мәліметтердің көптігі соңғы нәтижелерді береді, сондықтан кезекті тапсырмаларды шешіп, кезекпен геометриялық өлшемдерді алмастыра отырып, басқаларын өзгеріссіз қалдырамыз.

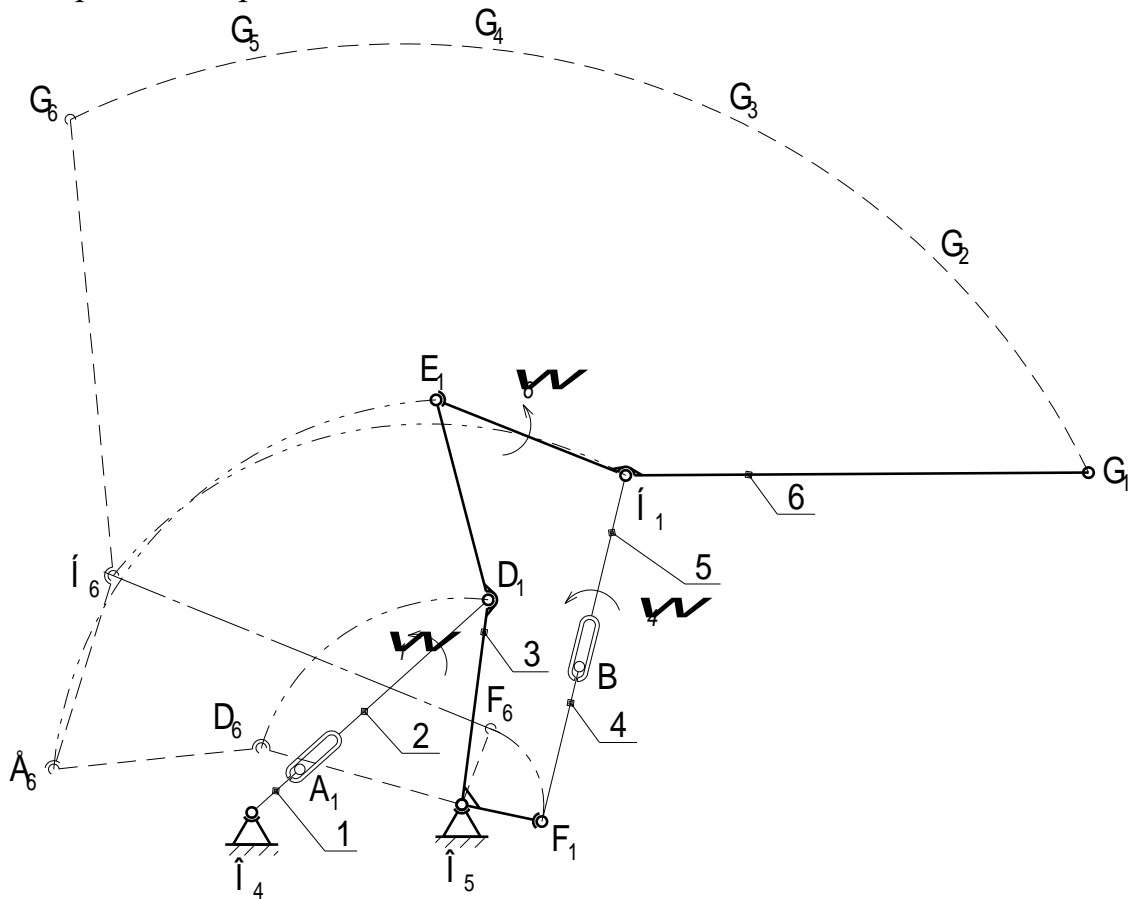
Нәтижесінде осындай шамалар арқылы механизмнің өлшемдері алынған (сурет 2.5): $\alpha = 95^\circ$; $\beta = \gamma = 158^\circ$; $\delta = 2^\circ$; $O_4O_5 = 800$ мм; $O_5D = DE = 795$ мм; $O_5F = 312$ мм; $EH = 778$ мм; $HG = 1762$ мм. Алынған қатарлардың геометриялық өлшемдерін алу үшін қажетті плунжерлік аумақтардың траекториясы алынған $F_A/F_B = 0,1863$.



2.5 - сурет – Көтергіш механизміндегі қатар өлшемдері

2.6

Орналасу жоспарын құруды (сурет 2.6) бастапқы орнын сызу арқылы орындаймыз, содан кейін аралық және соңғы орындары сызбаланады. Құрылымдау кезінде $F_A/F_B = 0,1863$ қатынасы назарға алынып, А плунжер ауысқанда В плунжердегі «х» өлшемі « $0,1863 \cdot x$ » өлшеміне ауысқан. Құрылымдарды керткен таңба әдісін қолдана отырып орындайды. Штрихті пунктирлі сызықтар 6 суретте механизм қатарларының нүктелік траекториясын көрсетеді.



2.6 - сурет– Жүк көтергіш қондырғының орналасу жоспары

2.3 Бұрғыш жебенің жылдамдығын анықтау

Қатарлардың бұрыштық жылдамдығы мен нүктелік сызықты жылдамдықтарын анықтау үшін жетек қатарлардың орын ауыстыру жылдамдықтарын анықтау қажет (А - В плунжер). Жұмыс кезінде екі цилиндр синхронды жұмыс жасайды, А плунжер жылдамдығын келесі қатынастармен анықтаймыз:

$$V_A = \frac{O_4D_1 - O_4D_6}{T} = \frac{1,217 - 0,25}{120} = 0,0081 \text{ м/с,}$$

мұндағы $O_4D_1 = 1,217$ м – бастапқы жағдайдағы гидроцилиндр ұзындығы;

$O_4D_6 = 0,25$ м – соңғы орындардағы гидроцилиндр ұзындығы;

$T = 120$ с – контейнерді тиеу үшін қажетті механизм жұмысының уақыты.

Жетекші қатар нүктелерінің жылдамдығын анықтау үшін графикалық аналитикалық әдістер қолданылады, сондықтан векторлық теңдеу жүйелерінің шешімі жылдамдық жоспарының көмегімен анықталады (сурет 2.7).

Ереже жоспарына сай 1-6 жүк көтергіш қондырғының қатар орны үшін арналған кинематикалық сипаттамаларды ретпен есептей аламыз.

Жоспардағы қатар нүктелерінің жылдамдық векторлары белгілі бір масштабта құрылады. Жылдамдық жоспарын құру үшін масштабты коэффициентті μ_V аламыз. Жылдамдық жоспарының векторлы диаграмма элементін өлшеу үшін ыңғайлы болатындай коэффициенттер алынады. жылдамдық жоспарындағы 50 мм тең етіп вектор ұзындығымен VA масштабты коэффициентті анықтаймыз (қима *plа*):

$$\mu_V = \frac{V_A}{p_1 a} = \frac{0,0081}{50} = 0,0001612 \frac{м/с}{мм}$$

Масштабты коэффициент $\mu_V = 0,0001612 \frac{м/с}{мм}$ арқылы қатынастардағы бағытталған вектор ұзындығындағы скалярлық шамаларды түрлендіре алады: 1 мм ұзындықтағы вектор жылдамдықтың 0,0001612 м/с шамасына сай келеді.

Көтергіш механизмінің бірінші орны үшін жылдамдық жоспарының құрылымын қарастырамыз. Бастапқы құрылымдарда туынды орындарда ұзындығы 50 мм болатын вектор V_{AD} жүргіземіз, бұлар А нүсесінен Д нүктесіне бағытталған бұрғыш жебенің (2 қатарлы) гидроцилиндр осіне параллельді. Нәтижесінде жылдамдық жоспарындағы «а» және «d» нүктесін аламыз. p_1 нүктесінің орны тірекке сәйкес келеді, демек векторлық теңдеу шешімін табамыз

$$\vec{V}_A + \vec{V}_{AD} = \vec{V}_D$$

Сонда жылдамдық жоспарындағы (қима *plа*) вектор VA ұзындығы тең болады:

$$bh = \frac{V_B}{\mu_V} = \frac{0,0015}{0,0001612} = 9,315 \text{ мм}$$

Графикалық шешімдер келесілерден құралған. «а» нүктесі арқылы бұрғыш жебенің гидроцилиндр осіне перпендикуляр болатын тура сызық (қатар 2) жүргіземіз, ал «d» нүктесінен – бұрғыш жебенің O_5D қимасына тура перпендикуляр (қатар 3) жүргіземіз. Тура сызықтардың түйісу нүктесі p_1 нүктесін береді (жылдамдық жоспарының полюсі), сондықтан $VA -VD$

вектордың басы болып табылатын қозғалыссыз қатарларға сай келеді.

Осылайша жылдамдық жоспарындағы ұзындықтар, вектор $V_A - V_D$ жылдамдықтарының бағыттары белгілі болды. Қозғалыссыз қатарлардағы салыстырмалы жылдамдықтың абсолютті мәндерін масштабты коэффициентте сәйкес қима ұзындықтарын көбейту арқылы табамыз:

$$V_A = \rho_{1a} \cdot \mu V = 58,6243 \cdot 0,0001612 = 0,00945 \text{ м/с,}$$

$$V_D = \rho_{1d} \cdot \mu V = 77,0507 \cdot 0,0001612 = 0,01242 \text{ м/с,}$$

мұндағы $\rho_{1a} = 58,6243 \text{ мм}$ - жылдамдық жоспарындағы вектор ұзындығы $\overrightarrow{V_A}$;

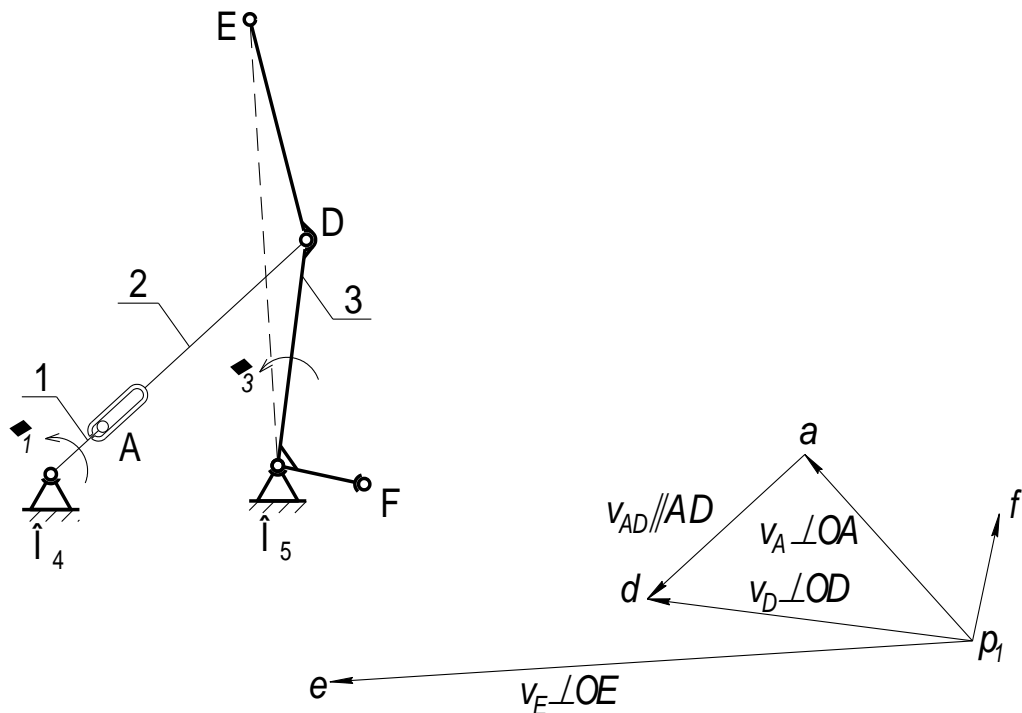
$\rho_{1d} = 77,0507 \text{ мм}$ – жылдамдық жоспарындағы вектор ұзындығы $\overrightarrow{V_D}$;

$\frac{\text{м/с}}{\text{мм}}$

$\mu V = 0,0001612$ – масштабты коэффициент.

