

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сатбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі,

техника ғылымының кандидаты

\_\_\_\_\_ К.К. Елемесов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 ж

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Тақырыбы: «Жүк көтергіштігі 15 тонна жүктік автомобильдің арнайы бөлімде шанақ аударушы құрылымды жобалау»

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

Орындаған

Берік Д.

Ғылыми жетекші  
техника ғылымының  
кандидаты



Б.М. Кульгильдинов

«25» мамыр 2021 ж

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сатбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты  
«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы  
5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі,  
техника ғылымының кандидаты  
К.К. Елемесов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Берік Диас

Тақырыбы Жүк көтергіштігі 15 тонна жүктік автомобильдің арнайы бөлімде шанақ аударушы құрылымды жобалау

Университет басшысының «24» 11 2020 ж №2131-б бұйырығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «20» мамыр 2021 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы жүк көтергіштігі 15 тонна болатын жүк автомобильінің техникалық сипаттамасы

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Жалпы бөлімі
- б) Жобалық-конструкторлық бөлімі

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1. Конструкциялар анализі – 2 бет;
2. Өзі төккіш 15 тонналық жүккөтергіш автокөлігінің жалпы көрінісі – 2 бет;
3. Шанақты аудару үшін қондырғы
4. Құрама сызбалар – 1 бет;
5. Детальдардың көріністері – 1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 18 атау

## **АННОТАЦИЯ**

В данной дипломной работе предусмотрена модернизация отдельного узла автомобиля грузоподъемностью более 15 тонн – опрокидывающего устройства кузова.

По теме дипломной работы были проведены патентные и литературные обзоры, модернизировано кузовное опрокидывающее устройство грузового автомобиля и проведены все необходимые расчеты с учетом этих изменений.

Пояснительная записка изложена на формате А4, объемом 55 лист. Графическая часть изложена на формате А1, в количестве 6 чертежей:

- 1 лист - литературный патентный обзор
- 2 лист – литературный патентный обзор;
- 3 лист – общий вид автомобиля;
- 4 лист – сборочный чертеж опрокидывающего устройства кузова;
- 5 лист – сборочный чертеж опрокидывающего устройства кузова;
- 6 лист – детализовка.

## **АНДАТПА**

Бұл дипломдық жұмыста жүк көтергіштігі 15 тоннадан асатын автомобильдің жеке түйінін – шанақтың аударғыш құрылғысын жаңғырту көзделген.

Дипломдық жұмыста тақырыпқа сай патенттік және әдеби шолулар жүргізіліп жүк көлігінің шанақты аударғыш құрылғысы жаңғырытылды және осы өзгерістерді ескере отырып барлық қажетті есептеулер жүргізілді.

Түсіндірме жазба А4 форматында, көлемі 55 парақ. Графикалық бөлім А1 форматында, 6 сызбада көрсетілген:

- 1 парақ - әдеби патенттік шолу
- 2 парақ – әдеби патенттік шолу;
- 3 парақ – автомобильдің жалпы көрінісі;
- 4 парақ - шанақтың аударғыш құрылғысының құрастыру сызбасы;
- 5 парақ - шанақты аударғыш құрылғының құрастыру сызбасы;
- 6 парақ-детальдер көрінісі.

## **ABSTRACT**

This thesis provides for the renewal of a separate unit of the car with a load capacity of more than 15 tons – the tipping device of the body.

Patent and literature reviews were conducted on the topic of the thesis, the truck body tipping device was updated, and all the necessary calculations were made taking into account these changes.

An explanatory note in A4 format, with a volume of 55 sheets. The graphic part is presented in A1 format, in Fig. 6:

- 1 sheet-literary patent review
- 2 sheet-literary patent review
- 3 sheet – general view of the car
- 4 sheet-assembly drawing of the body tipping device
- 5 sheet-assembly drawing of the body tipping device
- 6 sheet-detailing.

## МАЗМҰНЫ

	бетер
Кіріспе	9
1 Жалпы бөлімі	10
1.1 Самосвал автомобильдерінің жалпы мақсаты	10
1.2 Қарастырылып отырған самосвал машинасының орналасуы	13
2 Жобалық-конструкторлық бөлімі	15
2.1 Әдеби-патенттік шолу	15
2.2 Самосвал шанағының аударғыш механизмінің құрылысы және жұмысы	30
2.2.1 Самосвал анақ құрылғысы	30
2.2.2 Шанақ бортының артқы тиек механизмінің конструкциясы	31
2.2.3 Механизімді босату	32
2.2.4 Гидрожүйе	33
2.2.5 Дөңгелектерді көтеруге және бекітуге арналған құрылғы	33
2.3 Самосвал шанағының аударғыш механизмін есептеу	34
2.3.1 Көтеру механизмінің кинематикалық және күштік параметрлерін анықтау	35
2.3.2 Гидравликалық цилиндрдің геометриялық параметрлерін анықтау	37
2.3.3 Бойлық тұрақтылық үшін гидравликалық цилиндр есептеу	41
2.3.4 Гидравликалық цилиндрлер тіректерінің параметрлерін есептеу	41
2.3.5 Көтеру механизмінің кинематикалық және күштік параметрлерін анықтау	43
2.3.6 Гидравликалық цилиндрдің геометриялық параметрлерін анықтау	48
2.3.7 Гидравликалық цилиндрдегі жұмыс сұйықтығының қысымын есептеу	49
2.3.8 Бойлық тұрақтылық үшін гидравликалық цилиндр есептеу	50
2.3.9 Гидравликалық цилиндр тіректерінің параметрлерін есептеу	50
Қорытынды	53
Қолданылған әдебиеттер тізімі	54

## Кіріспе

Өздігінен төгетін (самосвал)-автомобильдері сусымалы және тұтқыр жүктерді жаппай тасымалдауға арналған. Шанақты еңкейту арқылы механикалық түсіруді қолданады. Экскаватормен, тиегіштің немесе бункерден механикалық тиеулерді қолдану арқылы автомобильдің өнімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді.

Автомобиль өнеркәсібі әртүрлі жүк көтергіштігі бар самосвалдарды шығарады-2,25 тоннадан (ГАЗ-93 А) 40 тоннаға дейін (БелАЗ-548), барлық самосвалдар стандартты автомобильдер негізінде жасалады. Самосвал автомобильінің шассиі борттық шанағы бар автомобильдің базалық моделінің шассиінен мынадай негізгі айырмашылықтарға ие: қысқартылған рама және кіші база, күшейтілген артқы серіппелер, артқы кардан білігінің қысқартылған түрі, артқы фонарьдың өзгертілген бекіту орны, қосалқы доңғалақ ұстағышының өзгертілген бекіту орны.

Барлық самосвалдарда бір немесе екі цилиндрі бар гидравликалық көтергіш механизмдер орнатылады. Көтергіштердің цилиндрлері телескопиялық және қарапайым. Самосвал платформасы әдетте кері бұрылады. Кейбір самосвалдарда платформа екі жағына немесе үш жағына қарай бұрылады.

Өзі аударғыш автомобильдерде көтергіш механизмдердің екі схемасы кездеседі: а) гидроцилиндр өзегінің платформаға тікелей әсер етуімен; б) гидравликалық цилиндр өзегінің платформаға рычагты-теңгергіш жүйе арқылы әсер етуімен.

## 1 Жалпы бөлімі

### 1.1 Самосвал автомобильдерінің жалпы мақсаты

Самосвал-бұл әр түрлі жүктерді тасымалдауға және оларды түсіруге арналған арнайы жүк көлігі.

Біздің еліміздегі самосвалдар жұмыс істеп тұрған жүк көліктерінің 1/4 бөлігін құрайды, ал олардың жалпы жүк көтергіштігі барлық жүк көліктерінің жүк көтергіштігінің 1/3 бөлігін құрайды. Ең көп тарағандары-орташа және үлкен жүк көтергіштігі 3,5...12 тонна самосвалдар, олар автомобиль жылжымалы құрамының жіктелуіне сәйкес (толық массасы бойынша) 3...6 сыныпқа жатады.

Самосвал көліктерінің жіктелуі:

а) пайдалану мақсаты бойынша (ауыл шаруашылығы, карьер, жоғары мамандандырылған, құрылыс);

б) шанақты түсіру бағыты бойынша (артқа түсірумен, бүйір жақтарына; артқа және бүйір жақтарына; артқа немесе бүйір жақтарына алдын ала жоғары көтерумен, шанақты люк арқылы түбіне бункерлік түсірумен);

в) түсіру жүйесінің жұмыс істеу принципі бойынша (шанақты мәжбүрлеп аударумен, жүкті мәжбүрлеп түсірумен, өздігінен түсірілетін);

г) шанақ түрі бойынша (әмбебап, шөмішті).



1.1-сурет - Жүкті түсіру кезіндегі өзі аударғыш автомобильдің жалпы түрі

Ең көп тарағандары-құрылыс жүктерін тасымалдауға арналған самосвалдар. Құрылыс самосвалдары негізінен үйілме, жастық тысы және сұйық жүктерді тасымалдайды. Оларға өнеркәсіптік, энергетикалық, тұрғын үй және басқа да объектілерді салу кезінде пайдаланылатын әртүрлі құрылыс

жүктері: тау-кен қазбалары кезіндегі тас пен қиыршық тас; әртүрлі карьерлік Жер жұмыстары кезіндегі топырақ; әртүрлі құрылыс алаңдары мен жол-құрылыс учаскелеріне жеткізу кезінде құм, қиыршық тас, саз, әк және басқа да сусымалы материалдар жатады.

Қазіргі заманғы самосвалдар, әдетте, корпусты мәжбүрлі түрде түсіреді, ол құлаған кезде автомобильдің шассиінде қалады. Дегенмен, алынбалы төңкерілген корпусы бар самосвалдардың дизайны бар. Олар бірнеше алынбалы денелермен жұмыс істей алады.



1.2 - сурет – самосвал автокөлігі

Жүкті мәжбүрлеп түсіру шнекті құрылғылардың (шаң тәріздес және сусымалы материалдар – цемент, ұн, астық және т.б.) немесе негізінен мақта, астық, шымтезек, тыңайтқыштар сияқты жүктерді түсіруге арналған конвейерлік едендердің көмегімен жүргізіледі. Конвейерлік едендер қозғалтқыштан немесе басқа машиналардан қозғалысқа келтіріледі.

Жол пайдалану жағдайлары автомобиль қозғалысына қарсылық, олардың геодезиялық сипаттамалары, жол төсемінің микропрофилі, автомобиль көлігі қозғалысының қарқындылығы тәуелді жолдардың түрі мен жабынымен анықталады.

Самосвалдарды пайдаланудың жол жағдайлары жалпы мақсаттағы автомобильдерді пайдаланудың жол жағдайларынан айтарлықтай ерекшеленеді. Құрылыс самосвалдары әртүрлі жол жағдайларында жұмыс істейді, құрылыс объектілерінің, тиеу және түсіру орындарының жиі өзгеруі жол учаскелерінде жақсы жол жағдайларын жасауды қиындатады.

Самосвал автокөлігінің техникалық сипаттамасы 1-ші кестеде келтірілген.

1 – кесте - Самосвал автомокөлігінің техникалық сипаттамасы

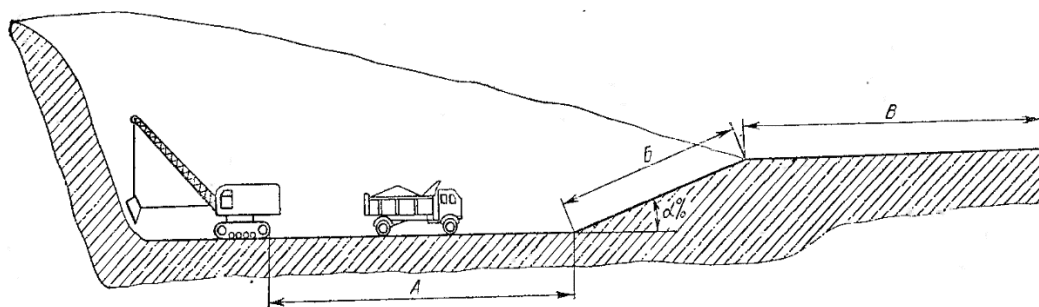
Доңғалақ формуласы / жетек доңғалақтары	6x4/ ортанғы, артқы
Көлік құралын құрастыру схемасы	Қозғалтқыштың үстіндегі кабина, қозғалтқыштың орналасуы-алдыңғы, бойлық
Кабина	Металл, екі есікті, алға қарай еңкейеді
Тиеу кеңістігін орындау (көлік құралы шанағының түрі)	Өздігінен аударғыш шанақ, артқа аударылатын, шанақтың ішкі көлемі 19м <sup>3</sup>
Габаритные размеры, мм	
- ұзындығы	8 075
- ені	2 490
- биіктігі	3 162
Базасы, мм	3 800+ 1 350
Алдыңғы/артқы дөңгелектер колеясы, мм	1 939/1 800
Жүргізушінің салмағын есепке алмағанда, жарақталған көлік құралының массасы, кг	12 700
Көлік құралының толық массасы, кг*	33 500
алдыңғы өске	7 500
артқы өске	20 000
Жартылай тіркеменің рұқсат етілген толық салмағы, кг	Тіркемені тіркеп сүйреу көзделмеген
Қозғалтқыш (маркасы, типі)	WP10, турбоүрлеулі және үрлейтін ауаны суытатаын төрттактілі дизелді
- цилиндрлердің саны мен орналасуы	6, қатарлы
- цилиндрлердің жұмыс көлемі, см <sup>3</sup>	9 726
- сығу дәрежесі	15,5
Максималды қуаты, кВт (мин-1)	247,0 (2 200)
Максималды айналу моменті, Нм (мин-1)	1 460,0 (1 400...1 600)
Жанармай	Дизелді
Қоректену жүйесі	Қысыммен отын бүрку

Құрылыс карьерлерінде жолдардың келесі түрлері бөлінеді:

- а) ұсақтау немесе қиыршық тас зауыттарына жататын негізгі техникалық жай - күйі бойынша олар III-IV санаттарға жатқызылуы мүмкін;
- б) негізгі жолдардан тиеу құралдарына тікелей карьерлерде өтетін кенжарлар. Бұл жолдардың техникалық жағдайы негізгі жолдарға қарағанда нашар;



в) жер немесе жыныс үйінділерін аршу жұмыстарының орындарымен қосатын үйінді (IV – V санат).



1.3-сурет - Самосвал-құрылыс автомобильдеріне арналған трассаның үлгілік бейіні:

А-карьердің негізі; Б-кіру (шығу); В-түсіру орнына кірме жолдар

## 1.2 Қарастырылып отырған самосвал машинасының орналасуы

Самосвал автомобильдерінің жалпы орналасу схемасы оларды қолдану саласы мен пайдалану мақсатына қарай таңдалады.

6×4 құрастыру жүйесі бойынша жасалған самосвал қозғалтқыштың үстіндегі (алдындағы) кабина автомобильдерінің маңызды оң сапасы классикалық орналасу схемасы бойынша жасалған самосвал автомобильдерімен салыстырғанда доңғалақ базасы мен автомобильдің жалпы ұзындығын азайту мүмкіндігі болып табылады. Бұл олардың маневрлігі мен көрінуін жақсартады, әсіресе құрылыс алаңдары мен карьерлерде жұмыс жасағанда. Самосвал автомобильдерінің мұндай орналасуы жоғарыда аталған жол жағдайларында максималды жүк көтергіштігін қамтамасыз етуі керек. Бұл шарт автомобильдің екі көпірінің шекті рұқсат етілген жүктемесімен ғана орындалуы мүмкін. Жүк тиелген автомобиль көпірлері бойынша жүктемені біркелкі бөлу шиналардағы қуат шығынын азайтуға және деформацияланатын жолдар арқылы трафикті жақсартуға мүмкіндік береді.

Артқы осьтің жүктемесіне тең немесе жақын алдыңғы осьті жүктеу дененің алға жылжуын барынша арттыру арқылы қамтамасыз етілген жөн, өйткені доңғалақ базасын ұлғайту арқылы Алдыңғы және артқы осьтердің тең жүктелуіне қол жеткізу автомобильдің ұзындығы мен өзіндік салмағының едәуір артуына байланысты қолайсыз, бұл оның маневрлігін нашарлатады. Көпірлердің тең жүктелуі алдыңғы және артқы осьтердің доңғалақтарына бір шиналарды орнатуды қажет етеді. Мұндай автомобильдер үшін ең қолайлы кең профильді шиналар. Шиналар профилінің енінің ұлғаюына байланысты басқарылатын доңғалақтардың қажетті айналу бұрыштарын қамтамасыз ету үшін алдыңғы доңғалақтардың ең үлкен кеңеюі қажет. Сонымен қатар, автомобильдің өткізгіштігін арттыру үшін артқы доңғалақтардың алдыңғы

доңғалақтарға сәйкес келуі керек. Жолдың кеңеюімен автомобильдің бүйірлік тұрақтылығы да артады. Самосвал автомобильдеріне арналған бұл орналасу шешімі жалғыз емес. Көптеген шетелдік самосвалдар жүк көліктерінің жиынтығымен орындалады, олардың толық жетекті схемасы әртүрлі жұмыс жағдайларында самосвал автомобильдерін қолдануға байланысты автомобильдің жалпы орналасу түріне байланысты емес болып келеді.

## 2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

### 2.1 Әдеби-патенттік шолу

#### Авторлық куәлікке өнертабыстың сипаттамасы

В 60 Р 1/28, F 16 F 15/08

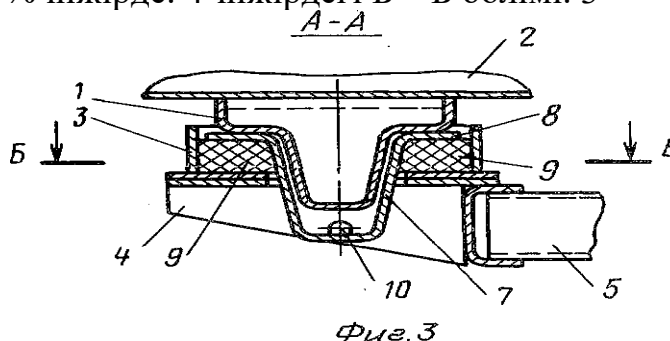
А. А. Андреев, М.С. Мелик-Саркисян

Самосвал платформасының тірегі

Өнертабыс көлік-машина жасау саласына жатады, атап айтқанда динамикалық күштерді төмендетуге арналған самосвал платформасы. Өнертабыстың мақсаты-сенімділік, беріктік және жөндеу-серпімді элементтерді ауыстыруды жеңілдету арқылы платформа тірегінің қабілеті. Ол үшін самосвал платформасының тірегі платформаның алдыңғы ұшында қатаң бекітілген 2 жоғарғы бөлігі 1 V-тәрізді шығыңқы және төменгі бөлігі 3 серпімді элементтердің 4 ұстағышындағы болттарға бекітілген 9 және Көлденең сөрелері бар 7 V-тәрізді қапсырмадан тұрады 8. 4 ұстағыш 5 самосвал рамасына бекітілген, 9 серпімді элементтер 3 бекітпе ішіне орналастырылған, ал 7 қапсырма олардың арасында орналасқан және 4 ұстағышқа 10 саусақпен бекітілген. Бұл жағдайда көлденең сөрелер 8 қапсырмалар 7 серпімді элементтерге еркін орнатылады 9 жоғарғы бөлігімен өзара әрекеттесу мүмкіндігі бар 1. Өнертабыс көліктік машина жасау саласына, атап айтқанда, платформадан самосвал жақтауына әсер ететін динамикалық жүктемелерді азайтуға арналған құрылғыларға қатысты.

Өнертабыстың мақсаты серпімді элементтерді ауыстыруды жеңілдету арқылы сенімділікті, беріктікті және жөндеу қабілетін арттыру болып табылады.

1-суретте самосвалға тіректі орнату схемасы көрсетілген; інжірде. 2-платформаның көліктік жағдайындағы тірек, жалпы көрініс; інжірде. 3-інжірдегі а-а бөлімі. % інжірде. 4-інжірдегі Б—Б бөлімі. 3



1 - сурет

Өнертабыс көліктік машина жасау саласына, атап айтқанда, платформадан самосвал жақтауына әсер ететін динамикалық жүктемелерді азайтуға арналған құрылғыларға қатысты.

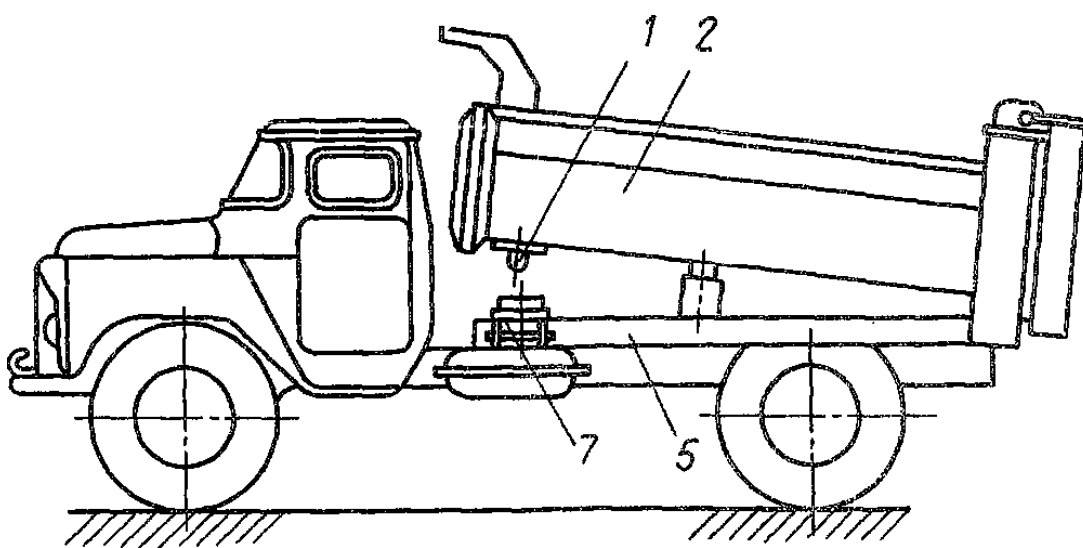
Өнертабыстың мақсаты серпімді элементтерді ауыстыруды жеңілдету арқылы сенімділікті, беріктікті және жөндеу қабілетін арттыру болып табылады.

2-суретте самосвалға тіректі орнату схемасы көрсетілген; 2 — суретте-платформаның көліктік жағдайындағы тірек, жалпы көрініс. Самосвал платформасының тірегінде 2-платформаның алдыңғы ұшына қатаң бекітілген V - тәрізді шығыңқы жоғарғы бөлігі және 3-ші раманың ұстағышына бекітілген 3-ші құрсаудан тұратын төменгі бөлігі бар, 6 болттар арқылы 5 самосвал, көлденең сөрелері бар 7-ші V-тәрізді қапсырма 8 және 3-ші құрсауда орнатылған 9 серпімді элементтер. 7 қапсырмасы серпімді элементтер арасындағы 3 қыстырғышқа 9 орналастырылған, 4 ұстағышқа алынбалы саусақпен бекітілген 10. 3 клипі көлденең жазықтықта 9 серпімді элементтердің қозғалысын шектейді. Кронштейн 7 өзінің көлденең сөрелерімен 8 серпімді элементтерге еркін 9. 3 клипте 11 болттар үшін 6 ұзын тесіктер жасалады. Самосвалда екі тірек орнатылған.

Қолдау келесідей жұмыс істейді.

Самосвал қозғалған кезде платформаның алдыңғы бөлігі тік және көлденең жүктемелерді 1-ші бөлік пен 7-қапсырма арқылы 8 серпімді элементтерге жібереді, олар серпімді деформацияға байланысты соққылар мен діріл энергиясын сіңіреді.

Платформаны түсірген кезде тіректің.



2 - сурет

#### **Авторлық куәлікке өнертабыстың сипаттамасы**

В 60 Р 1/28

С. А. Куриленко, П. Ф. Дейнеко, В. И. Заклепкин, В.А. Киселев

Самосвалды көлік құралы

Өнертабыс көлік техникасына қатысты және оны жабысқақ және қатып қалған жүктерді тасымалдау үшін самосвалдардың дизайнында қолдануға болады. Өнертабыстың мақсаты-өнімділікті арттыру және дизайнды

жеңілдету. Самосвалды көлік құралы құрамында шанақ 1, топсалы.2 осімен жақтаумен байланысты. 3 және цапфалармен жабдықталған 4 қуатты гидроцилиндр 5. 6 корпусының 1 негізінің жақтауына 7 тік бағыттаушы бекітілген, онда 8 итергіш орналастырылған, түбін қаптаумен байланысты 9 . Итергіштің төменгі бөлігі 8 гидроцилиндрдің 10 өзегімен 4-ке байланған және 7-бағыттағыштың төменгі ұшымен өзара әрекеттесуге арналған аялдамамен жабдықталған, ал 9 түбінің қаптамасы 6 корпусының негізгі жақтауының периметрі бойынша бекітілген. 6 корпусының 1 негізінің жақтауына 12 бүйір жақтары да бекітілген, оларда 13 артқы жағы топсалы орнатылған. Жұмыс сұйықтығын беру және шығару үшін қуатты гидравликалық цилиндр 14 және 15 фитингтермен жабдықталған.

Өнертабыс көлік техникасына қатысты және бетонды немесе басқа өздігінен тығыздалатын және денеге жабысатын материалдарды тасымалдау үшін самосвалдардың дизайнында қолдануға болады.

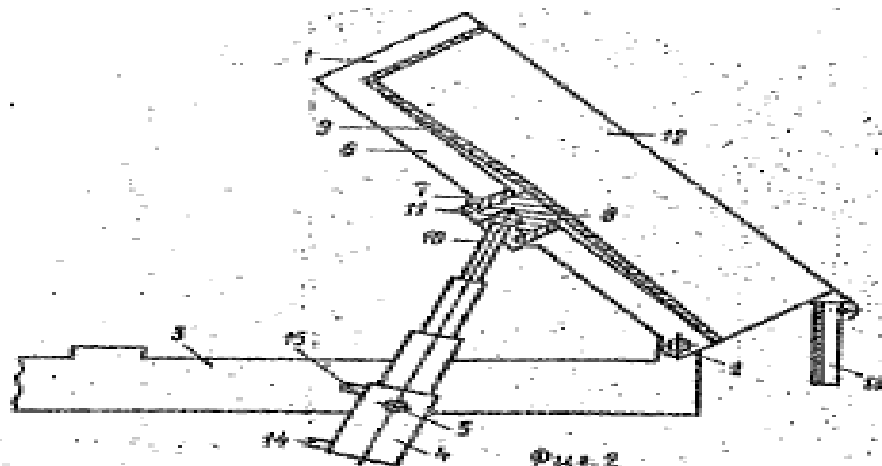
Өнертабыстың мақсаты-пайдалану сапасын арттыру және конструкцияны оңайлату.

3-суретте көлік жағдайындағы өзі аударғыш көлік құралы, бойлық қимасы.

Самосвалды көлік құралының құрамында 2-ші осьпен 3-ші рамамен біріктірілген I корпус бар, ал оның бұрылысы бар 4-ші гидроцилиндр 3-рамаға бекіту үшін 5-ші цапфалармен жабдықталған. 6 1 корпусының негізінің жақтауына 7 тік бағыттаушы орнатылған, онда 9 корпусының түбін қаптаумен байланысты итергіш 8 орналастырылған, итергіштің 10 төменгі жағы 4 қуатты гидравликалық цилиндрдің өзегімен біріктірілген және 7 рельстің төменгі ұшымен өзара әрекеттесу үшін 11 тірекпен жабдықталған, ал 9 түбінің корпусы периметр бойымен бекітілген сонымен қатар, 6 түбінде 12 бүйірлері бекітілген, олардың артқы жағы 13-ке бекітілген. Жұмыс сұйықтығын беру және шығару үшін қуатты гидравликалық цилиндр 14 және 15 фитингтермен жабдықталған.

АВТО Самосвал келесідей жұмыс істейді.

Жеңіл салмақты жүктерді түсіру кезінде қысыммен жұмыс сұйықтығы айдау штуцері 14 арқылы күштік гидроцилиндрге 4 беріледі. Сонымен қатар, оның 10е өзегі 8 итергішті 7 бағыттаушыдан жоғары итереді және жылжытады. Итергіш 8 9 корпусының түбін деформациялайды 1J ол дөңес пішінді алады және жүктің 9 корпусының төменгі корпусымен байланысын бұзуға ықпал етеді, 1 аялдамамен байланыста болады 11 итергіш 8 бағыттағыштың төменгі ұшымен 7 төменгі деформация 9 қалпына келеді және шанақтың көтерілуі мен түсуі жүреді 1 артқы жағын бір уақытта ашумен 13.



3-сурет

### Авторлық куәлікке өнертабыстың сипаттамасы

В 60 Р 1/28

В. Д. Кожемякин, Ю. И. Шухман

Жеңіл автомобильге арналған өзі аударғыш жүк тіркемесі

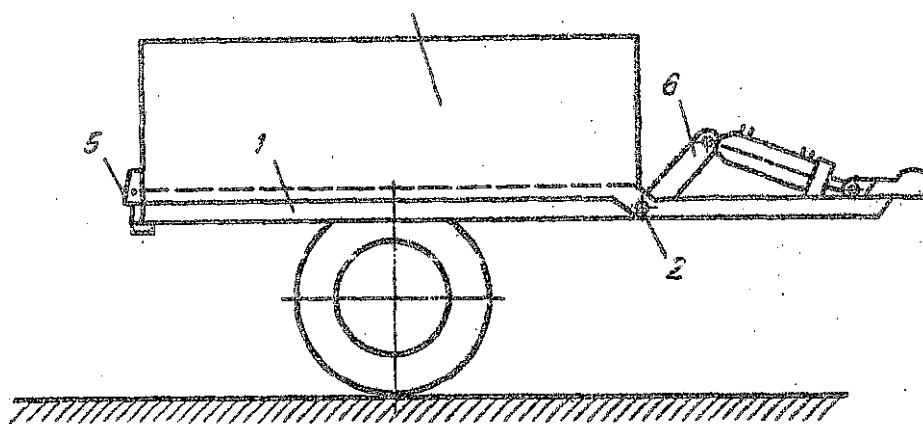
Өнертабыс көлікке, атап айтқанда өздігінен аударылатын автомобиль тіркемелеріне қатысты. Өнертабыстың мақсаты-тасымалданатын жүктерді түсіру жағдайларын жақсарту. Жеңіл автомобильге арналған өздігінен аударылатын жүк тіркемесінде рамка және аударылатын шанақ, бекіткіштер, күш цилиндрі бар. Шанақ қораптар түрінде орындалды қатаң құрама құрылған бір-бірімен бортты, қатаң байланысты алдыңғы бөлігінде рамалары бар. Түбі рамамен тығыз байланысты. Раманың артқы бөлігімен артқы борттың негізі өзара әрекеттесу мүмкіндігі бар бекіткіштермен жабдықталған.