Бұрғыш жебеге тән А нүктесінің белгілі сызықты жылдамдығы бойынша (3 қатар), қатардың бұрыштық жылдамдығын табуға болады

$$\omega_3 = \frac{V_D}{O_5D} = \frac{0,01242}{0,795} = 0,01562 \text{ с}^{-1}$$



2.7 - сурет– Бұрғыш жебенің жылдамдық жоспары (3 қатар)

3 қатарға тән Е және F нүкте жылдамдықтарын келесі қатынастардан табамыз

$$V_E = \omega_3 \cdot O_5E = 0,01562 \cdot 1,56 = 0,02437 \text{ м/с ,}$$

$$V_F = \omega_3 \cdot O_5F = 0,01562 \cdot 0,312 = 0,00487 \text{ м/с}$$

Жылдамдық жоспарындағы VE және VF вектор ұзындықтарын табамыз

$$p_1e = \frac{V_E}{\mu_V} = \frac{0,02437}{0,0001612} = 151,2 \text{ мм}$$

$$p_1f = \frac{V_F}{\mu_V} = \frac{0,00487}{0,0001612} = 30,2 \text{ мм}$$

Ұзындығы 151,2 мм болатын векторды VE p1 нүкесінен алып, механизм сызбасындағы O5E перпендикуляр береміз, ал ұзындығы 30,2 мм болатын VF вектор O5F қимасына перпендикуляр болып келеді.

Осылайша бұрғыш жебенің барлық кинематикалық сипаты анықталған (3 қатар). 3 қатарлы жылдамдық жоспары 2.7 суретте берілген.

2.4 Жүк жебесінің жылдамдығын анықтау

Бұрғыш жебеге қарағанда жүк жебесінің перманентті қозғалысын қарастырамыз. Жылдамдық жоспары 8 суретте келтірілген.

В плунжер жылдамдығын келесі қатынастармен анықтаймыз

$$F_A/F_B = V_A/V_B = 0,1863.$$

Сонда

$$V_B = V_A \cdot \frac{F_A}{F_B} = 0,0081 \cdot 0,1863 = 0,0015 \text{ м/с.}$$

$\overrightarrow{V_B}$ вектор ұзындығын келесі қатынастармен анықтаймыз

$$bh = \frac{V_B}{\mu_V} = \frac{0,0015}{0,0001612} = 9,315 \text{ мм}$$

мұндағы $V_B = 0,0015 \text{ м/с}$ – а жылдамдықтың абсолютті мәндері;

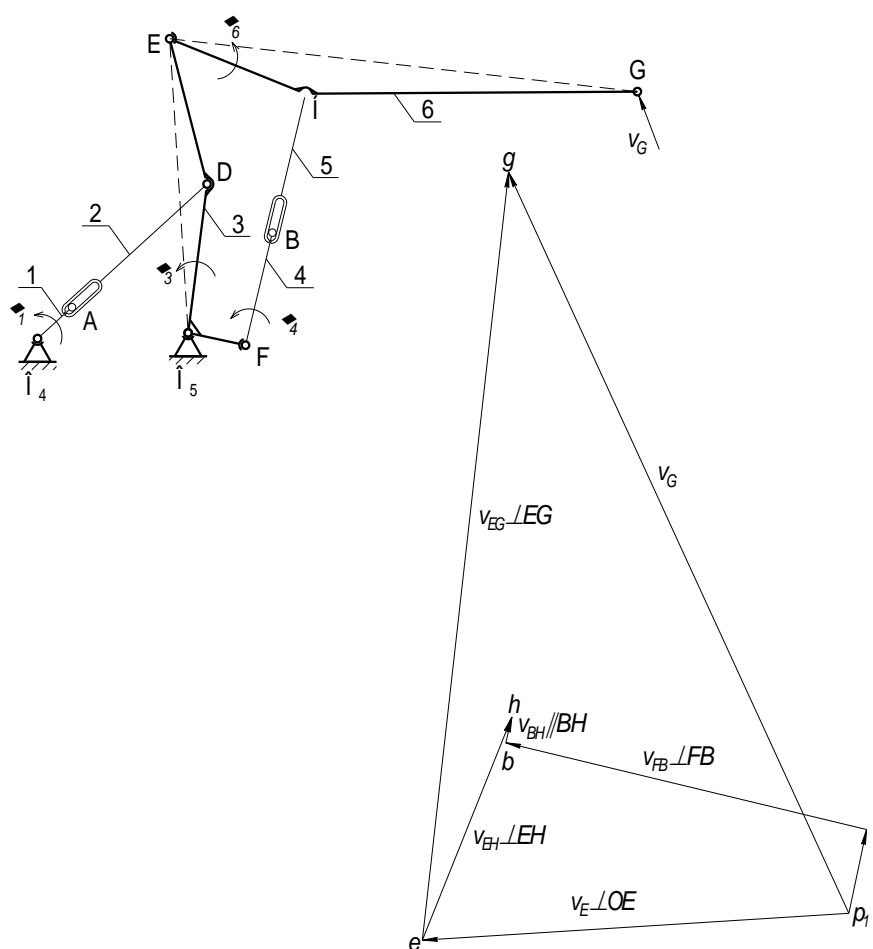
$\mu_V = 0,0001612 \frac{\text{м/с}}{\text{мм}}$ – масштабты коэффициент.

Жүк жебесінің жылдамдық жоспарын құру үшін (6 қатар) векторлық теңдеуді қолданамыз

$$\overrightarrow{V_E} + \overrightarrow{V_{EH}} = \overrightarrow{V_F} + \overrightarrow{V_{FB}} + \overrightarrow{V_{BH}}$$

Бұл теңдеуде вектор $\overrightarrow{V_{BH}}$ анықталған (екінші гидроцилиндр плунжерінің жылдамдығы).

Бастапқыда «e» нүктесі арқылы 3 қатарлы жылдамдық жоспарында жүк жебесіндегі EH аумағына параллель вектор $\overrightarrow{V_{EH}}$ сызығын жүргіземіз (қатар б). «f» нүктесі арқылы FB аумағына перпендикуляр $\overrightarrow{V_{FB}}$ вектор сызығын жүргіземіз. Одан әрі ұзындығы 9,315 мм болатын векторды $\overrightarrow{V_{BH}}$ құрамыз, бұлар «b» және «h» нүктесінде $\overrightarrow{V_{EH}} - \overrightarrow{V_{FB}}$ векторымен қималанып, B нүктесінен H нүктесіне жүк жебесінің (2 қатар) гидроцилиндр осіне параллельді болып келеді.



2.8 - сурет – Жүк жебесінің жылдамдық жоспары (6 қатар)

$\overrightarrow{V_{EH}}$ және $\overrightarrow{V_{FB}}$ вектор ұзындықтарын өлшеу арқылы табамыз, ал жылдамдықтың абсолютті әндерін қозғалыссыз қатарлармен анықтап масштабты коэффициентке көбейтіп ұзындықтарына көбейтеміз:

$$V_{EH} = eh \cdot \mu V = 84,9025 \cdot 0,0001612 = 0,0138 \text{ м/с,}$$

$$V_{FB} = fb \cdot \mu V = 131,4148 \cdot 0,0001612 = 0,0213 \text{ м/с,}$$

мұндағы $eH = 84,9025$ мм – жылдамдық жоспарындағы вектор ұзындығы $\overrightarrow{V_{EH}}$;

$fB = 131,4148$ мм – жылдамдық жоспарындағы вектор ұзындығы $\overrightarrow{V_{FB}}$;

$\mu V = 0,0001612 \frac{m/c}{mm}$ – масштабты коэффициент.

Белгілі сызықты V_{EH} жылдам арқылы Е шарнирге қатысты (6 қатарлы) жүк жебесінің бұрыштық жылдамдығын анықтаймыз

$$\omega_6 = \frac{V_{EH}}{EH} = \frac{0,0138}{0,778} = 0,0177 \text{ с-1},$$

мұндағы $EH = 778$ мм = $0,778$ м – Е шарнир остерінің ара қашықтықтары мен жүк жебесінің гидроцилиндрін топсалы түрде бекіту.

Жылдамдық жоспарымен (сурет 2.8) вектор $\overrightarrow{V_{EG}}$ құрамын

Е шарнирге қатысты G нүктесіндегі айналмалы қозғалыстың абсолютті жылдамдық мәндерін келесі қатынастармен табамыз.

$$V_{EG} = \omega_6 \cdot EG = 0,0177 \cdot 2,5 = 0,0442 \text{ м/с},$$

мұндағы $EG = 2500$ мм = $2,5$ м – Е шарнир мен G нүктесі (траверсті бекіту орны) остерінің орталықтары арасындағы қшықтық

Вектор $\overrightarrow{V_{EG}}$ басы «е» нүктесінде жатыр, ал бағыттары ереже жоспарына сай EG қимасына перпендикуляр, ал осы вектордың ұзындығын келесі қатынастармен анықтаймыз

$$eg = \frac{V_{EG}}{\mu V} = \frac{0,0442}{0,0001612} = 272,7148 \text{ мм}$$

мұндағы $\mu V = 0,0001612 \frac{m/c}{mm}$ – масштабты коэффициент.

Жүк жебесінің жылдамдық жоспарына (6 қатарлы) $\overrightarrow{V_{EG}}$ (g нүктесі) вектор соңына «p1» нүктесін қоса отырып $\overrightarrow{V_G}$ векторын құрамыз.

$\overrightarrow{V_G}$ вектор ұзындығын eg қимасын өлшеу арқылы табамыз, ал жылжымайтын қатардың абсолютті жылдамдық мәнін масштабты коэффициент ұзындықтарына көбейтеміз:

$$V_G = eg \cdot \mu V = 287,9123 \cdot 0,0001612 = 0,0466 \text{ м/с},$$

мұндағы $eg = 287,9123$ мм – жылдамдық жоспарындағы $\overrightarrow{V_G}$ вектор ұзындығы:

$$\mu V = 0,0001612 \frac{m/c}{mm} - \text{масштабты коэффициент.}$$

Осылайша жүк жебесінің барлық қажетті кинематикалық сипаты анықталған (6 қатар). 6 қатарлы жылдамдық жоспары 2.8 суретте келтірілген.

Жүк көтергіш қондырғының 2...6 орны үшін қатардың жылдамдық сипатын аналогтар арқылы анықтаймыз.

Жүк көтергіш қондырғының бұрыштық және сызықты жылдамдықтарын 2.2 кестеге толтырамыз.