Өнертабыс тасымалдайтын көліктерге, атап айтқанда автомобильдерге арналған самосвалдық тізбектерге қатысты.

Өнертабыстың мақсаты-тасымалданатын жүктерді түсіру жағдайларын жақсарту.

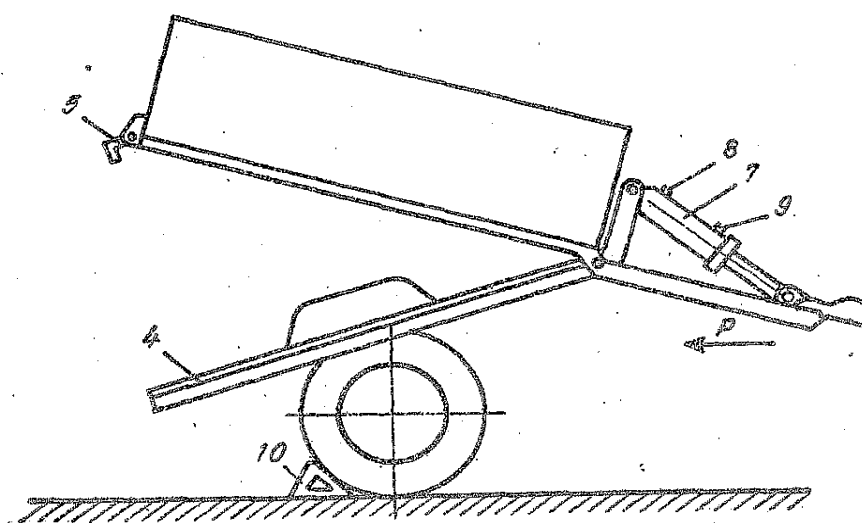
4-суретте көлік жағдайындағы тіркеме, 5-суретте де сусымалы материалдарды түсіру процесінде көрсетілген.

Тіркемеде 1 жақтауы бар, оның алдыңғы бөлігі 2 топсасы арқылы денеге қосылған. 3-қорап бір-біріне қатты жалғанған жақтардан құралған. 1 срамы 4 түбіне қосылған, артқы борттың түбінде тез бекітілген, бортты раманың артқы жағына қосу үшін 5 алынбалы құлыптар. 6 тұтқасы раманың алдыңғы жағына қосылған, екі жақты пневмоцилиндр 7, 8 және 9 нипельдермен жабдықталған, автомобиль сорғысы үшін.



фиг. 1

4-сурет



фиг. 2

5-сурет

### Авторлық куәлікке өнертабыстың сипаттамасы

В 60 Р 1/28, 1/58, 1987

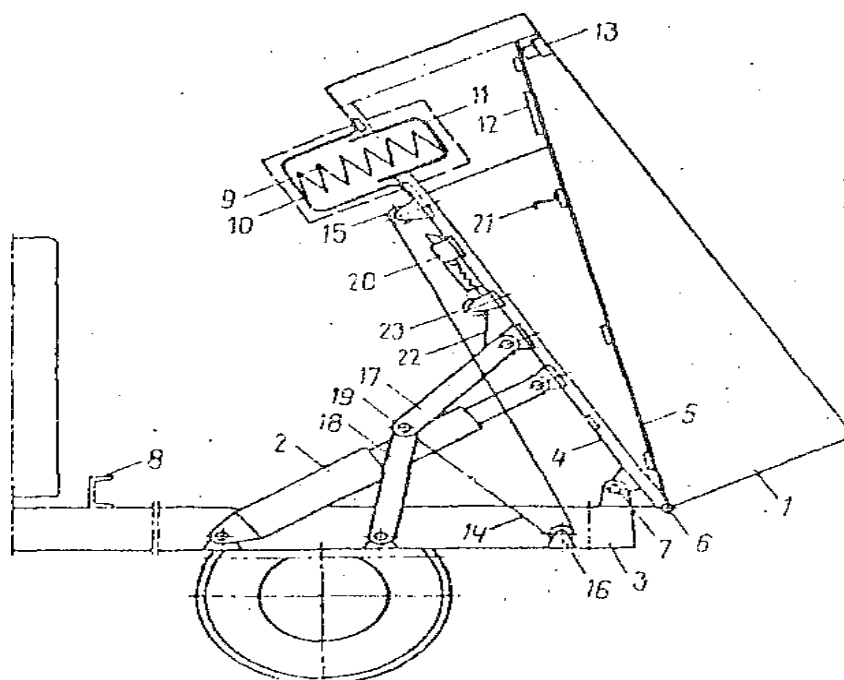
Б. А. Тимохин, А. И. Худолий

Самосвалды көлік құралы

Өнертабыс Автомобиль көлігіне, самосвал шанақтарын инерциялық түсіруге арналған құрылғыларға жатады.

Өнертабыстың мақсаты-дененің түбін түсіру және тазарту тиімділігін арттыру.

Өзі аударғыш көлік құралы 6-шы суретте келтірілген. 1 шанақты, көлік құралының 3 рамасына орнатылған 2 гидроцилиндр түрінде орындалған және 1 шанақпен байланысты, көтергіш құрылымы бар 4, түбі 5 шанақты қамтиды, ол соңғысына қатысты тік жазықтықта қозғалу мүмкіндігімен жасалған және оған топсалы осьтің көмегімен бекітілген 6. 1-ші корпус 7 топсаның айналасында бұрылу мүмкіндігімен бекітілген 1-ші рамада 3.



6-сурет

1 корпусында 5 түбінің астында 9 созылу серіппесі орнатылған, оның бір ұшы 10 бекітілген стаканға мықтап бекітілген, 4 корпустың тірек құрылымының астына 1, ал екіншісі 11 жылжымалы стаканға мықтап бекітілген. оның қозғалмайтын әйнекке қатысты қозғалу мүмкіндігімен 10. 9 серіппесі 5 тіреуіш төсем арқылы 5 түбімен өзара әрекеттесу мүмкіндігімен жасалынған, 5 түбінің түбінен қатаң бекітілген, 1 жоғарғы алдыңғы бөлігінде 13 амортизаторлары қатаң бекітілген, 5 түбінің бетімен өзара әрекеттесу мүмкіндігі бар, соңғысының топсалы бекітілуінен максималды қашықтықта.

5 түбінің шетіне 14 икемді элементтерінің бір ұшы бекітілген, 15 блоктары арқылы жинақталған, 4 тірек құрылымына бекітілген және 16 жақтауына бекітілген 3 блоктар. 3-рамка 1-ден 17 және 13 екі жұп тұтқалар түрінде жасалған кинематикалық байланыс арқылы 1-ге байланған, олардың бір ұшы 19-топсамен жалғанған, ал басқалары 3-рамка мен 1-денге бекітілген, ал 14-икемді элементтердің басқа ұштары 19-топсаларға бекітілген. 5 түбінің астында 4 тірек құрылымында 20 серіппелі бекітпелер орнатылды, олар 21 төменгі жағында орнатылған 5 бекіткіштермен өзара әрекеттеседі және 3 икемді элементтері бар 22 рамамен кинематикалық байланысты, 23 блоктар арқылы жинақталған және тұтқаларға бекітілген 17. 5 түбінің жиектері мен 1 корпусының арасында оның периметрі бойынша 24 ср серпімді тығыздағыштар жиектерді бүйірден денеге қарай қисайтып жасалады.

Құрылғы келесідей жұмыс істейді.

Көліктік жағдайда (7-сурет) жүгі бар 1-шанақ көтергіш конструкцияның еркін алдыңғы ұшына сүйене отырып, көлденеңінен 4, рамаға орнатылған 8 көлденең швеллерлерге 3 орналастырылады. 5 түбі 21 бекіткіштері мен 20 ілмектері арқылы бекітілген. 12 түбінің 5 тіреуіші жылжымалы әйнектің 11 ұшымен өзара әрекеттеседі, ал жылжымалы стақан 11 бекітілген әйнектің



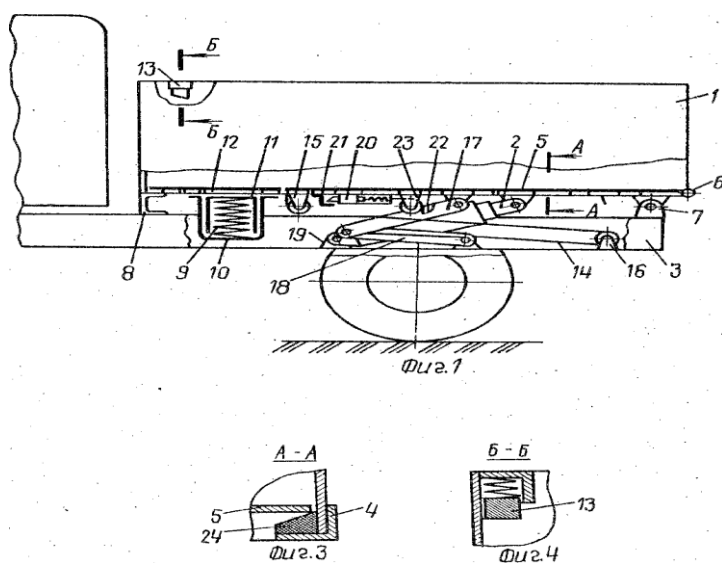
қуысында орналасқан 10, серіппе 9 қысылған. 17 және 18 қос иықты топсалы тұтқалар бүктелген күйде, икемді элементтер созылған күйде 14, икемді элементтер әлсіреген күйде.

1 корпусын жұмыс жағдайына ауыстыру үшін 2 гидравликалық цилиндрді қамтиды, осылайша 1 корпусын 7 топсаларының айналасына айналдырады. Бұл жағдайда түсірудің бастапқы сәтінде құрылғы әлі жұмыс істемейді. 1 корпусын белгілі бір бұрышқа бұрғаннан кейін, жүктің салмағы 5 түбіне адгезия кедергісінің күшін жеңіп, көлбеу жазықтық бойымен төмен қарай жылжиды. Шанақ 1 бұрылған сайын 17 және 18 қос иықты топсалы рычагтар 4 шанақтың 1 және көлік құралының 3 рамасының тірек конструкциясына қатысты топсаларда бұрыла отырып, ашылады. Сонымен қатар, 22 икемді элементтері 20 қысқыштарынан 21 серіппелі ілмектерін тартып, тартылады.

Шанақ 1 ілгектің белгілі бір көлбеу бұрышына жеткенде 20 бекіткіштерді босатады 21. 9 серіппесі оның қозғалысының жинақталған потенциалдық энергиясын түрлендіреді. Жылжымалы стақан 11 серіппенің көмегімен 9 созылу, 12 түбінің тірек төсенішіне әсер етеді, үдеумен соңғысын 6 топсалы осінің айналасында амортизаторлар бағытында 13 жылжытады. 5 түбінің 13 амортизаторына соққысы бар, ал түсіргеннен кейін 5 түбінде қалған жүк бөлшектері инерция арқылы қозғалысты жалғастыра отырып, дененің сыртына шығарылады. Иілгіш элементтер 14 төменгі соққы кезінде 5 амортизаторларға 13 тартылады, содан кейін амортизаторлар 13 шығарғаннан кейін әлсірейді және 5 түбін жылжымалы стаканға салады.

Бұл позицияда 22 икемді элементтері барынша созылған, ал 20 ілмектері барынша ұзартылған, олардың серіппелері қысылған.

Денені бастапқы күйіне ауыстыру үшін 2 гидравликалық цилиндрді кері бағытта қосыңыз. 17 және 18 екі иықтары көлік құралының 4 корпусы мен 3 жақтауының тірек құрылымына қатысты топсаларда бұрыла бастайды.



7-сурет

# Авторлық куәлікке өнертабыстың сипаттамасы

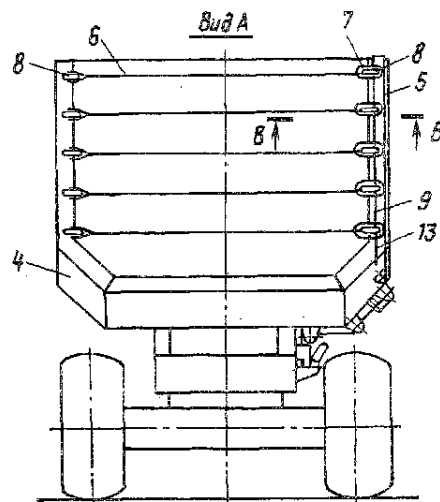
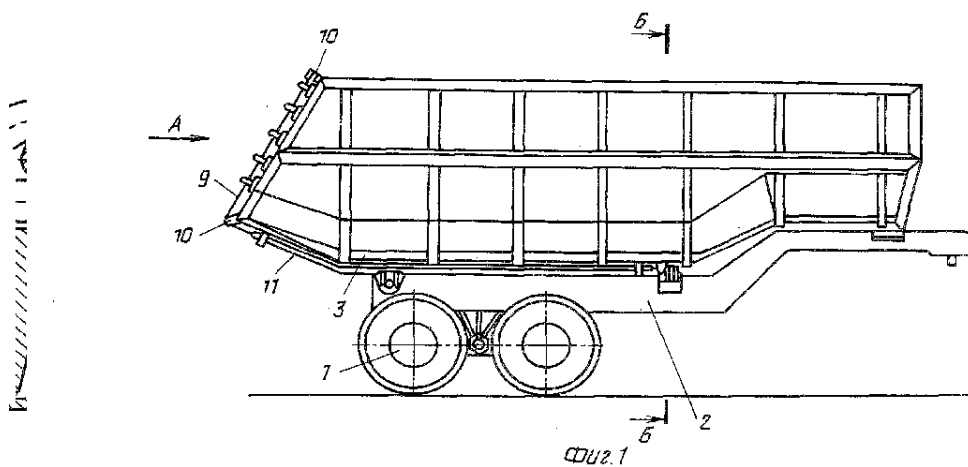
В 60 Р 1/28, 1/26

Г. К. Корюгин, А. Н. Зеленева

Көлік құралдары

Өнертабыс өздігінен төгетін көлік құралдарына қатысты және тығыздығы төмен жүктерді тасымалдау үшін пайдалануға болады. Өнертабыстың мақсаты-түсіру жағын ашуды автоматтандыру арқылы түсіруді жеделдету және қауіпсіздікті арттыру (8-сурет).

1449392



м  
З  
Р

8-сурет

Көлік құралында 1 шасси, 2 жақтау, жүк платформасы және 4 және 5 бүйірлік тақталар бар. Түсіру жағындағы Соңғы борт 6 икемді тартқыштардан тұрады, 6 тартқыштардың бір ұшы 4 бүйір бортының ұшына қатаң бекітілген,

ал басқалары қарама-қарсы бүйірлік бортпен ажыратылатын байланысты жүзеге асыру үшін 7 ілмектер түрінде 5 жасалған. 5-тің бүйірінде 8 қапсырмалары бар, олар 7 ілмектерін лақтырады, 9 барлық қапсырмалар арқылы дәйекті түрде өтетін қосымша икемді тартқышпен бекітіледі. 9 қосымша икемді тартқыштың бір ұшы 5 платформасының бойымен өтеді 3, 10 блоктары мен 11 бағыттаушысы арқылы жинақталған және соңында 12 сфералық элементі бар. 13 тартқыштың екінші ұшы 9 бос қалады. 12 сфералық элемент 14 рамасында жасалған 2 ұясына орналастырылған және 15 серіппелі аялдамамен бекітілген. Корпуста 16 кронштейні бар, оның үстіне 12 сфералық элемент және 17 икемді тарту үшін 9 бағыттаушы бекітілген. 12 сфералық элементті бекіту ұялары 3-платформаның айналу буынынан, 2-Рамада R қашықтықта, 1 бұрылу бұрышына және бортының байлау бөлігінің ұзындығына байланысты орналасқан (9-сурет).

Көлік жағдайында (10-сурет) және 3 платформаны көтеру кезінде 15 аялдмасы серіппемен (1 позиция) жабық күйде ұсталады және 9 элементі арқылы 12 икемді тартқышты бекітеді. 3 платформасын көтеру кезінде 9 икемді тарту, 10 блоктарын сырғыту, 6 тарту тізбегін төменнен жоғары қарай босатады. Бұл ретте түсірудің соңына дейін 4 және 5 бүйірлік борттардың 6 жоғарғы тартымымен тарту сақталады, демек, олардың жол берілмейтін деформациясы жоққа шығарылады. Түсіру аяқталғаннан кейін 3 платформа көтерілген күйде қалады. Әрі қарай, 15 аялдмасы 111 позициясына шығарылады, ал 12 тартқыштың 9 сфералық элементі босатылады. 6 тартқыштар қайтадан 7 ілмектерімен 8 қапсырмаларына лақтырылады және 9 икемді тартқышты пайдаланып, оны 10 блоктарында тартып, оларды жоғарыдан төменге тігеді. Бұл жағдайда 12 элементі 14 ұясына кіреді, 15 аялдмасын бейтарап күйге келтіреді (11 позиция). 3 платформасы ақыр соңында төмендегенде, серіппенің әсерінен 15 аялдмасы 14 ұясына кіреді және көлік жағдайында 9 икемді құлыптау тартқышының сенімді бекітілуін қамтамасыз етеді.

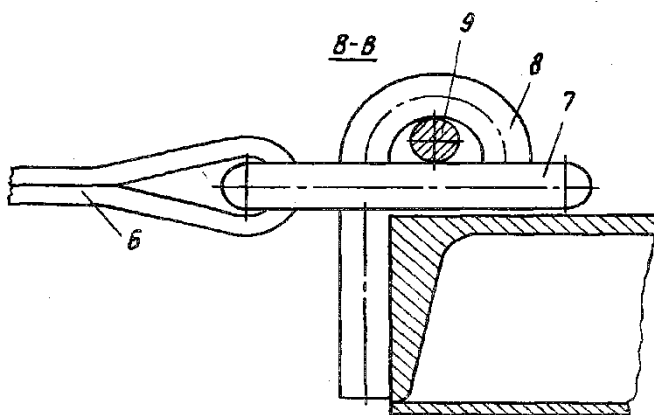
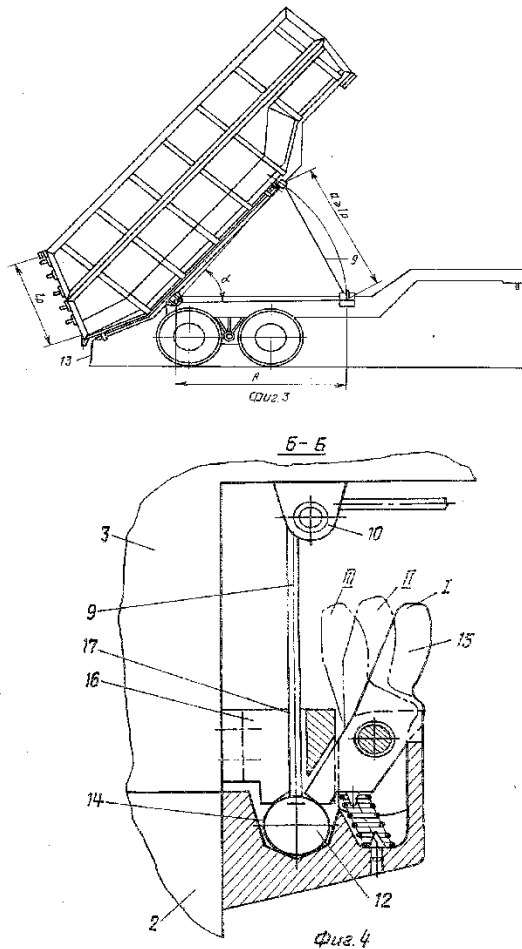


Fig. 5

9-сурет



10-сурет

### Инновациялық патентке өнертабыстың сипаттамасы

В 60 Р 1/16, В 60 Р 1/20

Куанышев Ганижан Имранович

Самосвалды көлік құралы

Өнертабыс Автомобиль көлігіне, атап айтқанда самосвал көліктеріне қатысты және самосвал корпусын құлатуға арналған құрылғыларға қатысты.

Гидроцилиндрдің сенімділігін арттыру самосвал шанағының аударғыш құрылғысы рамаға бекітілген 4 осьпен өзара байланысқан екі параллель орнатылған 3 иіңтіректен тұратындығына байланысты жүзеге асырылады. 4-осьте гидравликалық цилиндрдің корпусы 5 орнатылған. 3 тұтқалары 6 тартқыштары арқылы, 2 корпусымен бір-бірімен байланысқан. 3 тұтқаларында 7 Қос иық тұтқалары бекітілген, олардың ұзын иықтары 2 корпусымен байланған, ал қысқа иықтар гидравликалық цилиндр өзегі орнатылған 8 осімен байланысқан.

Белгілі Самосвалды көлік құралы, опрокидывающее құрылғысы құрылған двупинечим рычагом, топсалы бекітілген рамаға, оның ұзын иық

арқылы жүгірткі және бағыттаушы, байланысты шанақ, ал қысқа иық – гидроцилиндром тірелетін раму.

Оның басты кемшілігі-самосвалға орналасу кезінде конструкциялардың күрделілігі; жүктеме мүмкін болғандықтан гидравликалық цилиндрдің сенімділігінің төмендеуі, самосвал тегіс емес жерде (көлбеу жерде) жұмыс істеген кезде денені түсіру кезінде гидравликалық цилиндрдің өзегінің осіне сәйкес келмейді.

Өнертабыстың міндеті-гидравликалық цилиндрдің сенімділігін арттыру.

Қойылған міндет шанақтың аударылатын шанағы бар өзі аударғыш көлік құралы рамаға бекітілген осьпен өзара параллель орнатылған екі иінтіректен құралады және шанақ пен гидроцилиндр бар тартқыштар арқылы иінтіректерге орнатылған және оларды шанақпен байланыстыратын екі иықты иінтіректермен жабдықталады, бұл ретте гидроцилиндр корпусы рамаға бекітілген оське, ал өзекшесі-Қос иықты иінтіректердің қысқа иықтарын байланыстыратын білікке орнатылады.

Өнертабысты жүзеге асыру кезінде алынуы мүмкін негізгі техникалық нәтиже реактивті күштерді рамаға беру және гидравликалық цилиндрдің қалыпты жұмысын қамтамасыз ету арқылы гидравликалық цилиндрдің қызмет ету мерзімін арттыру болып табылады.

11-суретте самосвал көлік құралының схемасы бастапқы қалпында бірдей көрсетілген, А түрі.

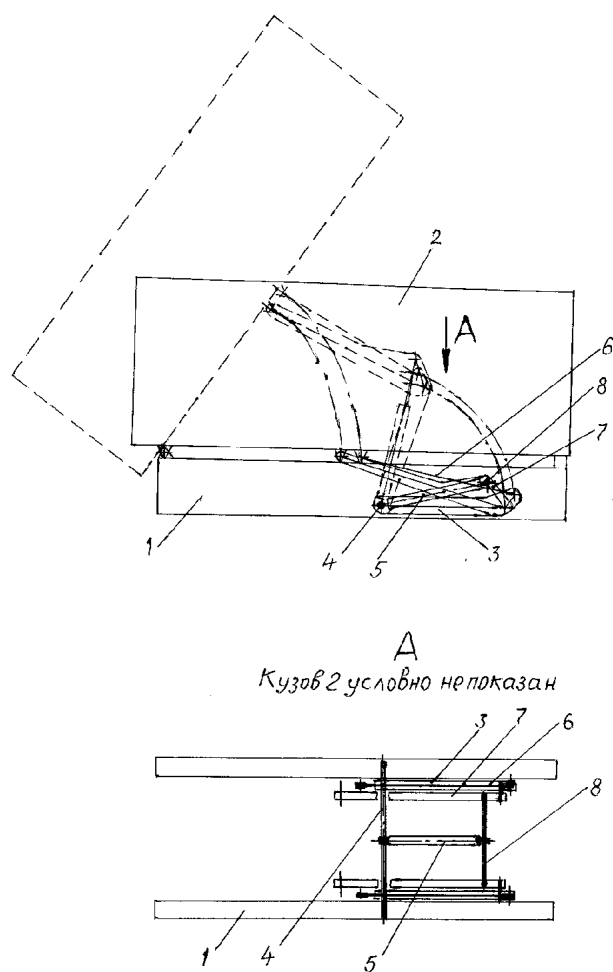
1-Рамада топсалы бекітілген 2-ші корпус. Самосвал шанағының аударғыш құрылғысы 1 рамаға бекітілген 4 осьпен өзара байланысқан екі параллель орнатылған 3 иінтіректен құралады. 4-осьте гидравликалық цилиндрдің корпусы 5 орнатылған. 3 тұтқалары арқылы 6 тұтқалары 2 корпусымен бір-бірімен байланысқан. 3 тұтқаларында 7 қос иықтары бекітілген, олардың ұзын иықтары 2 корпусымен, ал қысқа иықтары 8 осімен байланысқан, оған 5 гидравликалық цилиндр өзегі орнатылған.

Самосвал көлігі келесідей жұмыс істейді.

5 гидравликалық цилиндрдің өзегін кеңейту екі жақты тұтқаның айналуын тудырады 7 және денені көтеру басталады 2. Сонымен қатар, 6 өзектерінің қозғалысы жүреді, бұл өз кезегінде 3 білігінің 4 осіне қатысты айналуын тудырады және, сайып келгенде, бәрі көтерілетін дененің артында қалады. Жүреді шанағын көтерілуі.

Шанақты бастапқы қалыпқа орнату кері ретпен жүзеге асырылады.

Осылайша, гидравликалық цилиндрдің самосвал жұмысының кез-келген жағдайында сенімді жұмысы қамтамасыз етіледі, ал реактивті күштер самосвал жақтауына беріледі.



11-сурет

**Авторлық куәлікке өнертабыстың сипаттамасы В 60 Р 1/28 1979**

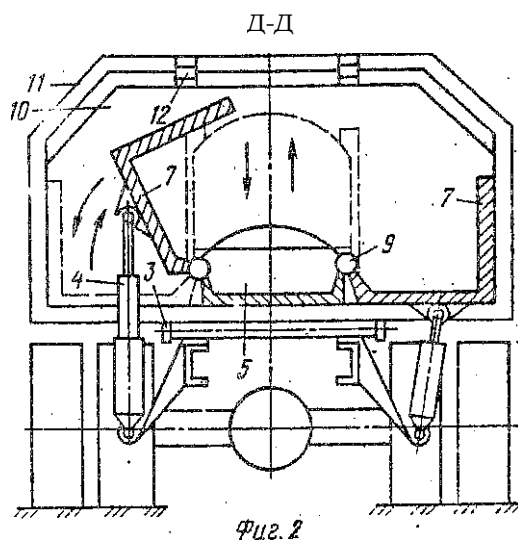
Г. М. Алексеев, Н. А. Бабич, Л. А. Газель

Самосвалды көлік құралы

Өнертабыс өздігінен аударылатын көліктерге қатысты. Мақсаты- жоғары ылғалдылық және қоршаған ортаның төмен температуралары жағдайында бақылау, мұздату және қалыптастыру бейімділігі жоғары жүктерді түсіруді жеделдету арқылы өнімділікті арттыру. Көлік құралы (12-ші және 13-ші суреттер) 4 көтеру механизмі арқылы көлденең, 3 оське аударылатын борттық шанақты қамтиды және үш бойлық секциядан тұрады. Дене 3 Орталық бөлімнің осіне қатысты құлау мүмкіндігімен жасалған. 5 оның бүйір бөлімдерімен бірге 7 және дененің бойлық осіне параллель 9 осьтеріне қатысты соңғысының автономды аударылуы. Көтеру механизмі екі бүйірлік бөліктің әрқайсысымен

байланысты, ал орталық бөлім су бүйірлік бөлімдерімен байланыстыру үшін бекіту элементтерімен жабдықталған. Бүйірлік бөлімдердің алдыңғы жақтары оларды орталық бөліктің алдыңғы жағының жазықтығында жылжыту мүмкіндігімен орнатылады, ал 10 артқы жағы барлық үш бөлікке ортақ және Орталық бөлікпен қатаң байланысқан 11 жақтауда топсамен орнатылады.

Самосвалды көлік құралы құрамында борттық шанақ 1, орнатылған шасси 2 көлденең ось, механизмі 4 көтеру. Шанақ үш бойлық секциядан тұрады: орталық 5, алдыңғы бортымен жабдықталған 6, және екі бүйірлік 7с алдыңғы борттарымен 8, осьтерде орнатылған 9.



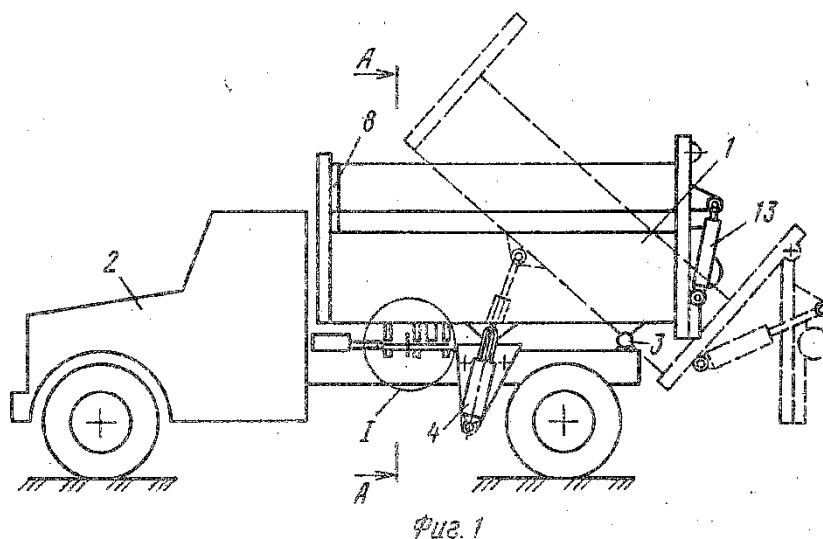
12-сурет

Шанақтың 10 артқы борты 12 топсаларда 11 қамтитын рамкаға орнатылған және 13 ашу-жабу жетегімен және 15 жетегі бар 14 кіріктірілген түсіру люкімен жабдықталған. Шанақтың орталық секциясы бос ұштары 16 көлденең қимамен жабдықталған 17. Шанақтың бүйір секцияларында жылжымалы түйреуіштері бар 18 көз бекітілген 19.