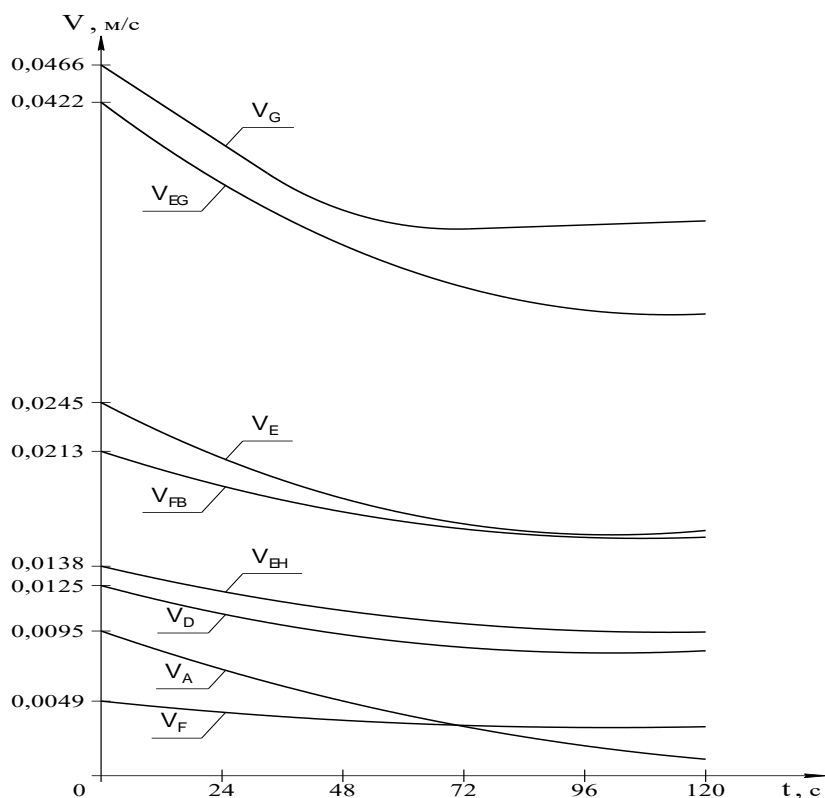
Жұмыс циклінің орындалу уақытын t біле отырып, циклдің әртүрлі моментіндегі статистикалық күш жүктемелері мен қондырғының жұмыс циклін уақыт бойынша анықтаймыз (сурет 2.9).

2.2 - Кесте – Көтергіш қатарының кинематикалық сипаты

Атаулары	Белгіленуі	Механизм қатарларының орналасуы					
		1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
Корпусқа салыстырмалы түрде бұрғыш жебедегі гидроцилиндр плунжерінің жылдамдығы, м/с	VAD	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081
O4 нүктесіне салыстырмалы бұрғыш жебедегі гидроцилиндр бұрылған кезде A нүктесінің сызықты жылдамдығы, м/с	VA	0,0095	0,0067	0,0048	0,0033	0,0021	0,0011
O5 қатысты бұрғыш жебенің бұрылыс кезінде D нүктесінің сызықты жылдамдығы, м/с	VD	0,0124	0,0105	0,0094	0,0088	0,0084	0,0082
Бұрғыш жебенің ұрыштық жылдамдығы (3 қатар), с-1	ω_3	0,0156	0,0132	0,0118	0,0110	0,0105	0,0103
O5 қатысты бұрғыш жебенің бұрылыс кезінде E нүктесінің сызықты жылдамдығы, м/с	VE	0,0244	0,0206	0,0185	0,0172	0,0164	0,0160
O5 қатысты бұрғыш жебенің бұрылыс кезінде F нүктесінің сызықты жылдамдығы, м/с	VF	0,0049	0,0041	0,0037	0,0034	0,0033	0,0032

2.2 кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8
Корпусқа қатысты жүк жебесін гидроцилиндріндегі плунжер жылдамдығы, м/с	V_{BH}	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
F бұрғыш жебедегі гидроцилиндр бұрылған кезде B нүктесінің сызықты жылдамдығы, м/с	V_{FB}	0,0213	0,0184	0,0170	0,0164	0,0161	0,0161
E қатысты бұрғыш жебенің бұрылыс кезінде H нүктесінің сызықты жылдамдығы, м/с	V_{EH}	0,0138	0,0118	0,0107	0,0101	0,0097	0,0095
Жүк жебесінің бұрыштық жылдамдығы (6 қатар), с-1	ω_b	0,0177	0,0152	0,0138	0,0129	0,0125	0,0122
Бұрғыш жебедегі E нүктесіне қатысты жүк жебесі бұрылған кездегі G нүктенің сызықты жылдамдығы, м/с	V_{EG}	0,0442	0,0379	0,0345	0,0324	0,0311	0,0305
Жер қатысты G нүктесіндегі суммарлық жылдамдық, м/с	V_G	0,0466	0,0408	0,0378	0,0362	0,0355	0,0354



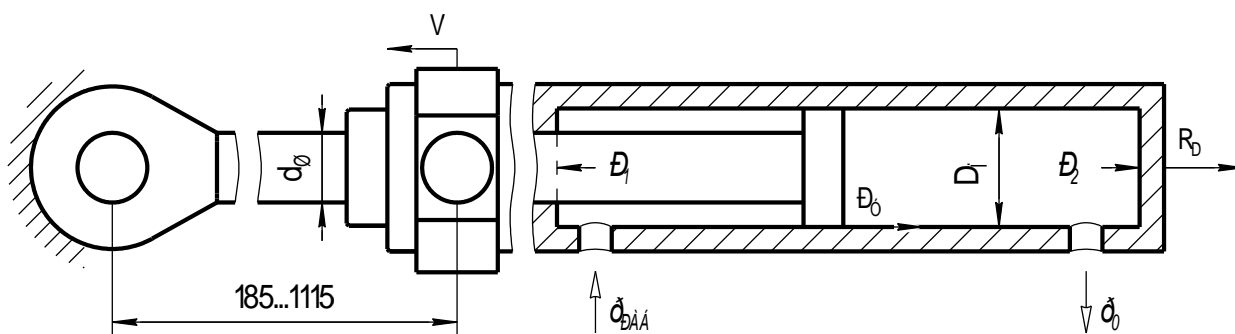
2.9 - сурет – Көтергіш қатарындағы жылдамдық өзгерістерінің графикасы

Алынған графиктердің нәтижелері бойынша жүк көтергіш қондырғының бірінші орнында барлық механизм қатарларының сызықты жылдамдықтары туралы қорытынды аламыз, демек жер бетінен жүкті көтеру кезінен бастап қамтылған тұжырымдама алынады. Одан әрі жылдамдықтар біркелкі таралып, уақыт аралықтары бойынша төртінші және бесінші орындарды қамтып минимумға жетеді (5 орын-траверс орталығы траекториясының жоғарғы нүктесі). Осыдан кейін сызықты жылдамдықтар ақырындап арта береді.

Кинематикалық есептемелер нәтижесінде механизм қатарларының өлшемдері мен жылдамдықтары анықталған (сызықты және бұрыштық). Алынған мәліметтер жүк көтергіш қондырғысындағы гидрожетек өлшемінің жылдамдықтарын анықтау үшін қолданылады.

2.7 Гидроцилиндр мен гидрожетектің жұмыс өлшемдерін есептеу

Бұрғыш жебедегі көтергіш гидроцилиндрінің есептік сызбасын құрастырамыз (сурет 2.10).



2.10 - сурет – Бұрғыш жебе көтергішіндегі гидроцилиндр сызбасын есептеу

Қарастырылған гидроцилиндрде соташық топсалы түрде қозғалмайтын жақтауына, корпус цапфасына қосылып, бұрғыш жебеге орнатылған. Геометриялық өлшемдер алынады: поршен диаметрі $D_{\text{П}}$, соташық диаметрі $d_{\text{Ш}}$, корпус жүрісі S .

Орналасу жоспары бойынша цилиндр жүрісі

$$H = L_{\text{MAX}} - L_{\text{MIN}} = 1220 - 250 = 970 \text{ мм},$$

мұндағы $L_{\text{MAX}} = 1220$ мм – гидроцилиндрдің максималды ұзындығы;

$L_{\text{MIN}} = 250$ мм – гидроцилиндрдің минималды ұзындығы.

Көлденең қималы аумақты есептеу үшін арнайы теңдеуді жазамыз:

- соташық қуыстары

$$F_1 = 0,25 \cdot \pi \cdot (D_{\text{П}}^2 - d_{\text{Ш}}^2) \cdot n$$

- поршенді қуыс

$$F_2 = 0,25 \cdot \pi \cdot D_{II}^2 \cdot n ,$$

мұндағы n – параллельді жұмыс жасайтын гидроцилиндр саны.

Гидроцилиндр осіндегі корпусқа әсер еткен күштің балансты теңдеуін құра отырып, гидроцилиндрдің геометриялық өлшемдерін есептейміз.

$$P_1 - P_2 = P_Y + R_D ,$$

мұндағы P_1 – соташық қуысындағы жұмыс қысымының күші;

P_2 – поршенді қуыс қысымдарына қарсы күш;

P_Y – корпус пен поршен жанасудағы үйкеліс күші;

$R_D = 58,9 \text{ тС} = 577200 \text{ Н}$ – технологиялық күш.

Гидроцилиндрдегі көлденең қималы қуыстардың аумақтары арқылы $P_1 - P_2$ күштерді аламыз, ал жұмыс қысымы мен құймалану сызығындағы гидравликалық кедергі қысымы анықталады

$$P_1 = p_1 \cdot F_1$$

$$P_2 = p_0 \cdot F_2$$

мұндағы p_1 – жұмыс қысымы;

F_1 – соташық қуысындағы көлденең қималы аудан;

p_0 – құймалану сызығындағы қысым;

F_2 – поршенді қуыстағы көлденең қима аумағы.

Гидроцилиндрдің туынды геометриялық өлшемдерін аламыз, демек соташық диаметрі мен поршен диаметрінің қатынасын аламыз.

$$k = \frac{d_{III}}{D_{II}} \Rightarrow d_{III} = k \cdot D_{II}$$

Соташық қуысындағы көлденең қиманың аумағы

$$F_1 = 0,25 \cdot \pi \cdot D_{II}^2 \cdot (1 - k^2) \cdot n$$

Технологиялық жағдайда R_D бірінші шамалас тығындамалардағы P_Y күш 25% тең:

$$P_Y = 0,25 \cdot R_D.$$

Қабылданған қатынастарды есепке алаотырып корпусқа әсер еткен күш балансының теңдеуін жазамыз

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

Соңғы теңдеулер арқылы поршен диаметрін жазамыз

$$D_{II} = \sqrt{\frac{5 \cdot R_D}{\pi \cdot n \cdot [p_1 \cdot (1 - k^2) - p_0]}} = \sqrt{\frac{5 \cdot 577200}{3,14 \cdot 2 \cdot [25 \cdot (1 - 0,5^2) - 0,196]}} = 157,3 \text{ мм}$$

мұндағы $R_D = 577200 \text{ Н}$ – технологиялық күштер;

$n = 2$ – параллельді жұмыс жасайтын гидроцилиндр саны;

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

$k = 0,5$ – поршен диаметріне соташық диаметрінің қатынасы;

$p_0 = 0,196 \text{ МПа}$ – құймалану желісіндегі гидравликалық кедергілену қысымы [2, б. 8].

Соташық диаметрін анықтаймыз

$$d_{ШТ} = D_{II} \cdot k = 157,3 \cdot 0,5 = 78,7 \text{ мм.}$$

Каталог бойынша бұрғыш жебенің көтергіш гидроцилиндрдің өлшемдерін есептеу үшін НСС.60.25.860 – 01 цилиндрді аламыз:

- поршен диаметрі $D_{II} = 160 \text{ мм}$;

- соташық диаметрі $d_{Ш} = 80 \text{ мм}$;

- жүріс $S = 1000 \text{ мм}$.