Өздігінен аударылатын көлік құралын түсіру келесідей.

4 денені көтеру механизмін қолдана отырып, 1 дененің бойлық осіне параллель 9 осьтеріне қатысты 7 дененің бөліктерін төңкереді. Бұл ретте шанақта жатқан, қатып қалған, пайда болған кангломератвластикалық сусымалы материалдар көлемді орын ауыстыруға, ығысуға және ішінара сығылуға ұшырайды, бұл ірі түзілімдердің, кесектердің бұзылуына алып келеді және олардың бастапқы сусымалылығын қалпына келтіруге ықпал етеді. Көрсетілген операция әрбір бүйірлік секция үшін дербес болуы мүмкін немесе бірлескен болуы мүмкін және қажет болған жағдайда бірнеше рет қайталануы мүмкін, содан кейін 4 көтеру механизмі арқылы 7 шанақтың бүйірлік бөлімдері бастапқы қалыпқа түсіріліп, 16 диаметрі 18 және 19

тартылатын түйреуіштермен бекітіледі. Содан кейін бірдей 4 көтеру механизмі арқылы 3 көлденең осіне қатысты бүкіл денені төңкереді. Бұл ретте шанақтың бүкіл ішіндегісін бір мезгілде түсіру талап етілетініне немесе жүктің шектеулі порцияларын түсіру қажет болуына байланысты артқы бортты ашу-жабу тетігінің немесе 15 кіріктірілген түсіру люгінің 14 сымының көмегімен шанақтан түсірілетін материалдардың санын реттейді. Бұл жүктемені реттеудің жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді және қол еңбегін толығымен алып тастайды.



13-сурет

### Авторлық куәлікке өнертабыстың сипаттамасы

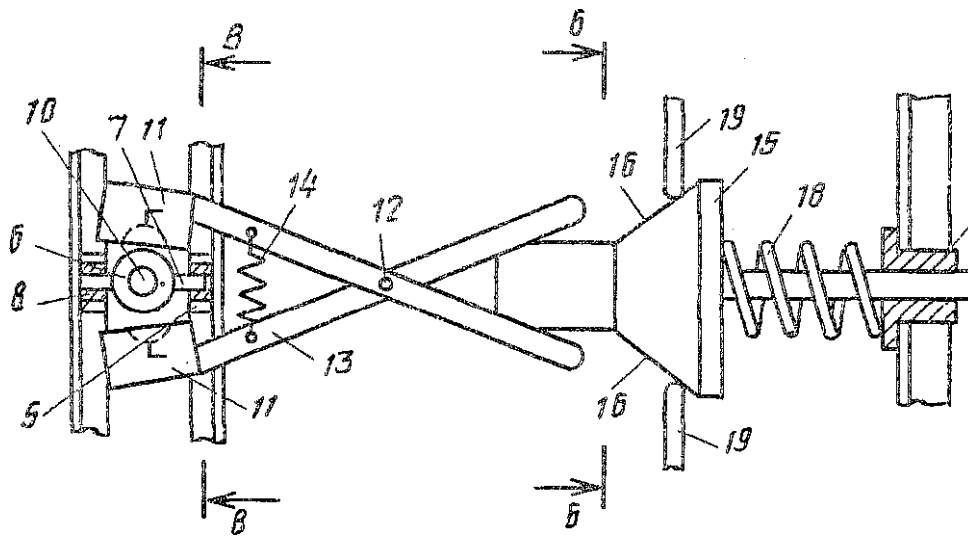
В 60 Р 1/28 1982

А. Д. Глушенко, Е. В. Слевинский

Самосвалды көлік құралы

Өнертабыс көлік техникасына қатысты және оны өздігінен аударылатын көлік құралдарының дизайнында қолдануға болады. Өнертабыстың мақсаты техникалық қызмет көрсету кезінде еңбек жағдайларын жақсарту болып табылады. Самосвалды көлік құралы (14-ші және 15-ші суреттер) құрамында топсалы байланысты шасси шанақ және гидроцилиндр 6 оның көтеру. 5 топсалы тіректер мен 7 гидроцилиндрдің 6 тірек саусақтарының арасында үйкеліс таспалары 8 орналастырылған. 10 гидравликалық цилиндрдің 6 доп басы жылжымалы шар тірегімен өзара әрекеттесу мүмкіндігімен орнатылады 11, оның элементтері екі иық тұтқаларының ұштарында орнатылады 13 бір-біріне қатысты серіппелі 14, ал басқа иықтар арасында бағыттағыштарда шектеулі қозғалу мүмкіндігі бар 17 сырғытпа орналастырылған 15 сына бүйір беттерімен 16 көлденең тартқыштармен өзара әрекеттесу үшін 19, олар әр бүйір жағында орналасқан. Сонымен қатар, 15 жүгірткі 17 бағыттағыштарымен серіппелі, ал 19 көлденең тартқыштардың бос ұштары ашық тұрған кезде жиналмалы борттармен өзара әрекеттесу мүмкіндігімен орнатылады.



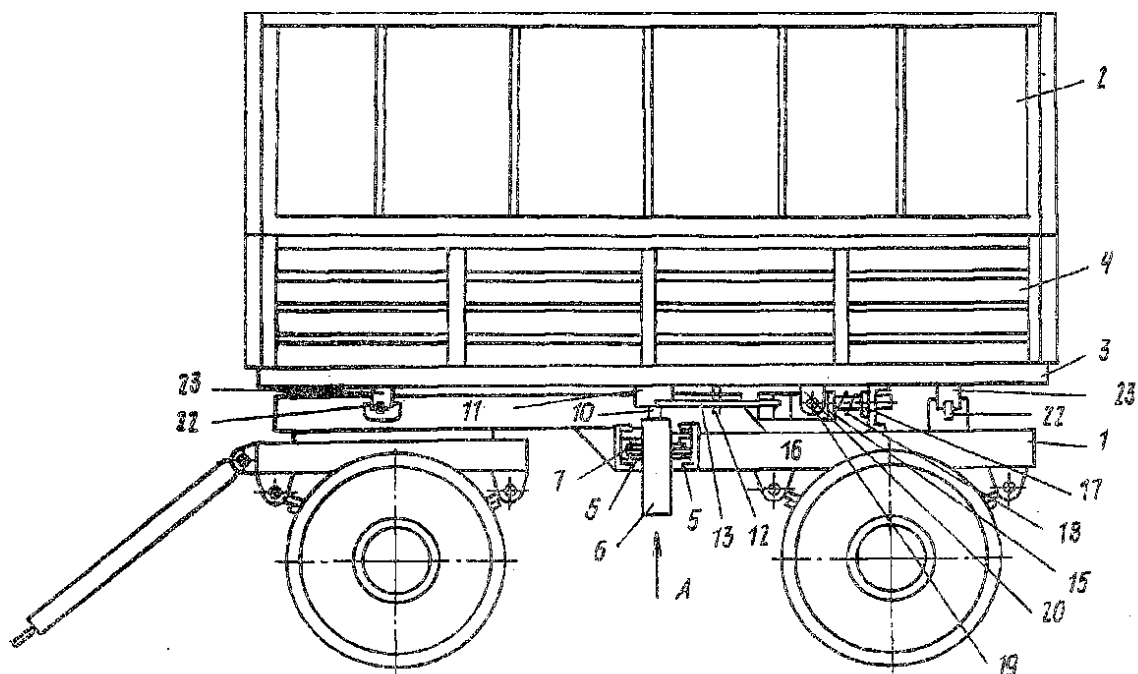


14-сурет

Өзі аударғыш көлік құралы 1-шассиден тұрады, онда 2-шанақ 3-түппен және қайырмалы бүйір борттарымен топсалы орнатылған 4. 1 шассинде 5 тіректерінде топсалы, дененің 6 көтергішінің 2 гидравликалық цилиндрі бекітілген. 7 тірек саусақтары мен 5 гидравликалық цилиндрдің 6 тіректері арасында үйкеліс таспалары 8 орналастырылған. 9 өзегінің 10 шар басы алынбалы шар тірегімен өзара әрекеттесу мүмкіндігімен орнатылады 11. 2 корпусының түбінде оның симметрия жазықтығында 12 тік ось бекітілген, оған 13 екі иық тұтқалары орнатылған. 13 рычагтарының кейбір иықтары бір-біріне қатысты серіппелі 14, олардың ұштарында шешілетін шар тірегінің элементтері бекітілген 11, ал рычагтардың басқа иықтарының арасында 13 сырғытпа 15 орналастырылған, ол 16 бүйірлік беттері бар және 17 бағыттағыштарға орнатылған, 3 дененің түбіне бекітілген 2. 15 жүгірткі 17 рельстеріне қатысты 18 серіппемен серіппелі, ал 16 дөңгелек бүйір беттерімен 19 жетекті көлденең шыбықтар өзара әрекеттеседі. 19 тартқыштар 3 дененің түбіне бекітілген 20 тіректерінде қозғалу мүмкіндігімен орнатылады, оларға қатысты серіппелер 21 серіппелі және олардың ашық күйінде 4 бүйір жақтарымен еркін ұштарымен өзара әрекеттесу мүмкіндігімен орнатылады. Көлік жағдайында 2 шанақ 1 шассиге қатысты 22 тіреуіш кронштейндерінде орналасқан, 23 түбіне қатаң бекітілген 22 балдақтың көмегімен тіркелген.

Самосвал көлігі келесідей жұмыс істейді. 2 корпусын түсіру үшін, мысалы, оң жақта, 22 тіреу кронштейндерінен 23 бекіту балдақтарын оның сол жағынан алып тастаңыз және 4 оң жақ тартқышпен әрекеттесетін 19 оң жақ тіреуішті ашыңыз және оны көлденең бағытта жылжытып, серіппені 21 қысыңыз. 19, 16 сырғытпасының 15 көлбеу беттеріне әсер етіп, оны 6 гидравликалық цилиндрден бағытта жылжытады және 18 серіппесін қысады. 14 серіппесінің әсерінен Қос иық тұтқаларының іргелес иықтары 13 конвергентті және шар тірегінің элементтері 11 гидравликалық цилиндрдің 9 өзегінің 10 доптың басын 8 ұстап, оны 3 дененің түбіне бекітеді 2. 2 корпусын түсіру әдеттегідей жүзеге асырылады.

2-шанақты түсіргеннен кейін қайырмалы бортты түсіреді және жабады 4. Бұл жағдайда 19 серіппенің әсерінен 21 тартым 15 жүгірткіні бастапқы күйіне ауыстырады, ол 18 серіппенің әсерінен 6 гидравликалық цилиндрге қарай созылып, екі иықтың иықтарын 13 итереді, ал 11 шешілетін шар тірегінің элементтері 9 өзек 10 гидравликалық цилиндрдің 6 доптың басын босатады.



Фиг. 1

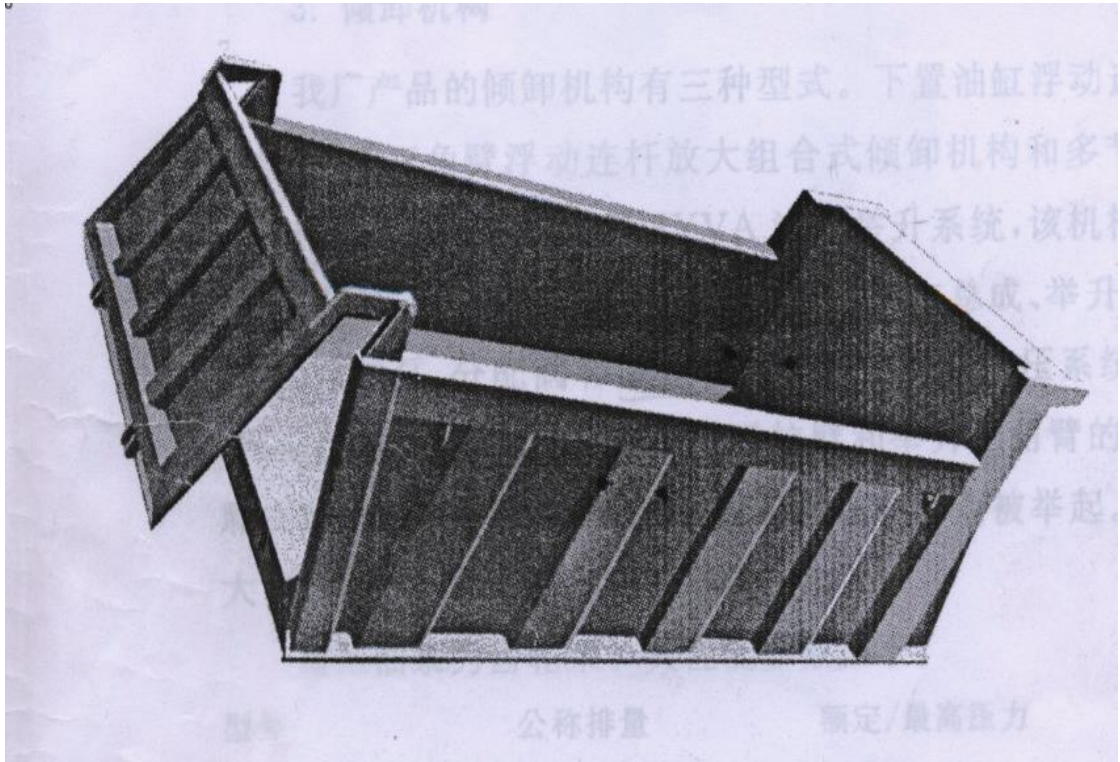
15-сурет

## 2.2 Самосвал шанағының аударғыш механизмінің құрылысы және жұмысы

### 2.2.1 Самосвал шанағының құрылысы

Самосвал шанағы үйілме және үйілме жүктерді автомобильмен тасымалдауға арналған. Бұл самосвал қондырғысының негізгі бөлігі. Дене жеткілікті қаттылық пен беріктікке ие болуы керек.

Жоғары сапалы шанақтар мен олардың қосалқы бөлшектері жоғары сапалы престелген табақты болатты пайдалану және оның кейінгі сапалы дәнекерлеуі есебінен қамтамасыз етіледі. Дене тікбұрышты пішінді. Ол үш жағынан қатты, артқы жағы, түсіру кезінде автоматты түрде ашылуы немесе жабылуы мүмкін. Дене құрылымы 16 суретте көрсетілген.



16-сурет

### 2.2.2 Шанақ бортының артқы тиек механизмінің конструкциясы

Артқы жағы тартқышпен басқарылады (17-сурет), ол мыналардан тұрады: тірек кронштейні, құлып және серіппе. Бұл механизм өз ортасында айналатын түйіндерді пайдалану принципіне сәйкес жасалған, нәтижесінде әртүрлі ығысулар пайда болады. Жүкті түсіру кезінде артқы борттың құлпы іске қосылады. Артқы жағы жүктің ауырлығына байланысты ашылады. Шанақты түсірген кезде артқы борт өзінің бұрынғы орнына қайтарылады. Серіппесі мен құлпы бар тартпа бортты артқа қарай тығыз тартып, ол құлыпталады. Бұл құрылғы қарапайым дизайнға ие, яғни. бөлшектердің аз санынан тұрады және жоғары сенімділікпен сипатталады.



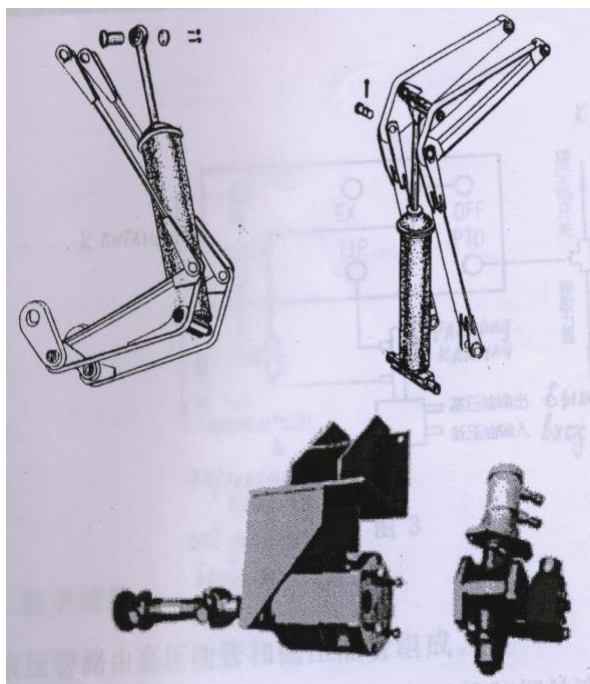
17-сурет

### 2.2.3 Механизімді босату

Түсіру механизмдерінің (көтергіштердің) 2 түрін қарастырамыз (18-ші сурет).

Төменгі орналасқан көтергіш(үшбұрышты) үш жақты. Осы типтегі

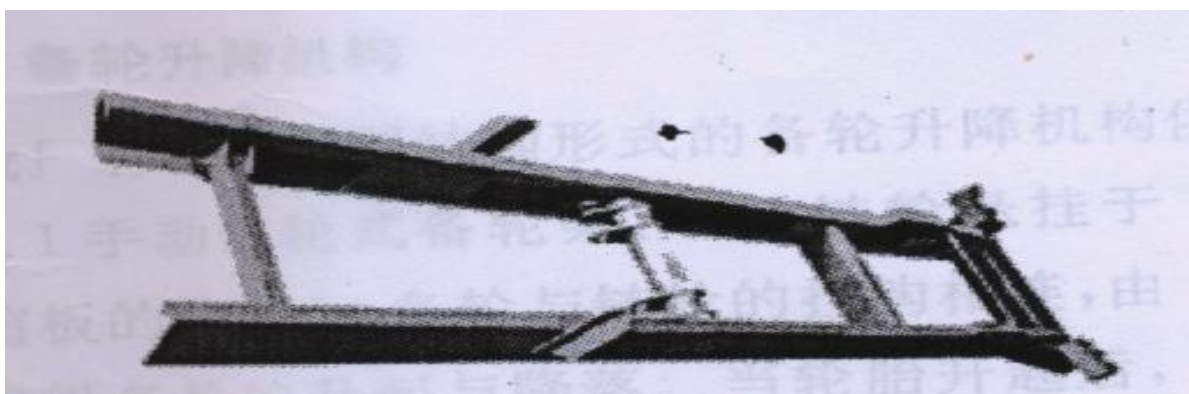
гидравликалық механизмдерде жеке нұсқаулық бар. Төменгі типтегі көтергіш гидроцилиндрге негізделген. Көтергіш 3 иықтан тұрады: тартқыш иық, гидравликалық сорғы, тарату клапаны және гидравликалық құбыр. Жоғары қысыммен гидросорғы гидрожүйесіне май беріледі. Цилиндрдегі поршень қозғалады, ал күш тарту иығына әсер етеді және цилиндр көтеріледі. Самосвал корпусы көтергіш құрылғының әсерінен көлденең сәулеге сүйеніп көтеріледі. Денені көтерген кезде артқы жағы ашылады. Шанақты түсірген кезде цилиндрден гидравликалық май қайтадан жүйеге құйылады. Беріліс түріндегі гидронасос.



18-сурет

Гидравликалық көтергіштің төменгі орналасу механизмі.

Үш цилиндрлі гидравликалық көтергіш мыналардан тұрады: май сорғысы, май сорғысының беріліс білігі, сорғының бекітпесі, гидравликалық сорғы, тарату клапаны және қоршау фитингтері.



19-сурет – автомобильдің рамасы.

Механизмді басқару "көтеру", "бейтарап" және "түсіру" позицияларында болуы мүмкін басқару клапанының көмегімен қолмен жүзеге асырылады. Дене осы клапанмен басқарылады және жоғарғы, төменгі және аралық-орта позицияда болуы мүмкін.

Жүйені жүргізуші үш позицияға ие арнайы тұтқаның көмегімен басқарады: жоғарғы, бейтарап және төменгі(төмендетілген). Бұл жүйенің жұмыс схемасы 1.7 суретте көрсетілген.

#### **2.2.4 Гидрожүйе**

Гидрожүйе жоғары қысымды жүйеден және төмен қысымды жүйеден тұрады. Жоғары қысымды гидрожүйе келесі жағдайларда жұмыс істейді: 2-ф19х31-18 МПа және болат торлы сыммен қапталған резеңке майға төзімді арматураланған шлангтардан тұрады. Төмен қысымды гидрожүйе келесі жағдайларда жұмыс істейді: 1-ф25х39,3-8МПа және мата негізіндегі майға төзімді резеңке түтіктерден тұрады, олардың үстіне торлы сым қабығымен жабылған

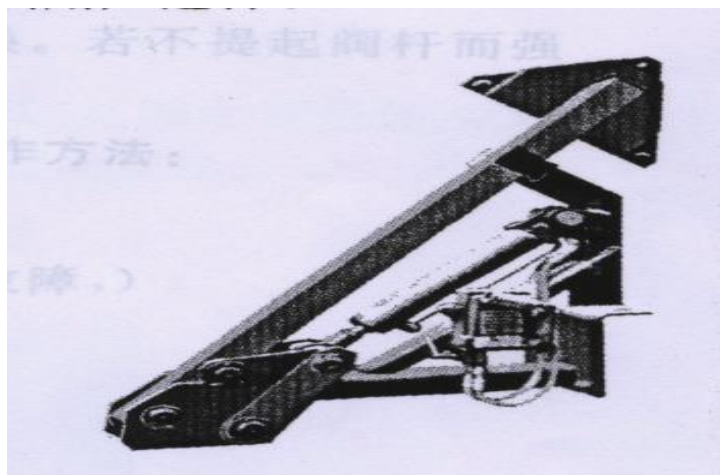
#### **2.2.5 Самосвал шанағының аударғыш механизмін есептеу**

Дөңгелектерді көтеруге және бекітуге арналған 3 құрылғыны қарастырамыз.

1) қосалқы доңғалаққа арналған тізбекті көтеру құрылғысы. Бұл самосвал корпусының алдыңғы жағының қабырғасында орналасқан. Қосалқы доңғалақ тізбекті көтергішпен байланысады, содан кейін қолмен көтеріледі/түседі. Құрылғы дизайн мен басқарудың қарапайымдылығымен ерекшеленеді. Дөңгелекті көтергеннен кейін оны қосалқы доңғалақтың кронштейніне мықтап бекітуге болады. Бұл құрылғы қарапайым, жүргізуші бұл операцияны жалғыз өзі жеңе алады.

2) қосалқы доңғалаққа арналған көтергіш құрылғы: жұмыс принципі-болат кабель қосалқы доңғалаққа қолмен оралады немесе босайды, осылайша доңғалақты көтеруге немесе төмендетуге және оны кронштейнге бекітуге болады.

3) қосалқы доңғалақтың гидравликалық қол көтергіші (20 сурет). Гидравликалық сорғының көмегімен қолмен жұмыс істейді, көтеру күші гидравликалық сорғының цилиндрінде поршень жасайды. Гидравликалық цилиндр тік төртбұрышты жолаққа сүйенеді. Қосалқы доңғалақ жылжымалы тұтқаға мықтап бекітілген. Осылайша, қосалқы доңғалақты көтеру және түсіру жүзеге асырылады.

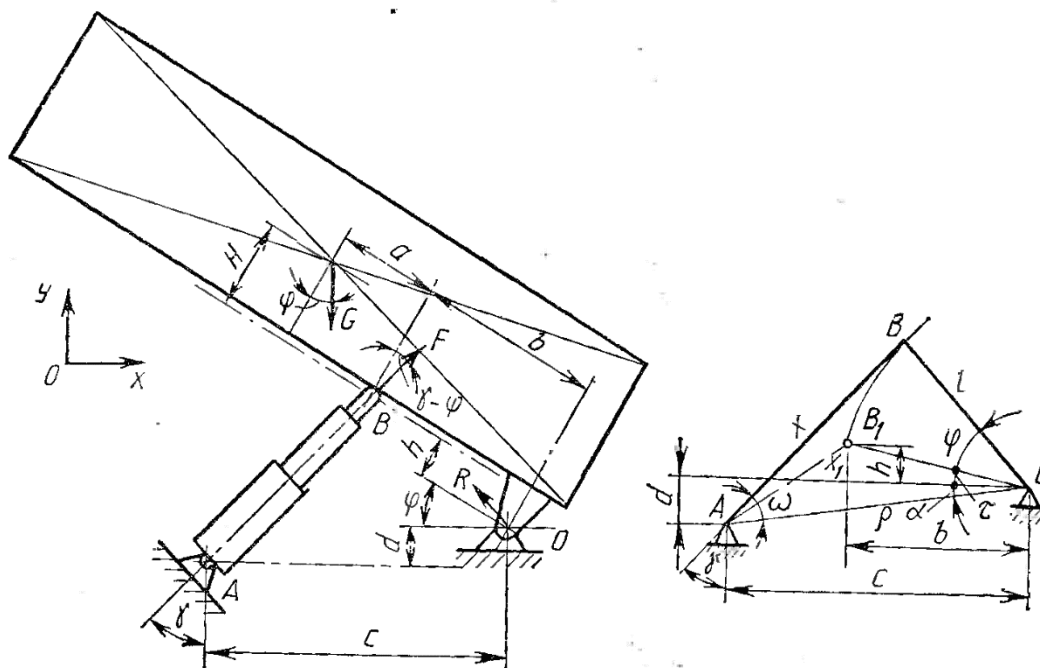


20-сурет - Қолмен гидравликалық көтергіш қосалқы дөңгелегі

### 2.3 Самосвал шанағының аударғыш механизмін есептеу

Бастапқы мәндер:

Жүк көтерімділігі  $Q=15\text{т}$  (15000 кг)  
 Платформа ұзындығы  $l=8,8\text{ м}$  (8800 мм)  
 Биіктігі  $h=0,97\text{ м}$  (970 мм)  
 Көтеру бұрышы  $\varphi=50^\circ$



21 - сурет - Самосвал автомобилінің гидрокөтергішін есептеу схемасы

#### 2.3.1 Көтеру механизмінің кинематикалық және күштік параметрлерін анықтау.

Көтеру механизмін жобалау үшін келесі бастапқы мәліметтер болуы керек:

$$\begin{aligned}q &= 35; \\L_o &= 1060; \\R &= 2863; \\b_o &= 2455; \\φ &= 50; \\a &= 2464; \\r &= 1383; \\l_o &= 1342\end{aligned}$$

Платформаның ауырлық центрінің орналасуы орналасу арқылы анықталады.

Платформаның айналу радиусын анықтау үшін айналмалы топсаның О күйін көрсету керек.

Жүйелік байланыстардың геометриялық параметрлерін анықтау үшін біз платформаның топсалы қосылу нүктесін автомобильдің жақтауына және платформаға гидравликалық цилиндрдің бекітілуінің О1 және О2 нүктелерімен байланыстырамыз және алынған үшбұрыштың А және  $f_0$  бұрыштарын, сондай-ақ жылжымалы сатыларды кеңейту процесінде  $l$  гидравликалық цилиндрдің ұзындығын анықтаймыз. және платформаға қолданылатын F күшінің әрекеті.

Косинус теоремасын қолдана отырып, гидравликалық цилиндрдің итерілген қадамдарымен көтерілгенге дейін платформаның бастапқы параметрлерін анықтаймыз

$$\cos(\alpha) := \frac{L^2 + R^2 - a^2}{2 \cdot L \cdot R}$$

$$L = \sqrt{a^2 + R^2 - 2 \cdot a \cdot R \cdot \cos(\phi_0 + \phi)}$$

(1) өрнегінен (2) L мәнін ауыстыру арқылы біз аламыз:

$$\alpha = \arccos\left(\frac{L_0^2 + R^2 - a^2}{2 \cdot L_0 \cdot R}\right) \cdot \frac{180}{\pi}$$

$$\alpha = 57.635$$

$$\phi_0 = \arccos\left(\frac{a^2 + R^2 - L_0^2}{2 \cdot a \cdot R}\right) \cdot \frac{180}{\pi}$$

$$\phi_0 = 21.307$$

$$b(\phi) = R \cdot \sin \left[ \arccos \left[ \frac{2 \cdot R^2 - 2 \cdot a \cdot R \cdot \cos \left[ (\phi_0 + \phi) \cdot \frac{\pi}{180} \right]}{2 \cdot R \cdot \sqrt{a^2 + R^2 - 2 \cdot a \cdot R \cdot \cos \left[ (\phi_0 + \phi) \cdot \frac{\pi}{180} \right]}} \right] \right]$$

$$b(\phi) = R \cdot \sin \left[ \arccos \left[ \frac{2 \cdot R^2 - 2 \cdot a \cdot R \cdot \cos \left[ (\phi_0 + \phi) \cdot \frac{\pi}{180} \right]}{2 \cdot R \cdot \sqrt{a^2 + R^2 - 2 \cdot a \cdot R \cdot \cos \left[ (\phi_0 + \phi) \cdot \frac{\pi}{180} \right]}} \right] \right]$$

$$\gamma = \arccos \left( \frac{10}{r} \right) \cdot \frac{180}{\pi}$$

Платформа түсірілген кезде бастапқы қалыпта платформасы бар жүк салмағынан радиус пен күш әрекетінің иіні арасындағы бұрыш:

$$\gamma = 13.986$$

$$l(\phi) = r \cdot \cos \left[ (\gamma + \phi) \cdot \frac{\pi}{180} \right]$$

мұндағы  $r$  - салу бойынша анықталатын платформасы бар жүк салмағынан күштің әсер ету радиусы;