Алынғанцилиндр үшін көлденең қималы аумақтар есептеледі:

- соташық қуысы

$$F_1 = 0,25 \cdot \pi \cdot (D_{II}^2 - d_{Ш}^2) = 0,25 \cdot 3,14 \cdot (160^2 - 80^2) = 15080 \text{ мм}^2 = 0,015 \text{ м}^2,$$

- поршенді қуыс

$$F_2 = 0,25 \cdot \pi \cdot D_{II}^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 160^2 = 20106 \text{ мм}^2 = 0,02 \text{ м}^2.$$

Қондырғының жұмыс цикліндегі жұмыс сұйықтығының шығынын есептейміз:

- жүкті көтерген кезде

$$Q_1 = \frac{H}{t} \cdot F_1 = \frac{0,97}{180} \cdot 0,015 = 8,13 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с} = 4,88 \text{ л/мин}$$

- жүкті түсірген кезде

$$Q_2 = \frac{H}{t} \cdot F_2 = \frac{0,97}{180} \cdot 0,02 = 1,08 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с} = 6,51 \text{ л/мин}$$

мұндағы $H = 970 \text{ мм} = 0,97 \text{ м}$ –цилиндр жүрісі;

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

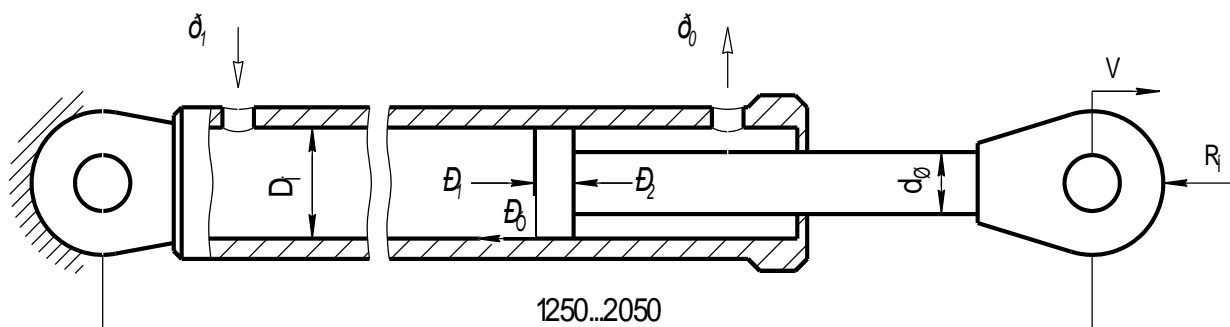
$F_1 = 0,015 \text{ м}^2$ – соташық қуыстың ауданы;

$F_2 = 0,02 \text{ м}^2$ – поршенді қуыстағы көлденең қималы аудан.

Бұрғыш жебе гидроцилиндрі үшін қажетті жұмыс сұйықтығының ҚПВ шығын шамаларын $Q_1 - Q_2$ аламыз, демек

$$Q_{ПВ} = Q_2 = 1,37 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с} = 6,51 \text{ л/мин.}$$

Жүк көтергіш жебедегі гидроцилиндр сызбасын есептейміз (сурет 2.11).



2.11- сурет – Жүк жебе көтергіш гидроцилиндрін есептеу сызбасы

Қарастырылған корпус тесіктеріндегі гидроцилиндрге бұрғыш жебе бекітілген (корпусты шартты қозғалыссыз деп есептейміз), ал соташық топса арқылы жүк жебеге қосылған. Келесі геометриялық өлшемдер алынған: поршен диаметрі D_{II} , соташық диаметрі d_{III} , корпус жүрісі S .

Цилиндр жүрісін орналасу жоспары бойынша анықталады

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

мұндағы $L_{MAX} = 1560$ мм – гидроцилиндрдің максималды ұзындығы;

$L_{MIN} = 21370$ мм – гидроцилиндрдің минималды ұзындығы.

Көлденең қима ауданын есептеу үшін келесі теңеумен жазамыз:

- поршенді қуыс

$$F_1 = 0,25 \cdot \pi \cdot D_{II}^2 \cdot n,$$

- соташық қуыс

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

мұндағы n – паралельді жұмыс жасайтын гидроцилиндр саны.

Гидроцилиндрдің геометриялық өлшемін есептеу үшін күш балансының теңдеуін құраймыз, демек гидроцилиндр осіндегі корпуста әсер етеді

$$P_1 - P_2 = P_U + R_H,$$

мұндағы P_1 – соташық қуыстарына жұмыс қысымының күші;

P_2 – поршенді қуыстағы кедергіленуге қарсы күш;

P_U – корпус пен поршенді жанасулардағы үйкеліс күші;

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

P_1 және P_2 күштерін гидроцилиндр қуыстарындағы көлденең қима аумағы арқылы өткізіп, жұмыс қысымы, гидравликалық кедергілену қысымы құймалану желісінде болады

$$P_1 = p_1 \cdot F_1$$

$$P_2 = p_0 \cdot F_2$$

мұндағы p_1 – жұмыс қысымы;

F_1 – поршенді қуыстың көлденең қима аумағы;

p_0 – құймалану сызығының қысымы;

F_2 – соташық қуыстағы көлденең қима аумағы.

Гидроцилиндрдің туынды геометриялық өлшемін аламыз, демек поршен диаметрі мен соташық диаметрінің қатынасы

$$k = \frac{d_{III}}{D_{II}} \Rightarrow d_{III} = k \cdot D_{II}$$

Сонда соташық қуыстағы көлденең қиманың ауданы.

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

Бірінші жақындасулардағы тығындамалардың үйкеліс күші P_U технологиялық жағдайға R_H байланысты 25% тең:

$$P_U = 0,25 \cdot R_H.$$

Қабылданған қатынастарды есепке ала отырып корпуста әсер ететін күш балансының теңдеуін жазамыз

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

Соңғыларынан поршен диаметрін анықтаймыз

$$D_{II} = \sqrt{\frac{5 \cdot R_H}{\pi \cdot n \cdot [p_1 - p_0 \cdot (1 - k^2)]}} = \sqrt{\frac{5 \cdot 403800}{3,14 \cdot 1 \cdot [25 - 0,196 \cdot (1 - 0,5^2)]}} = 160,8 \text{ мм},$$

мұндағы $R_H = 403800 \text{ Н}$ – технологиялық күш;

$n = 1$ – паралельді жұмыс жасайтын гидроцилиндр саны;
 $p_1 = 25$ МПа – жұмыс қысымы [2, с. 8];
 $k = 0,5$ – поршен диаметріне соташық диаметрінің қатынасы;
 $p_0 = 0,196$ МПа – құймалану сызығындағы гидравликалық кедергілену қысымы [2, б. 8].

Соташық диаметрін анықтаймыз

$$d_{ШТ} = D_{П} \cdot k = 160,8 \cdot 0,5 = 80,4 \text{ мм.}$$

Гидроцилиндрлердің есептелген өлшемдеріне бойынша жүк жебесін көтеретін гидроцилиндр өлшеміне НСС.60.25.860 – 01 цилиндрді аламыз, сипаты:

- поршен диаметрі $D_{П} = 160$ мм;
- соташық диаметрі $d_{Ш} = 80$ мм;
- жүріс $S = 1000$ мм.

Алынған цилиндр үшін көлденең қималы ауданын табамыз:

- поршенді қуыс

$$F_1 = 0,25 \cdot \pi \cdot D_{П}^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 160^2 = 20106 \text{ мм}^2 = 0,02 \text{ м}^2,$$

- соташық қуыс

$$F_2 = 0,25 \cdot \pi \cdot (D_{П}^2 - d_{Ш}^2) \cdot n = 0,25 \cdot 3,14 \cdot (160^2 - 80^2) \cdot 1 = 15080 \text{ мм}^2 = 0,015 \text{ м}^2.$$

Қондырғының жұмысы кезіндегі жұмыс сұйықтығын есептейміз:

- жүкті көтеру кезінде

$$Q_1 = \frac{H}{t} \cdot F_1 = \frac{0,19}{180} \cdot 0,02 = 2,12 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с} = 1,28 \text{ л/мин},$$

- жүкті түсіру кезінде

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

мұндағы $H = 190$ мм = 0,19 м –цилиндр жүрісі;

$t = 3$ мин = 180 с –цикл уақыты;

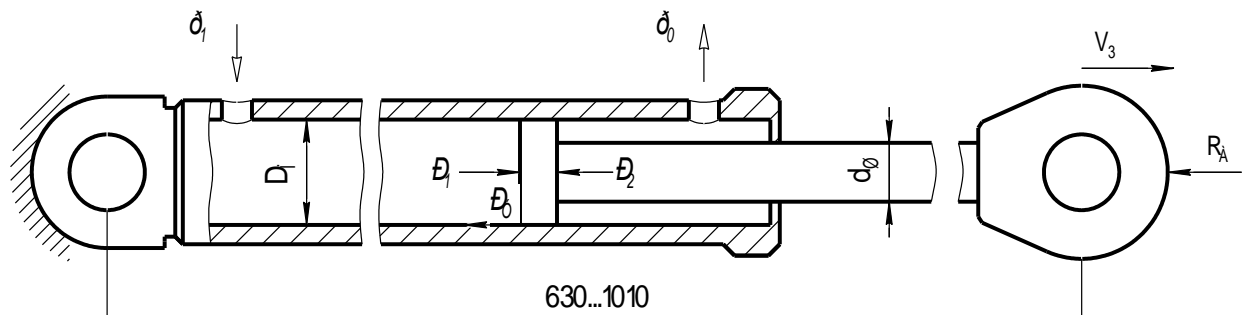
$F_1 = 0,02$ м² – поршенді қуыстағы аудан;

$F_2 = 0,015$ м² – соташық қуыстың көлденең ауданы.

Жүк жебесіндегі гидроцилиндр үшін қажетті жұмыс сұйықтығының шығыны ҚГР үшін орташа $Q_1 - Q_2$, қабылдаймыз, демек

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

Гидроцилиндрдің есептелген сызбасын құрастырамыз (сурет 2.12).



2.12 – сурет – Тіректі көтергіш гидроцилиндрдің есептік сызбасы

Қарастырылған корпустағы тесіктің гидроцилиндрін қарастырамыз, ал соташық топсалы түрде иінтірек осіне жалғанған. келесі геометриялық өлшемдер алынады: поршен диаметрі D_{II} , соташық диаметрі d_{III} , корпус жүрісі S .

Цилиндр жүрісін орналасу жоспары бойынша анықталады

$$H = L_{MAX} - L_{MIN} = 1010 - 630 = 380 \text{ мм},$$

мұндағы $L_{MAX} = 1010$ мм – гидроцилиндрдің максималды ұзындығы;

$L_{MIN} = 630$ мм – гидроцилиндрдің минималды ұзындығы.

Көлденең қима ауданын есептеу үшін келесі теңдеуді жазамыз:

- поршенді қуыс

$$F_1 = 0,25 \cdot \pi \cdot D_{II}^2 \cdot n,$$

- соташық қуыс

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

мұндағы n – паралельді жұмыс атқаратын гидроцилиндр саны.

Гидроцилиндрдің геометриялық өлшемдерін есептеу үшін күш балансының теңдеуін құрып, гидроцилиндр осінің маңындағы корпуста әсер етеді

$$P_1 - P_2 = P_U + R_A,$$

мұндағы P_1 – соташық қуыстағы жұмыс қысымының күші;

P_2 – поршенді қуыстағы қысымға қарсы күш;

P_U – корпус пен поршеннің жанасқан кезіндегі үйкеліс күші;

$R_A = 1,33 \text{ тС} = 13000 \text{ Н}$ – технологиялық күш.