$$l(5) = 1.308 \times 10^3$$

$$F(\phi) = \frac{l(\phi)}{b(\phi)} \cdot q$$

$$F(5) = 18.637$$

$$F(10) = 17.95$$

$$F(15) = 17.257$$

$$F(20) = 16.511$$

$$F(25) = 15.686$$

$$F(30) = 14.764$$

$$F(35) = 13.735$$

$$F(40) = 12.591$$

$$F(45) = 11.321$$

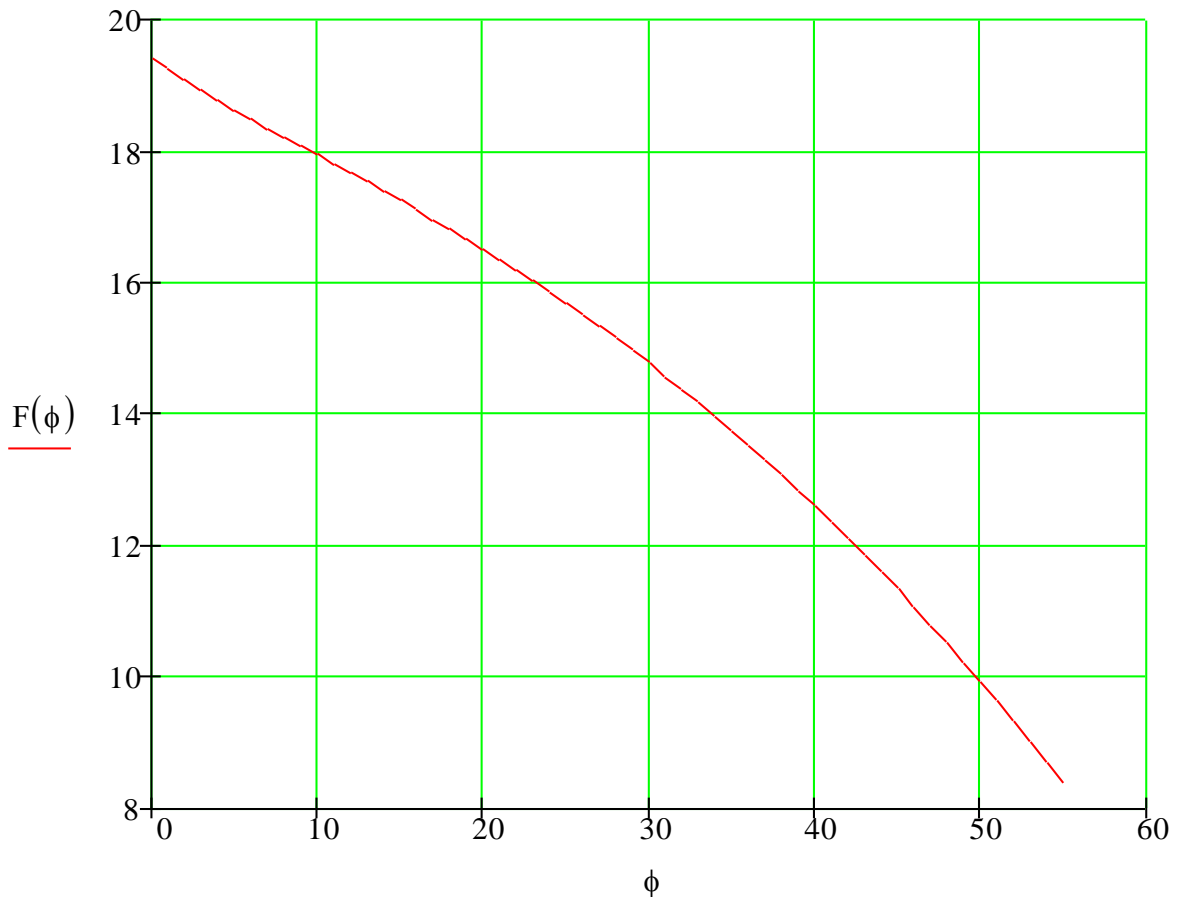
$$F(50) = 9.918$$

$$F(55) = 8.372$$

$$F(0) = 19.423$$

Күштерді есептеу нәтижелері бойынша платформаның  $F$  көтеру бұрышына байланысты гидравликалық цилиндр құрған  $F_i$  күшіне тәуелділік графигі жасалды.





22-сурет

$$L(\phi) = \sqrt{a^2 + R^2 - 2 \cdot a \cdot R \cdot \cos \left[ \frac{(\phi_0 + \phi) \cdot \pi}{180} \right]}$$

$$L(55) = 3.306 \times 10^3$$

$$L_k = \frac{(L(55) - L_0)}{3}$$

$$L_k = 748.597$$

Жалпы жағдайда телескопиялық гидравликалық цилиндрдің тиісті сатысының плунжері жасаған  $F_i$  күші белгілі формула бойынша анықталады

$$F_i = (p \cdot A_i \cdot \eta_m) = p \cdot \frac{\pi D_i}{4} \cdot \eta_m$$

мұндағы  $p$  тісті сорғы тудыратын гидрожүйедегі жұмыс қысымы,  $p=p_n=10...12,5$  МПа;

$A_i$  - гидроцилиндрдің тиісті сатысының плунжерінің көлденең қимасының ауданы,  $m^2$ ;

$\eta_m=0,96...0,97$  гидравликалық цилиндрдің механикалық ПӘК-і;

$D_i$  - гидроцилиндрдің тиісті сатысының плунжерінің есептік диаметрі, м;

Резеңке сақинаның көлденең қимасының диаметрі  $d = 4...7$  мм.

Телескопиялық гидравликалық цилиндрді гидравликалық есептеу кезінде біз қабылдаймыз: жұмыс істеудегі қысымы  $p = 10 \cdot 10^6 = p_H = 10$  МПа;

гидравликалық цилиндрдің механикалық ПӘК-і  $\eta_m = 0.97$ ;

тығыздау сақинасының диаметрі  $d=5$  мм;

гидравликалық цилиндрдің созылу кернеуі 45 Болаттың материалынан тығыздағыш сақинаның көлденең қимасының диаметрі  $\sigma_t=360$  МПа

Қауіпсіздік коэффициентін  $[s]=3$  қабылдай отырып, біз аламыз  $[Sp]=360/3=120$  Мпа

### 2.3.2 Гидравликалық цилиндрдің геометриялық параметрлерін анықтау

$F_i$  есептеу күші-бұл кестеге сәйкес қабылданған гидравликалық цилиндрдің келесі сатысының басталуына сәйкес келетін максималды күш.

Тиісті күштердің бұрыштарын формула бойынша табамыз:

$$\phi_3 = \arccos \left[ \frac{a^2 + R^2 - (L_0)^2}{2 \cdot a \cdot R} \right] \cdot \frac{180}{\pi} - \phi_0$$

$$\phi_3 = 0$$

$$\phi_2 = \arccos \left[ \frac{a^2 + R^2 - (L_0 + L_k)^2}{2 \cdot a \cdot R} \right] \cdot \frac{180}{\pi} - \phi_0$$

$$\phi_2 = 17.483$$

$$\phi_1 = \arccos \left[ \frac{a^2 + R^2 - (L_0 + 2 \cdot L_k)^2}{2 \cdot a \cdot R} \right] \cdot \frac{180}{\pi} - \phi_0$$

$$\phi_1 = 35.477$$

атап айтқанда:  $F_1 = F(\phi_1) = 13.631$  кН күші екінші сатының ұзартылуының аяқталуына және гидроцилиндрдің бірінші сатысының плунжерінің ұзартылуының басталуына сәйкес келеді;  $F_2 = F(\phi_2) = 16.896$  кН үшінші сатының ұзартылуының аяқталуына және екінші сатының ұзартылуының басталуына сәйкес келеді;  $F_3 = F(\phi_0) = 19.423$  кН гидроцилиндрдің үшінші сатысының ұзартылуының басталуына сәйкес келеді

Формуладан гидроцилиндрдің тиісті сатысының  $D_i$  плунжерінің диаметрін анықтаймыз.

Плунжер гидроцилиндр диаметрі d

$$F1 = F(\phi3) \cdot 10^3$$

$$F2 = F(\phi2) \cdot 10^3$$

$$F3 = F(0) \cdot 10^3$$

$$D1 = \sqrt{\frac{4 \cdot F1}{\pi \cdot p \cdot \eta m}} \cdot 10^3$$

$$D1 = 50.493 \text{ мм}$$

$$D32 = 50.493 \text{ мм}$$

Гидравликалық цилиндрдің түбінің қабырғасының минималды қалыңдығы  $\delta_{дн} = (2...4)\delta_k$ ;  $\delta_{дн} = 3 \cdot \delta_{кММ}$

$$\delta_{дн} = 11.92 \text{ мм}$$

Бірінші сатыдағы плунжердің сыртқы диаметрінің шамасы  $D1 > 40$  мм болғанда плунжерді (құбырдан) қуыс етіп жасау ұсынылады. Осы мақсатта біз оның ішкі диаметрін анықтаймыз  $d_0$ :

$$\sigma_c = \sigma_p$$

$$d_0 = \sqrt{\left(D1 \cdot 10^{-3}\right)^2 - \frac{4 \cdot F3}{\pi \cdot \sigma_c}}$$

$$d_0 = 0.048 \text{ м}$$

мұндағы  $F_{max}$  гидроцилиндрмен дамытылатын максималды күш ( $F_{max} = F3$ );

Самосвал автомобилінің көтергіш механизмінің телескопиялық гидроцилиндрін пайдалану шарттарына сүйене отырып, қуыс плунжер қабырғасының ең аз қалыңдығы 1 кем болмауы тиіс 10 мм. Яғни  $e_{min} = 10$  мм.

Орындалған есептеулерді ескере отырып

$$\delta_0 = \frac{D1 - d_0 \cdot 10^3}{2}$$

$$\delta_0 = 1.042 \text{ мм}$$

Содан кейін плунжердің ішкі диаметрі  $d_0$ :

$$d_0 = D_1 - 2 \cdot 10$$

$$d_0 = 30.493 \text{ мм}$$

Гидравликалық цилиндрдегі жұмыс сұйықтығының қысымын есептеу.

Телескопиялық гидроцилиндрдегі жұмыс сұйықтығының  $p$  қысымын платформаның көтерілу бұрышына байланысты есептеу әрбір жылжымалы саты үшін оның ауданын ескере отырып, мынадай формула бойынша жүргізіледі:  $P_i = F_i / A_i$

мұндағы  $F_i$  - платформаның көтерілу бұрышына байланысты гидроцилиндрмен жасалатын күш;

$A_i$  - гидравликалық цилиндрдің тиісті сатысының көлденең қимасы.

Қысымды есептеу нәтижелері графикалық түрде ұсынылған.

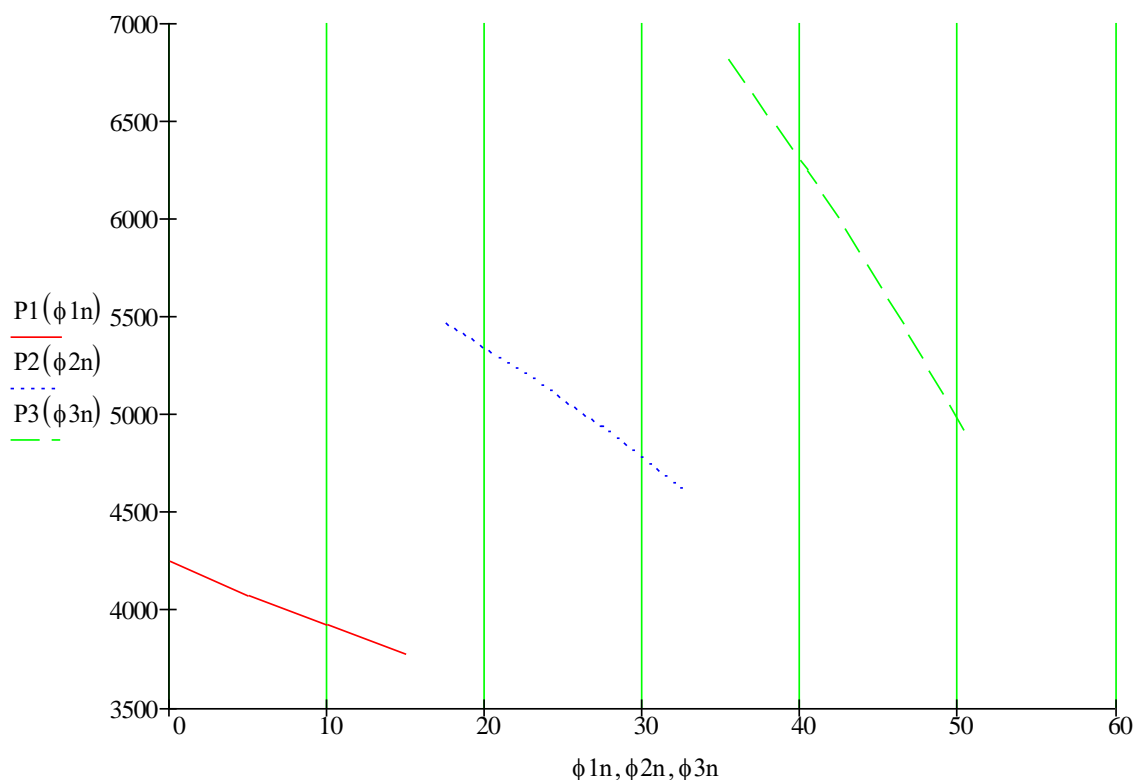
Графиктен поршеньді кеңейту аяқталған кезде қысым жоғарылайды, содан кейін осы поршень толығымен созылғанға дейін біртіндеп төмендейді. Бұл әрбір жылжымалы саты үшін гидроцилиндрдегі  $p$  қысымы күшті келесі жылжымалы сатының кіші ауданына бөлу арқылы анықталатындығына байланысты.

$$A_1 = \frac{\pi \cdot (D_3 \cdot 10^{-3})^2}{4}$$

$$A_1 = 4.571 \times 10^{-3} \text{ м}^2$$

$$\phi_{1n} = 0,5 \cdot \phi_2$$

$$P_1(\phi_{1n}) = \frac{F(\phi_{1n})}{A_1}$$



### 2.3.3 Бойлық тұрақтылық үшін гидравликалық цилиндр есептеу

Телескоптық гидроцилиндрдің бойлық тұрақтылығы плунжердің 1 жүрісі ұзындығының оның  $D$  диаметріне қатынасы кезінде қамтамасыз етіледі:  $l/D < 10$ . Үлкен арақатынаста басқа әдісті қолдану қажет.

$$C_{oot1} = \frac{L_k}{D_1}$$

$$C_{oot1} = 14.826$$

Телескопиялық гидравликалық цилиндрдің бойлық тұрақтылығы қамтамасыз етіледі

### 2.3.4 Гидравликалық цилиндрлер тіректерінің параметрлерін есептеу

$d_n$  немесе  $d_k$  шар тірегінің диаметрі мына формула бойынша  $q = 15 \dots 20$  МПа топсалы қосылыста рұқсат етілген қысым кезінде майды қыспау жағдайына сүйене отырып есептеледі:

$$k = 0.8$$

$$q = 20 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$d_{ц} = \sqrt{\frac{F3}{k \cdot q}} \cdot 10^3$$

$$d_{ц} = 34.842 \text{ мм}; \text{ 36мм деп қабылдаймыз}$$

$$k = 1$$

$$q = 20 \cdot 10^6$$

$$d_k = \sqrt{\frac{F3}{k \cdot q}} \cdot 10^3$$

$$d_k = 31.163 \text{ мм}; \text{ 34мм деп қабылдаймыз.}$$

Біз жұмыс сұйықтығының шығынын есептеу мәнін анықтаймыз  $Q_p$  үш сатылы телескопиялық гидроцилиндрмен, платформаны көтерудің  $v_{cp}$  орташа жылдамдығымен.

$$t = 18$$

$$v_{cp} = 3 \cdot \frac{Lk \cdot 60 \cdot 10^{-2}}{t}$$

$$v_{cp} = 74.86 \text{ дм/м}$$

$$Q_p = \frac{\pi \cdot v_{cp}}{4 \cdot 3} \cdot \left[ (D1 \cdot 10^{-2})^2 + (D2 \cdot 10^{-2})^2 + (D3 \cdot 10^{-2})^2 \right]$$

$$Q_p = 24.12$$

Біз НШ32У типті беріліс сорғысын  $Q_H = 42$  л/м қабылдаймыз, оның берілісі жетек білігінің айналу жиілігі 1440 айн/м және ПӘК= 0,92.