P_1 және P_2 күштерін гидроцилиндр қуыстарындағы көлденең қима ауданы арқылы анықтаймыз, демек құймалы сызықтағы гидравликалық кедергілену мен жұмыс қысымы есептеледі

$$P_1 = p_1 \cdot F_1$$

$$P_2 = p_0 \cdot F_2$$

мұндағы p_1 – жұмыс қысымы;

F_1 – поршенді қуыстағы көлденең қима ауданы;

p_0 – құймалану сызығының қысымы;

F_2 – соташық қуыстағы көлденең қима ауданы.

Гидроцилиндрдің туынды геометриялық өлшемдерін енгіземіз, демек соташық диаметрі мен поршен диаметрінің қатынасына тең болады

$$k = \frac{d_{III}}{D_{II}} \Rightarrow d_{III} = k \cdot D_{II}$$

Сонда соташық қуысындағы көлденең қиманың ауданы

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

Тығындауыштардағы P_U күштердің мәнін технологиялық R_A күшке жақын етіп 25% теңестіреміз:

$$P_U = 0,25 \cdot R_A.$$

Қабылданған қатынастарды есепке ала отырып корпусқа әсер ететін күш балансының теңдеуін аламыз

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

Соңғы теңдеуден поршен диаметрін аламыз

$$D_{II} = \sqrt{\frac{5 \cdot R_A}{\pi \cdot n \cdot [p_1 - p_0 \cdot (1 - k^2)]}} = \sqrt{\frac{5 \cdot 13000}{3,14 \cdot 2 \cdot [25 - 0,196 \cdot (1 - 0,5^2)]}} = 20,4 \text{ мм},$$

мұндағы $R_A = 13000 \text{ Н}$ – технологиялық күш;

$n = 1$ – паралельді жұмыс жасайтын гидроцилиндр саны;

$k = 0,5$ – соташық диаметрінің поршен диаметріне қатынасы;

$p_0 = 0,196 \text{ МПа}$ – құймалану желісіндегі гидравликалық кедергілену қысымы [2, б. 8].

Соташық диаметрін анықтаймыз

$$d_{III} = D_{II} \cdot k = 20,4 \cdot 0,5 = 10,2 \text{ мм}.$$

Демек 25 МПа қысым үшін катлог бойынша гидроцилиндр қатарының өлшемдері поршен диаметрінен $D_{II} = 60$ мм басталады, сонда диаметрі НСС.60.25.860 – 01 болатын цилиндрді аламызғ сипаты төменде берілген:

- поршен диаметрі $D_{II} = 60$ мм;
- соташық диаметрі $d_{III} = 30$ мм;
- жүріс $S = 500$ мм.

Алынған цилиндр үшін көлденең қиманың ауданын табамыз:

- поршенді қуыс

$$F_1 = 0,25 \cdot \pi \cdot D_{II}^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 60^2 = 2827 \text{ мм}^2 = 0,003 \text{ м}^2,$$

- соташық қуыс

$$F_2 = 0,25 \cdot \pi \cdot (D_{II}^2 - d_{III}^2) = 0,25 \cdot 3,14 \cdot (60^2 - 30^2) = 2121 \text{ мм}^2 = 0,002 \text{ м}^2.$$

Қондырғының жұмысы кезіндегі жұмыс сұйықтығының шығынын есептейміз:

- жүкті көтеру кезінде

$$Q_1 = \frac{H}{t} \cdot F_1 = \frac{0,38}{60} \cdot 0,003 = 1,79 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с} = 1,08 \text{ л/мин},$$

- жүкті түсіру кезінде

$$Q_2 = \frac{H}{t} \cdot F_2 = \frac{0,38}{60} \cdot 0,002 = 1,34 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с} = 0,81 \text{ л/мин},$$

мұндағы $H = 380$ мм = 0,38 м –цилиндр жүрісі;

$t = 1$ мин = 60 с – тіректі түсіру уақыты;

$F_1 = 0,003$ м² – поршенді қуыстағы көлденең қима ауданы;

$F_2 = 0,002$ м² – соташық қуыстағы көлденең қима ауданы.

Бір тірек гидроцилиндрі үшін жұмыс сұйықтығының есептелген ҚОП шығыны ретінде $Q_1 - Q_2$ қабылданады, демек

$$Q_{OP} = Q_1 = 1,79 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с} = 1,08 \text{ л/мин}.$$

2.6 Гидроқұралдарды есептеу және таңдау

Гидроқұралдарды алу максималды құрал шығыны мен гидрожетектің жұмысы қысымы арқылы алынады.

Жұмыс қысымы $p_{РАБ} = 25$ МПа гидроцилиндрді таңдау мен есептеу кезеңінде қабылданған.

Гидрожүйедегі максималды шығын қозғалыссыз түсірілген тіректегі жүк жебесі мен бұрғыш жебелі көтергіш гидроцилиндрдің бір мезгілдегі жұмысы кезінде орын алады.

Жүк көтергіш қондырғының екі модуліне жұмыс сұйқытығын беру кезінде анықталады

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

мұндағы $n_{МОД} = 2$ – бір мезгілде жұмыс жасайтын модульдер;

$n_{ПВ} = 2$ – әрбір модульдегі бұрғыш жебе гидроцилиндрінің бір мезгілде жұмыс құралының саны;

$n_{ГР} = 1$ – бір мезгілде әрбір модульде жұмыс жасайтын жүк жебесіндегі гидроцилиндр саны;

$Q_{ПВ} = 6,51$ л/мин – бұрғыш жебедегі көтергіш гидроцилиндр арқылы берілген жұмыс сұйқытығының есептелген шығыны;

$Q_{ГР} = 1,28$ л/мин – жүк жебесіндегі көтергіш гидроцилиндр арқылы өткен жұмыс сұйықтығы.

Гидроқұралдар алынған құралдың құжаттамалық мәліметтері бойынша $r_{РАБ}$ және $Q_{РАБ}$ өлшемдерін салыстыру жолымен алынады. алынған гидроқұралды есептеу жұмыс кезіндегі қысымдық түсулерді анықтаумен салыстырылады.

Гидроқұралдарды таңдау мен қысым шығынын есептеуді орныдаймыз.

КМ муфталық кран:

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

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

- номиналды қысым $p_{НОМ} = 27$ МПа;

- номиналды қысымдық түсулер $\Delta p_{НОМ} = 0,04$ МПа.

Жұмыс жағдайындағы қысым шығыны

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

Кері клапан КО1:

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

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

- номиналды қысым $p_{НОМ} = 27$ МПа;

- номиналды қысымдық түсулер $\Delta p_{НОМ} = 0,25$ МПа.

Жұмыс жағдайында жойылған қысым шығыны

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

БРС1 және БРС2 қосқыш жартылай муфталар:

- катлог бойынша белгілеу: 5827-1-01 20 мм;
 - номиналды шығын QНОМ = 32 л/мин;
 - номиналды қысым рНОМ = 30 МПа;
 - номиналды қысымдық түсімдер Δрном = 0,22 МПа.
- Жұмыс жағдайындағы қысым шығыны

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

Қолсаппен басықарылатын үш позициялы гидротаратқыш Р1:

- ТУ2-053-1846-87 бойынша белгілену: 1Р 203.В44;
 - номиналды қысым QНОМ = 32 л/мин;
 - номиналды қысым рНОМ = 30 МПа;
 - номиналды қысымдық түсулер Δрном = 0,21 МПа.
- Жұмыс жағдайындағы қысым шығындары

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

Қолсаппен басықралытан үш позициялы гидротаратқыш Р2:

- ТУ2-053-1846-87 бойынша белгілену: 1Р 203.В64А;
 - номиналды шығын QНОМ = 30 л/мин;
 - номиналды қысым рНОМ = 27,5 МПа;
 - номиналды қысымдық түсулер Δрном = 0,142 МПа.
- Жұмыс жағдайындағы қысым шығыны

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

Электромагнитті басқарулары бар екі позициялы гидротаратқыш Р3:

- ТУ2-053-1846-87 бойынша белгілену: 1Р 203.В64А;
 - номиналды шығын QНОМ = 30 л/мин;
 - номиналды қысым рНОМ = 27 МПа;
 - номиналды қысымдық түсулер Δрном = 0,16 МПа.
- Жұмыс жағдайы кезіндегі қысым шығыны

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

Қолсаппен басқарылып, шығынды реттегіш секциялық гидротаратқыш секциясы P5:

- таратқышты белгілеу
ТУ4144-023-0021824-04 бойынша: 1РСМ12-25-021-4 04.1-072Х;
- номиналды шығын QНОМ = 35 л/мин;
- номиналды қысым pНОМ = 32 МПа;
- номиналды қысымдық түсімдер бір секцияда Δрном = 0,26 МПа;
- номиналды қысымдық түсімдер шығын реттегіште Δрном = 0,06 МПа;

Бір секция үшін жұмыс жағдайы кезіндегі қысым шығыны

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

Шығынды реттегіш үшін жұмыс кезінде қысым шығыны

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

Бір жақты гидроқұлып 3М1а ... 3М14:

- ТУ-053-1551-81 бойынша белгілеу: М-4 КУ20/320 04;
- номиналды шығыны QНОМ = 32 л/мин;
- номиналды қысым pНОМ = 27 МПа;
- номиналды қысымдық түсімдер Δрном = 0,25 МПа.

Жұмыс жағдайы кезіндегі қысым шығыны

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

КТ1 ... КТ4 гидравликалық басқаруы бар тежегіш клапан:

- катлог бойынша белгілеу: 854.53.60.00;
- номиналды шығыны QНОМ = 35 л/мин;
- номиналды қысым pНОМ = 27 МПа;
- номиналды қысым түсімдері Δрном = 0,31 МПа.

Жұмыс жағдайы кезіндегі қысым шығыны

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

КП сақтандырғыш клапан:

- ТУ4144-019-0021824-01 бойынша белгілеу: 20-Х-1-11У;
- номиналды шығын $Q_{\text{НОМ}} = 30$ л/мин;
- құрылымдау қысымы $p_{\text{НАС}} = 25+0,2$ МПа;
- номиналды қысымдық түсулер $\Delta p_{\text{НОМ}} = 0,2$ МПа.

Сызықты сүзгі Ф:

- катлог бойынша белгілеу: 854.85.00.00;
- номиналды шығыны $Q_{\text{НОМ}} = 38$ л/мин;
- номиналды қысым $p_{\text{НОМ}} = 30$ МПа;
- номиналды қысымдық түсулер $\Delta p_{\text{НОМ}} = 0,72$ МПа.

Жұмыс жағдайындағы қысым шығыны

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

2.7 Құбырөткізгіштерді таңдау және есептеу

Гидрожүйелерді жобалау үшін алынған тәжірбиелер негізінде құбырлардағы сұйықтық қозғалыстарының келесі өлшемдері ұсынылған: құймалаушы құбырлар— 1 м/с; арынды, қосқыш, орындаушы құбырлар, жоғары қысымды тұтқа—3,5 м/с.

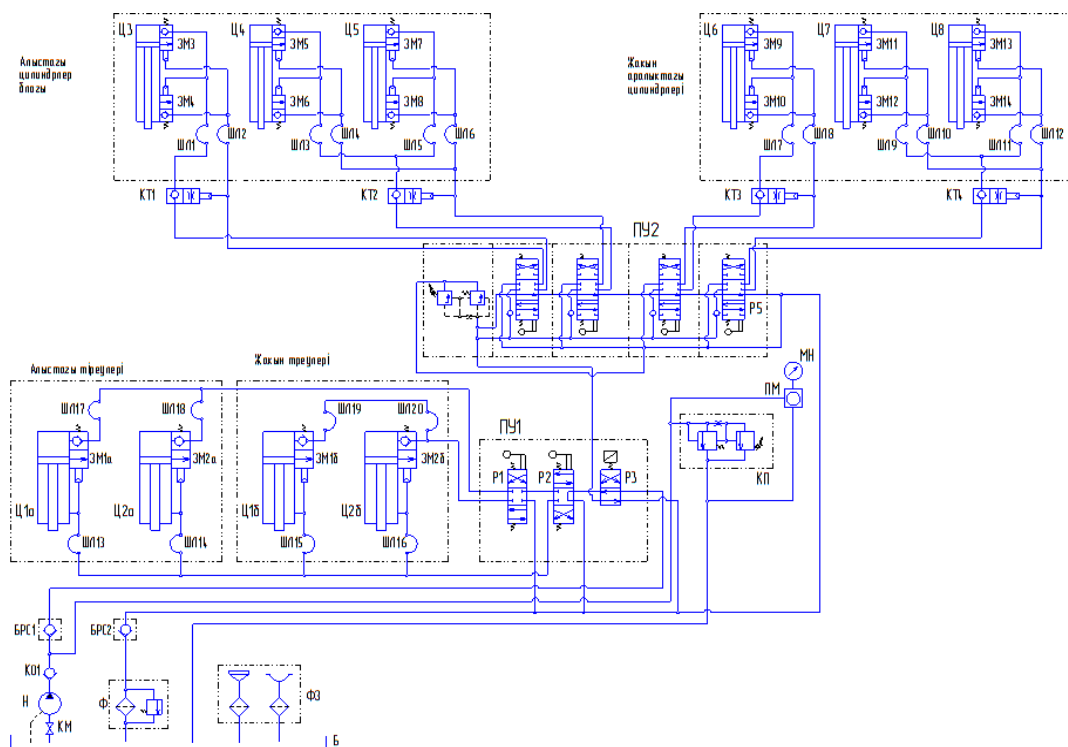
Гидралвикалық торды есептеу үшін құрылымдарына келесі өлшемдер енген түйкыталған контурды аламыз: гидробак - муфталық кран КМ-сорап-кері клапан-жартылай муфта БРС1 - таратқыш жүйе, арынды қолсап-арынды гидрокұлып- гидроцилиндр багінен алшақтау- құймалау гидрокұлыпы-құймалау тұтқа-тежегіш клапан (дросселдеу режимі) - таратқыш жүйе - жартылай муфта БРС2 - сызықты сүзгі Ф - құймалау желісі— гидробак.

Жүк көтергіш модульдерді орналастыру үшінмұндай контурлар сол жақ гидроцилиндрдегі көтергіш бұрғыш жебенің жұмысын қамтитын тізбек алынады (ЦЗ, сурет 2.13), демек модульді қашықтықтан басқару орындалады.

Қосқыш құбырөткізгіштерді, нақты таратқыш қондырғыны, шлангілерді көрсете отырып қажетті тізбекті құраймыз (құбырөткізгіштер үшін қыспаққаузындық L , мм пен жылдамдық V , м/с алынады):сорғылау

желісі . муыталық кран КМ сорап Н арынды желі $\left(\begin{array}{l} L = 1,5 \text{ м} \\ V = 3,5 \text{ м/с} \end{array} \right)$ кері клапан

КО1 арынды желі $\left(\frac{L = 1 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}} \right)$ қосқыш жартылай муфта БРС1 арынды
 желі $\left(\frac{L = 1 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}} \right)$ таратқыш Р3 қосқыш сызық $\left(\frac{L = 1,2 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}} \right)$ секциялық
 таратқыш Р5 (секция сызбасы бойынша шеткі сол жақ) қосқыш сызық
 $\left(\frac{L = 8,7 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}} \right)$ арынды қолғап $\left(\frac{L = 1,25 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}} \right)$ орындаушы сызық $\left(\frac{L = 1,1 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}} \right)$
 гидрокұлып 3М4 гидрокұлып 3М3 орындаушы сызық $\left(\frac{L = 1,1 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}} \right)$
 құймалану қолғап $\left(\frac{L = 1,25 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}} \right)$ қосқыш сызық $\left(\frac{L = 1,2 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}} \right)$ тежегіш
 клапан КТ1 қосқыш сызық $\left(\frac{L = 8,7 \text{ м}}{V = 3,5 \text{ м/с}} \right)$ секциялық таратқыш Р5 (секция
 сызбасы бойынша сол шеткі аумақ) құймалану сызығы $\left(\frac{L = 10 \text{ м}}{V = 1 \text{ м/с}} \right)$ қосқыш
 муфта БРС1 құймалау сызығы $\left(\frac{L = 0,5 \text{ м}}{V = 1 \text{ м/с}} \right)$ фильтр Ф құймалау сызығы
 $\left(\frac{L = 0,5 \text{ м}}{V = 1 \text{ м/с}} \right)$



2.13 - сурет – Жүк көтергіш қондырғының принципіалды гидравликалық сызбасы

Осылайша құбырөткізгіштердің суммарлық ұзындығы жұмыс сұйқытығының жылдамдығымен $V = 3,5$ м/с (жоғары қысымды қолғапты қосқанда) шамамен 28 м құрайды; ал құбырөткізгіштің ұзындығы жылдамдықпен $V = 1$ м/с – 11 м тең.

Жоғары қысымды қолғап, орындаушы сызық, қосқыш, арынды желіні есептейміз. Құбырөткізгіштің ішкі диаметрін анықтаймыз

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

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

$V = 3,5$ м/с – құбырөткізгіштегі жұмыс сұйқытығының оптималды жылдамдығы.

Құбырөткізгіш қабырғасының минималды қалыңдығын анықтаймыз

$$\delta = \frac{p_{\text{РАБ}} \cdot d_{\text{ТР}} \cdot K_{\text{Б}}}{2 \cdot \sigma_{\text{В}}} = \frac{25 \cdot 0,0132 \cdot 6}{2 \cdot 370} = 2,7 \text{ мм},$$

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

$K_{\text{Б}} = 6$ – қауіпсіздік коэффициенті;

$\sigma_{\text{В}} = 370 \cdot 10^6$ Па – құбырды созған кездегі материалдың беріктік шегі (болат 20);

Құбырдың сыртқы диаметрін анықтаймыз

$$d_{\text{Н}} = d_{\text{ТР}} + 2 \cdot \delta = 13,2 + 2 \cdot 2,7 = 18,6 \text{ мм}.$$

Құбыр сортаменті бойынша болатты тігіссіз құбырлар МЕСТ 8732-78 бойынш алынып, сыртқы диаметр $d_{\text{Н}} = 20$ мм, ал қабырға қалыңдығы $\delta = 2,8$ мм тең.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық ұмысты орындау кезінде 9454М - 000010 моделді жартылай прицепті контейнер тасымалдағыштар үшін арналған жүк көтергіш қондырғының бөлшектері мен түйіндерін құрылымдау мен кинематикалық есептемелер жасалып, ірі тоннажды бөлшектер мен түйіндер құрылымданып, МЕСТ 18477-77 бойынша 1СС типтік өлшемі анықталған. Сонымен қатар қондырғының гидравликалық жетегі жобаланған. Жүк көтергіш қондырғыны жобалау базалық жартылай прицептегі минималды құрылымдармен таралған (дөңгелекті осьпен сақталып, негізгі габаритті өлшемдері анықталған).

Стационарлы жүк көтергіш қондырғының құнымен жобаланған қондырғы құнын салыстыру немесе автокран арқылы экономикалық негіздемелер жасалып, жартылай прицепті модернизациялауда сериялық өндіріс туралы тұжырымдама жасалған.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

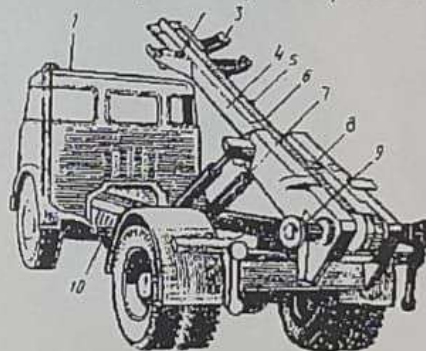
- 1 Спиваковский А. О., Дьячков В. К. Транспортирующие машины. М.: Машиностроение, 1983. - 487 с.
- 2 Марон Ф. Л., Кузьмин А. В. Справочник по расчётам механизмов подъёмно-транспортных машин. Минск: Вышэйш. школа, 1977. - 272 с.
- 3 Чернавский С. А. Курсовое проектирование деталей машин. М.: Машиностроение, 1988 - 416 с.
- 4 Анурьев В. И. Справочник конструктора - машиностроителя в 3-х томах: Т.1. М.: Машиностроение, 1978 - 727 с.
- 5 Анурьев В. И. Справочник конструктора - машиностроителя в 3-х томах:, Т.2. М.: Машиностроение, 1978 - 784 с.
- 6 Анурьев В. И. Справочник конструктора - машиностроителя в 3-х томах:, Т.3. М.: Машиностроение, 1978 - 728 с.
- 7 СТП Морд. Гу 006-2003. Общие требования и правила оформления курсовых и дипломных работ и пояснительных записок к курсовым и дипломным проектам.
- 8 Шатров Б. В. Теоретические основы анализа конструкций с применением метода конечных элементов. М.: Машиностроение, 2005 - 76 с.
- 9 Мартыненко Ю. Р. Практическое руководство по применению параметрической оптимизации в интегрированной среде Solid Works & Cosmos Works. М.: Высшая школа, 2006 -26 с.
- 10 Пинтелин Н. Е., Гуленин С. О., Анализ линейной статики, собственных форм и устойчивости с использованием FEA технологий. М.: Изд-во САД - House, 2006 - 32 с.
- 11 Гамрат-Курек Л. И. Экономическое обоснование дипломных проектов. М.: Высшая школа, 1985 – 158 с.
- 12 Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности. М.: Высшая школа, 1999 - 448с.
- 13 Методические рекомендации по выполнению раздела «Безопасность Жизнедеятельности Человека» в дипломных проектах/Полуешина Н. И. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1996. - 20 с.
- 14 Юдин Е. Я. Охрана труда в машиностроение. М.: Машиностроение, 1976 - 335 с.
- 15 Козбагаров Р.А., Даулеткулова А.У., Дайнова Ж.Х., Камзанов Н.С.Құрылыс, теміржол машиналары және жабдықтары. Оқу–әдістемелік құрал.- Алматы: ҚазККА, 2015.- 305 бет.



Контейнер тасымалдаы жартылай тіркем



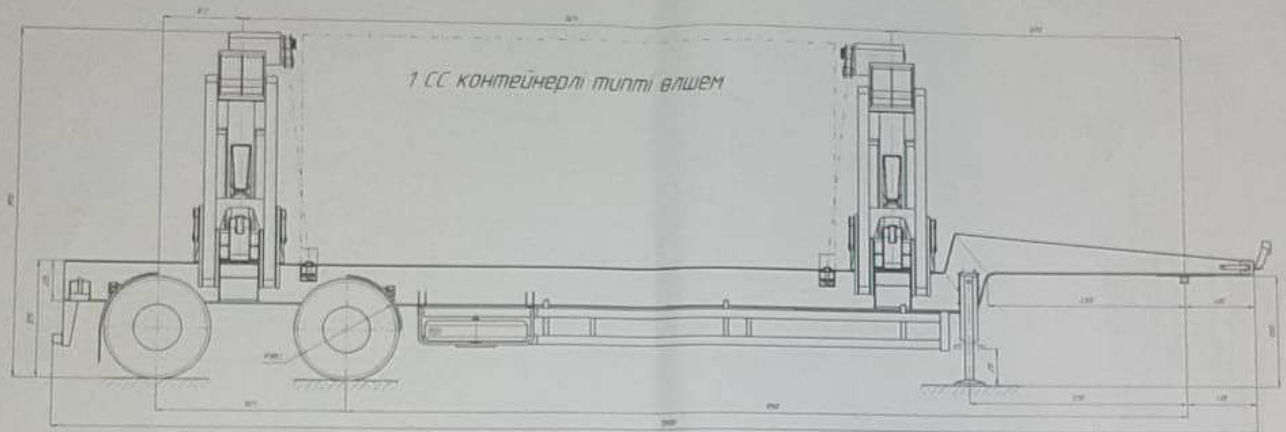
Жартылай тіркеме жүккөтерімділігі 38 т



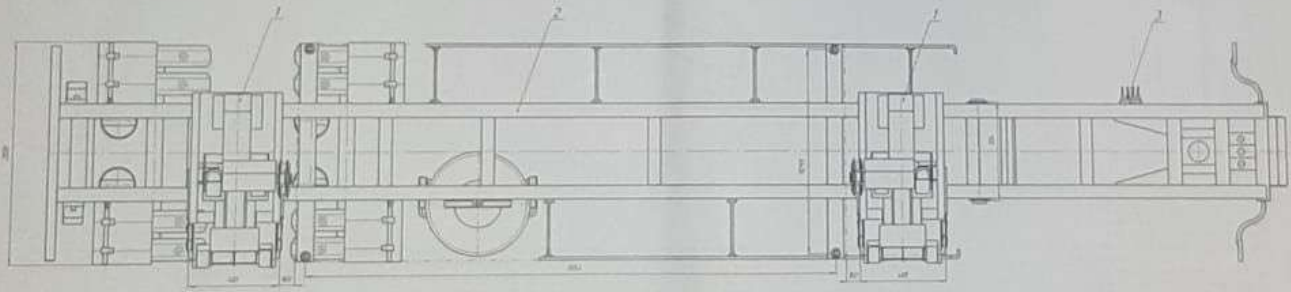
Hydraulix Фирмасының кузовты шешетін жүйесімен жабдықталған шассіі

Жұмыстың түрі: Дипломдық жұмыс
 Тақырыбы: Жартылай тіркемелі контейнер тасымалдағышқа арналған жүк көтеріні
 құрылымын жаңғырту
 Студент: Альжанов С.Х. *[Signature]*
 Мамандық: 58071300 – Көлік, көлік техникасы және технологиялары
 Кафедра: Технологиялық машиналар және көлік
 Тексерген: Қанғанов Н.С. *[Signature]*

ЖК 00000000170000



1 СС контейнерлі типті өлшем

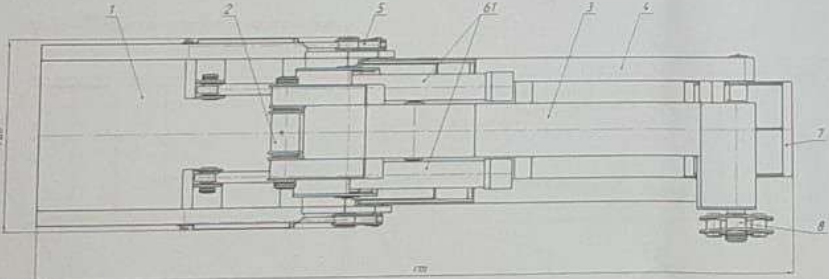
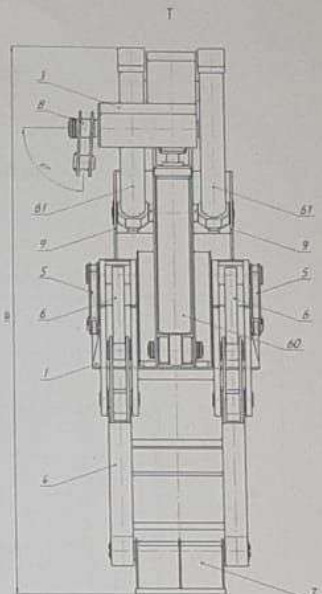
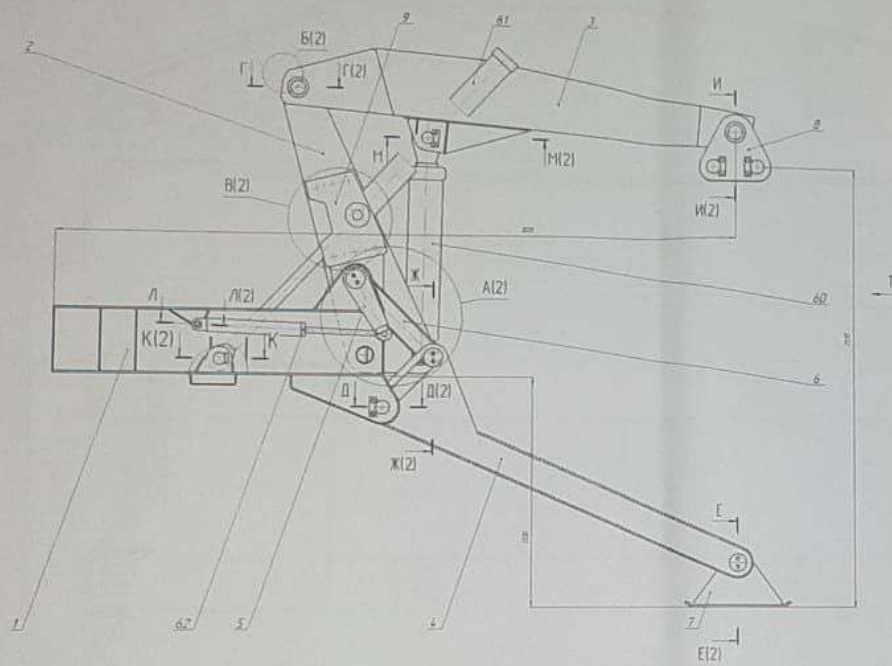


ТЕХНИКАЛЫҚ СПЕЦИФИКАЦИЯ

- 1. Толық масса пәлуғришета кг 33000
- 2. Сикаржакенас масса пәлуғришета кг 8000
- 3. Масса пәредәлинега әруға кг 25000
- 4. Нәуқраға әт пәлнәй масса, кг 10800
 - на сәвәльнә-сәулетнәгә уәдрәстәвә тәкәнә 19200
 - на тәвәлькә пәлуғришета Кан43-54 Т5
- 5. Әснәднәй тәкәнә 1100 R20
- 6. Шәли

ЖК 00000000170000 Ж		Көлемі	Түрі	Құрастырушы	Қолданушы
Жобаның атауы	ЖК 00000000170000 Ж	2700	130		
Жобаның нөмірі					
Жобаның күші					
Жобаның қысқартылған атауы					
Жобаның жасаушысы					
Жобаның қабылдаушысы					

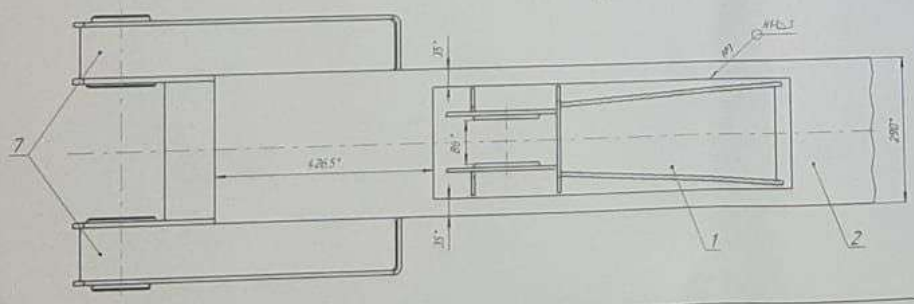
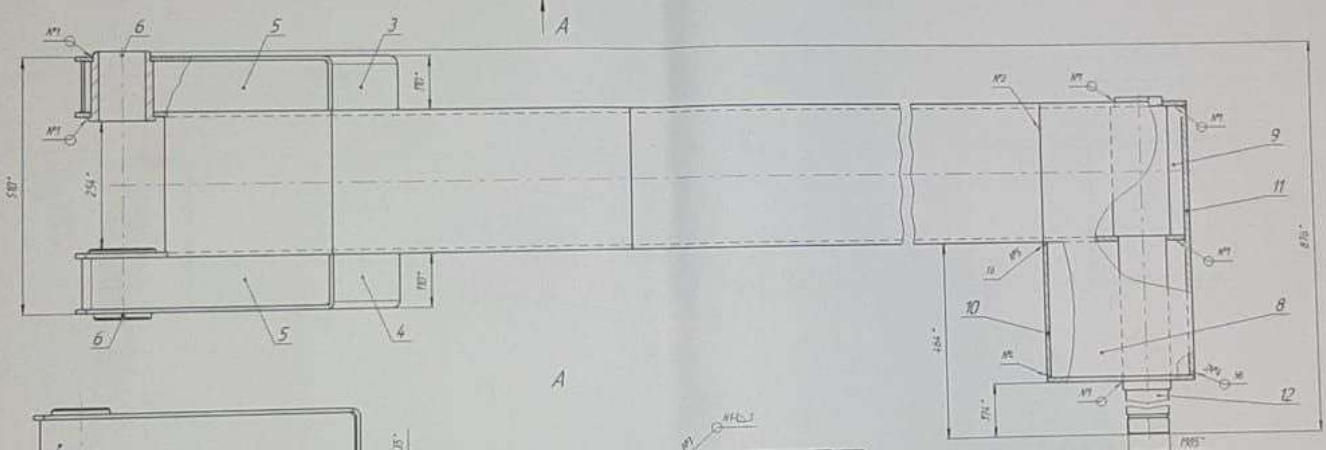
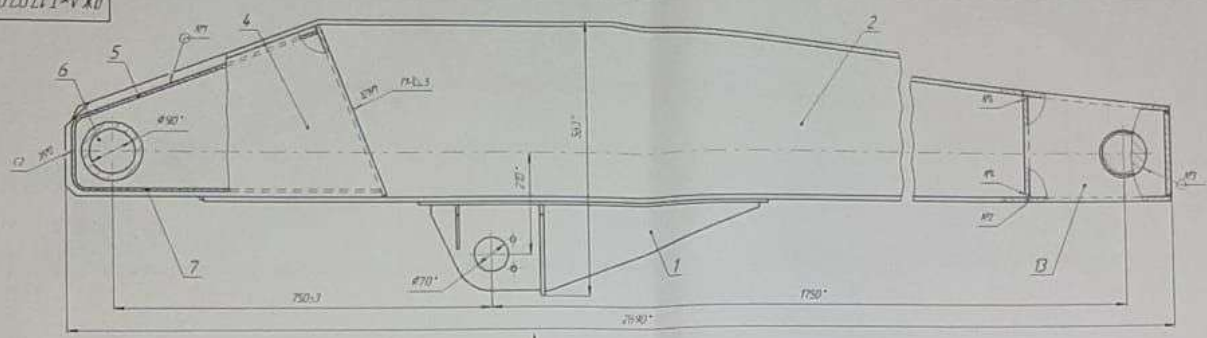
ДКА.П.07.01.000 КС



1. Агрегат состоит из 25 шт.
2. Валы изготовлены из стали 40ХНМ (ГОСТ 10) ПМТ 0771-73 и стали 40ХНМ ПМТ 0771-73.
3. Шестерни изготовлены из стали 40ХНМ ПМТ 0771-73.
4. Шестерни и валы имеют резьбовые отверстия для крепления болтами.
5. Шестерни имеют резьбовые отверстия для крепления болтами.
6. Шестерни имеют резьбовые отверстия для крепления болтами.
7. Шестерни имеют резьбовые отверстия для крепления болтами.
8. Шестерни имеют резьбовые отверстия для крепления болтами.

ДКА.П.07.01.000 КС		Итого	290	140
Контроль качества	Контроль качества	Итого	290	140
Итого	Итого	Итого	290	140

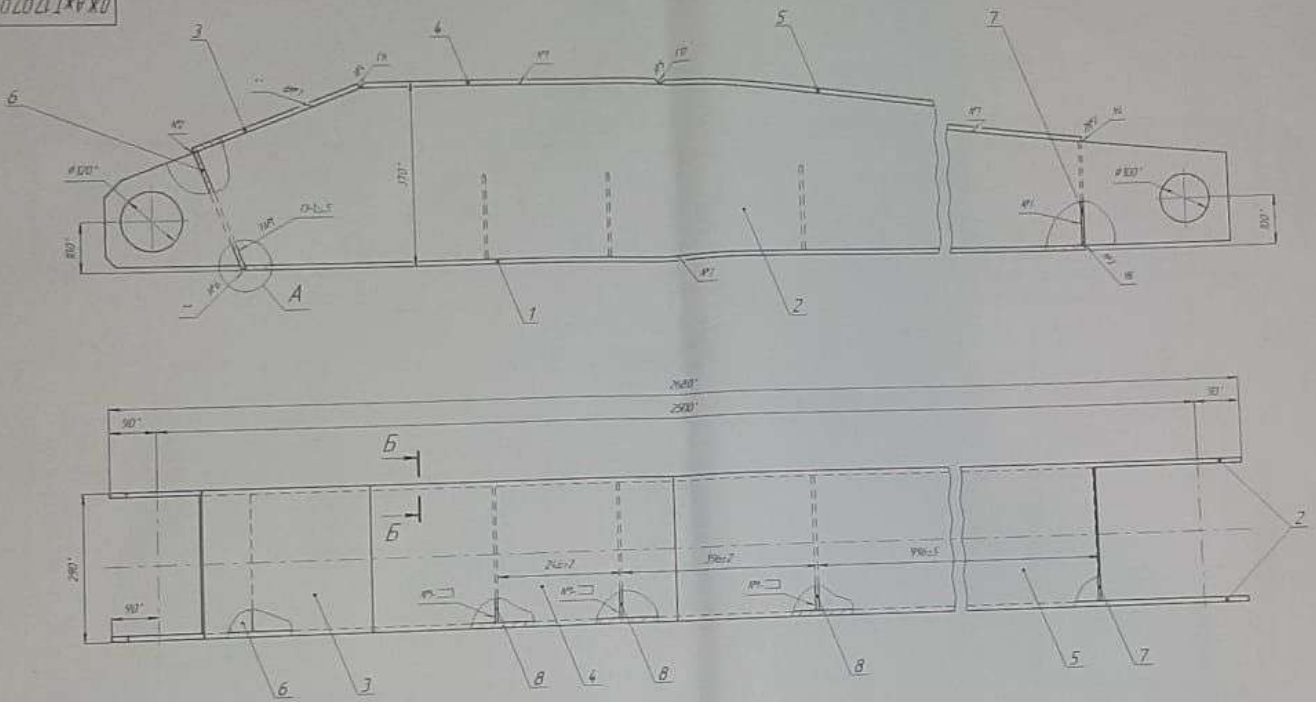
ДЖАХТ.17.07.01003 КС



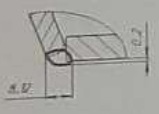
- 1 * Алюминий или вольфрам
- 2 Дәнекери оксидер МСТ 15264 - 80 - 41 балында

ДЖАХТ.17.07.01003 КС				Кыргыз	15
Жүктү жеде				483.3	15
Кырама сыда				1	1
				ТН ж К кардыгы	

ДЖАХТ 17.07.01.01 КС



A(1/1)

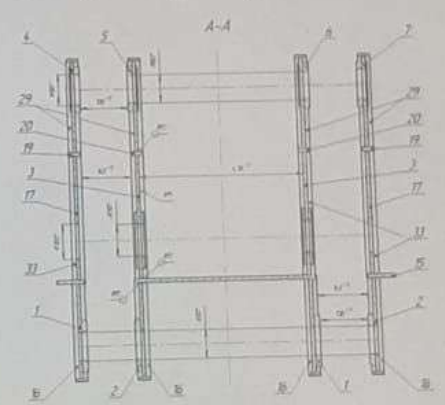
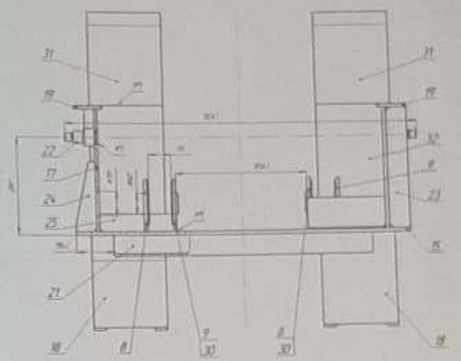
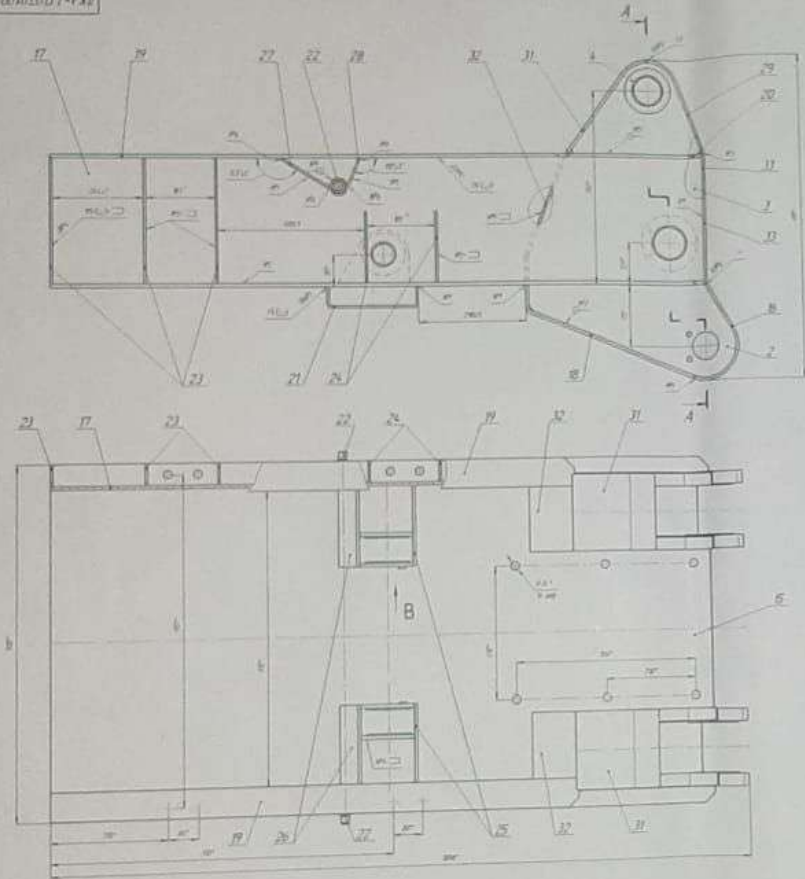


Б-Б(1/1)



- 1. * Анықтамалар үшін өлшемдер
- 2. Дәнекерлеу таспагер №1 - MS MELT 15264-80 - 91 болымы
- 3. ** №6 (А-А) және №7 (Б-Б) дәнекерлеу таспагер стандартты емес

ДЖАХТ 17.07.01.01 КС				Құрастырушы	Тексеруші	Масштабы
Құрастырушы	Тексеруші	Құрастырушы	Тексеруші			
Құрастырушы	Тексеруші	Құрастырушы	Тексеруші			
Құрастырушы	Тексеруші	Құрастырушы	Тексеруші			
Балка				220.5	35	
Құрастырушы						
ТМ ж. К. Карадзика						



- 1 "Амалтануур" үйлдвэр
- 2 Дэлгэц 1/20 (ЭХЭ) МЭ ТЭТ 524-87 "И" дэглэл
- 3 "И" дэглэл бүтэцтэй хөдөлгөөн системийн өмсөгч бүлэгт хөдөлгөөн хэсэгт өөрчлөлт оруулах

МЭ дөнгөжтэй тус эхлэл



ЭКАИТИЗИОН КИ		МЭ	ТЭТ	524-87	"И"
Форм		425	85		
Агуулга					
		ЭХЭ			

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Альжанов Сұлтан Хасенұлы

(оқушының аты және)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *Жартылай тіркемелі контейнер тасымалдағышқа арналған жүк көтерімді құрылымын жаңғырту*

Дипломдық жұмысты орындау барысында Альжанов Сұлтан Хасенұлы университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

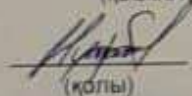
Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Сонымен қатар жартылай тіркемелі контейнер тасымалдағыштарға қатысты патенттік ізденістер жүргізіліп, оларға шолу жасалынды. Ұсынылып отырған контейнер шешім жартылай тіркемелі контейнер тасымалдағыш жұмысын жеңілдетіп оның жүк көтерімін ыңғайлы етеді, осының арқасында жүк көтерімді құрылымын жаңғырту болып табылады.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмыс С.Х. Альжановтың дайындық деңгейін дәлелдейді. Осыған байланысты Альжанов Сұлтан Хасенұлы 5B071300 – «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және қорғауға жіберіледі.

Ғылыми жетекші

Т.ғ.м., сениор лектор

(қызмет, ғыл. дәрежесі, атағы)



(қолы)

Н.С. Камзанов

Ф.А.Т.

«16» мамыр 2022 ж.

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрінің атауы)

Альжанов Сұлтан Хасенұлы

(білім алушының Т.А.Ә.)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шіфрі)

Тақырыбы: *Жартылай тіркемелі контейнер тасымалдағышыға арналған
жүк көтерімді құрылымын жаңғырту*

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 8 парақ
б) түсініктеме 56 бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:

- 1. Жұмыста структуралы формуларда қателіктер жіберілген;*
- 2. Жұмысты сұранысқа байланысты орындаңыз. Кейбір беттерде бет-
тің нөмері қойылмаған.*

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

*Көрсетілген ескертулер дипломдық жұмыстың құнын түсірмейді ал автор
Альжанов С.Х. 5B071300–«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» ма-
мандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде
Қорғағаннан кейін лайық деп санаймын. Жұмыстың бағасы 85 балл.*

РЕЦЕНЗЕНТ

ассоц. профессор,

«Логистика және көлік академиясы» АҚ

(орыс тілі, ғыр) дәрежесі атағы)

КАЩЕЛЯК

Қолы

Жусупов К.А.

Т.А.Ә.

«17» мамыр 2022 ж.

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

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

Автор: Альжанов С.Х.

Тақырыбы: Жартылай тіркемелі контейнер тасымалдағышқа арналған жүк көтерімді құрылымын жаңғырту

Жетекшісі: Нурбол Камзанов

1-ұқсастық коэффициенті (30): 10.4

2-ұқсастық коэффициенті (5): 2.6

Дәйексөз (35): 0.2

Әріптерді ауыстыру: 1

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 25.05.22

Кафедра меңгерушісі