$Q_p = 24$  л/м есептік берілуін қамтамасыз ету үшін таңдалған сорғының жетек білігінің қажетті айналу жиілігі  $N$

$$n = \frac{Q_p}{Q_H} \cdot 1440$$

$$n = 826.981$$

Сорғы тұтынатын қуатты анықтаңыз:

$$N = \frac{(10 + 0.5) \cdot 10^6 \cdot Q_p \cdot 10^{-2}}{0.8 \cdot 60}$$

$$N = 5.276 \times 10^4 \text{ Вт}$$

Орташа жылдамдықты анықтау. Ол үшін гидравликалық цилиндрдің әр сатысының жылдамдығын анықтаймыз.

$$v_1 = \frac{4 \cdot Q_H \cdot 1}{\pi \cdot (D_1 \cdot 10^{-2})^2} \cdot \frac{0.1}{60}$$

$$v_1 = 0.35 \text{ м/с}$$

Жеткізу құбырының диаметрін анықтаңыз  $d_{TP}$

$$d_{TP} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_p}{\pi \cdot 2400}}$$

$$d_{TP} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_p}{\pi \cdot 2400_{DM}}}$$

Есептелген диаметрі бойынша  $d_{TP}$  біз құбырлардың стандартты номиналды диаметрлерінің қатарынан немесе шартты өту жолдарынан ең кіші мәнді аламыз. Диаметрі бірдей болып қалады.

### 2.3.5 Көтеру механизмінің кинематикалық және күштік параметрлерін анықтау

Бастапқы деректер:

$G=15000 \text{ кг}=15 \text{ т}$  — платформамен жүк салмағы,

$l=4,8 \text{ м}$  — шанақ ұзындығы,

$h=0,97 \text{ м}$  — шанақ биіктігі,

$\varphi=50^\circ$  — платформаны көтеру бұрышы,

$p=p_H=10 \text{ МПа}$  — гидрожүйедегі қысым.

Сонымен қатар,  $R$ – платформаның айналу радиусы;  $\varphi_0$  – платформа төмендеген кезде айналу радиусының бастапқы орнын анықтайтын бұрыш;  $\varphi_{max}$  –толық көтерілген платформада айналу радиусының орнын анықтайтын бұрыш  $\varphi_{max} - \varphi_0 = \varphi$ , ( $\varphi$ -платформаның берілген көтеру бұрышы).

Гидрокөтергіштің  $F$  күші  $\varphi$  сурет бұрышына байланысты.1. Платформаның ауырлық центрінің орналасуы орналасу арқылы анықталады. Платформаның айналу радиусын анықтау үшін айналмалы топсаның  $O$  күйін көрсету керек.

Жүйелік байланыстардың геометриялық параметрлерін анықтау үшін біз платформаның топсалы қосылу нүктесін автомобильдің жақтауына және платформаға гидравликалық цилиндрдің бекітілуінің  $O_1$  және  $O_2$  нүктелерімен байланыстырамыз және алынған үшбұрыштың  $\alpha$  және  $\varphi_0$

бұрыштарын, сондай-ақ жылжымалы сатыларды кеңейту процесінде  $L$  гидравликалық цилиндрдің ұзындығын және платформаға қолданылатын  $F$  күшінің иығын анықтаймыз.

Косинус теоремасын қолдана отырып, гидравликалық цилиндрге көтерілгенге дейін платформаның бастапқы параметрлерін анықтаймыз:

$$\cos \alpha = \frac{L^2 + R^2 - a^2}{2LR}$$

$$L = \sqrt{a^2 + R^2 - 2aR \cos(\phi_0 + \phi)},$$

$b$  мәнін (3) өрнегінен (2) ауыстыру арқылы біз аламыз:

$$\cos \alpha = \frac{2R^2 - 2aR \cos(\phi_0 + \phi)}{2R\sqrt{a^2 + R^2 - 2aR \cos(\phi_0 + \phi)}}$$

$$\cos \varphi_0 = \frac{a^2 + R^2 - L^2}{2aR} = \frac{3340^2 + 3700^2 - 1200^2}{2 \cdot 3340 \cdot 3700} = 0,94698$$

$$(\varphi_0 = 18,74^\circ).$$

Сол сияқты, толық кеңейтілген гидравликалық цилиндрмен дененің  $\varphi_4$  және  $\varphi_9$  көтеру бұрыштарын табамыз

$$\cos(\varphi_4 + \varphi_0) = \frac{a^2 + R^2 - L_1^2}{2aR} = \frac{3340^2 + 3700^2 - 2280^2}{2 \cdot 3340 \cdot 3700} = 0,7949$$

$$\cos(\varphi_9 + \varphi_0) = \frac{a^2 + R^2 - L_2^2}{2aR} = \frac{3340^2 + 3700^2 - 3390^2}{2 \cdot 3340 \cdot 3700} = 0,5403$$

$$\varphi_4 + \varphi_0 = 37,35^\circ \Rightarrow \varphi_4 = 37,35^\circ - \varphi_0 = 37,35^\circ - 18,74^\circ = 18,61^\circ$$

$$\varphi_9 + \varphi_0 = 57,3^\circ \Rightarrow \varphi_9 = 57,3^\circ - \varphi_0 = 57,3^\circ - 18,74^\circ = 38,56^\circ$$

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= \frac{2R^2 - 2aR \cos(\varphi_0 + \varphi)}{2R\sqrt{a^2 + R^2 - 2aR \cos(\varphi_0 + \varphi)}} \\ &= \frac{2 \cdot 3700^2 - 2 \cdot 3340 \cdot 3700 \cdot \cos(18,74^\circ + 60^\circ)}{2 \cdot 3700 \sqrt{3340^2 + 3700^2 - 2 \cdot 3340 \cdot 3700 \cos(18,74^\circ + 60^\circ)}} = 0,64177 \end{aligned}$$

$$(\alpha = 50,076^\circ).$$

$$b = R \sin \alpha = R \sin \left( \arccos \frac{2R^2 - 2aR \cos(\phi_0 + \phi)}{2R\sqrt{a^2 + R^2 - 2aR \cos(\phi_0 + \phi)}} \right)$$



$$b_0 = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74^\circ + 0)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 0)} \right) = 3,3087$$

$$b_1 = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74^\circ + 5^\circ)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 5)} \right) = 3,3383$$

$$b_2 = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 10)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 10)} \right) = 3,3352$$

$$b_3 = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 15)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 15)} \right) = 3,3129$$

$$b_4 = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,7 \cdot 3,34 \cdot \cos(18,74 + 18,61)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 18,61)} \right) = 3,2885$$

$$b_5 = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,7 \cdot 3,34 \cdot \cos(18,74 + 20)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 20)} \right) = 3,2776$$

$$b_6 = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 25)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 25)} \right) = 3,232$$

$$b_7 = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 30)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 30)} \right) = 3,1778$$

$$b_8 = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 35)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 35)} \right) = 3,1159$$

$$b_9 = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 38,56)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 35)} \right) = 3,0675$$

$$b_{10} = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 40)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 40)} \right) = 3,047$$

$$b_{11} = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 45)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,34^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 45)} \right) = 2,9715$$

$$b_{12} = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 50)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 50)} \right) = 2,8898$$

$$b_{13} = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 55)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 55)} \right) = 2,8021$$

$$b_{14} = 3,7 \cdot \sin \left( \arccos \frac{2 \cdot 3,7^2 - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 60)}{2 \cdot 3,7 \cdot \sqrt{3,34^2 + 3,7^2} - 2 \cdot 3,34 \cdot 3,7 \cdot \cos(18,74 + 60)} \right) = 2,7088$$

Платформа бар жүк салмағы күш әрекет иық  $l_i$  жүктеме бар платформа  
 фі көтеру бұрышына байланысты айнымалы мәні болып табылады:

$$I_1 = \Gamma \cdot \cos(\gamma + \varphi),$$

мұндағы  $r$  – салу бойынша анықталатын платформасы бар жүк салмағынан күштің әсер ету радиусы;

$\gamma$ – платформа түсірілген кезде бастапқы қалыпта платформасы бар жүк салмағынан радиус пен күш әсерінің иығы арасындағы бұрыш. 1-кестеде есептеу нәтижелері.

1 - кесте

$\phi_i$	$l_i = r \cdot \cos(\gamma + \phi)$	$l_i$
0	$l_0 = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 0) =$	1799,3
5	$l_1 = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 5) =$	1753,2
10	$l_2 = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 10) =$	1693,7
15	$l_3 = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 15) =$	1621,3
18,61	$l_4 = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 18,61) =$	1561,4
20	$l_5 = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 20) =$	1536,6
25	$l_6 = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 25) =$	1440,2
30	$l_7 = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 30) =$	1332,8
35	$l_8 = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 35) =$	1215,3
38,56	$l_9 = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 38,56) =$	1125,9
40	$l_{10} = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 40) =$	1088,5
45	$l_{11} = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 45) =$	953,45
50	$l_{12} = 1,855 \cdot \cos(14,07 + 50) =$	811,14

$$\cos \gamma_0 = \frac{l_0}{r} = \frac{1800}{1855} = 0.97$$

$$(\gamma = 14,07^\circ)$$

Платформаны көтеру үшін қажет гидравликалық цилиндр жасаған күш  $O$  нүктесіне платформаның айналу осіне қатысты платформаға әсер ететін барлық күштердің моменттерінің теңдеуін қолдана отырып аналитикалық әдіспен анықталады (23-сурет).

$$F_i = G \frac{l_i}{b_i}$$

Күштерді есептеу нәтижелері 2-ші кестеде келтірілген.

$\phi_i$	$l_i$	$b_i$	$F_i = G \cdot 9,81 \cdot (l_i/b_i)$	$F_{i,кН}$
0	1799,3	3308,7	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (1799,3/3308,7) =$	29,34
5	1753,2	3338,3	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (1753,2/3338,3) =$	28,34
10	1693,7	3335,2	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (1693,7/3335,2) =$	27,4
15	1621,3	3312,9	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (1621,3/3312,9) =$	26,41
18,61	1561,4	3288,5	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (1561,4/3288,5) =$	25,62
20	1536,6	3277,6	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (1536,6/3277,6) =$	25,3
25	1440,2	3232	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (1440,2/3232) =$	24,04
30	1332,8	3177,8	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (1332,8/3177,8) =$	22,63
35	1215,3	3115,9	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (1215,3/3115,9) =$	21,04
38,56	1125,9	3067,5	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (1125,9/3067,5) =$	19,8
40	1088,5	3047	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (1088,5/3047) =$	19,27
45	953,45	2971,5	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (953,45/2971,5) =$	17,31
50	811,14	2889,8	$F_i = 5,5 \cdot 9,81 \cdot (811,14/2889,8) =$	15,14

Жалпы жағдайда телескопиялық гидравликалық цилиндрдің тиісті сатысының плунжері жасаған  $F_i$  күші белгілі формула бойынша анықталады

$$F_i = p A_i \eta_m = p \frac{\pi D_i^2}{4} \eta_m$$

мұндағы  $p$  – тісті сорғы тудыратын гидрожүйедегі жұмыс қысымы,  $p = p_n = 10 \dots 12,5$  МПа;

$A_i$  – гидроцилиндрдің тиісті сатысының плунжерінің көлденең қимасының ауданы,  $m^2$ ;

$\eta_m = 0,96 \dots 0,97$  – гидравликалық цилиндрдің механикалық тиімділігі;

$D_i$  – гидроцилиндрдің тиісті сатысының плунжерінің есептік диаметрі,  $m$ ;

Резеңке сақинаның көлденең қимасының диаметрі  $d = 4 \dots 7$  мм.

Телескопиялық гидравликалық цилиндрді гидравликалық есептеу кезінде біз қабылдаймыз:

жұмыс қысымы  $p = p_n = 10$  МПа;

гидравликалық цилиндрдің механикалық тиімділігі  $\eta_m = 0,97$ ;

тығыздау сақинасының диаметрі  $d = 5$  мм;

беріктілік шегі бар болат 45 материалынан гидроцилиндрдің созылуға рұқсат етілетін кернеуі  $ST = 360$  МПа.

Қауіпсіздік коэффициентін  $[s] = 3$  қабылдай отырып, біз аламыз

$$[\sigma_p] = \frac{\sigma_T}{[s]} = \frac{360}{3} = 120 \text{ МПа.}$$

### 2.3.6 Гидравликалық цилиндрдің геометриялық параметрлерін анықтау

Екі есептеу күші-бұл гидроцилиндрдің келесі сатысының басталуына сәйкес келетін максималды күш, атап айтқанда: күш  $F_1=19,80363$  кН екінші сатының ұзартылуының аяқталуына және гидроцилиндрдің бірінші сатысының плунжерінің ұзартылуының басталуына сәйкес келеді;  $F_2=25,61715804$  кН үшінші сатының ұзартылуының аяқталуына және екінші сатының ұзартылуының басталуына сәйкес келеді;  $F_3=29,341852$  кН гидроцилиндрдің үшінші сатысының ұзартылуының басталуына сәйкес келеді.

(8) формуласынан гидроцилиндрдің тиісті сатысының  $D_1$  плунжерінің диаметрін анықтаймыз.

Диаметрі  $D_1$  плунжер 1 бірінші сатыдағы гидроцилиндр

$$D_1 = \sqrt{\frac{4F_1}{\pi r \eta_m}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 19,80363 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot 0,97}} = 0,051 \text{ м} \approx 50 \text{ мм}$$

$D_1=50$  мм деп қабылдаймыз.

Гидравликалық цилиндр корпусының  $D_k$  диаметрі құрылымдық түрде анықталады:

$$D_k = D_1 + 2(a_k + \delta_k) = 76 + 2 \cdot (3,5 + 4) = 91 \text{ мм}$$

мұндағы:  $a_k$ – гидроцилиндрдегі үшінші сатының тығыздағышына арналған конструкциядағы көлемдік өлшемі.  $a_k = 0,7d = 0,7 \times 5 = 3,5$  мм қабылдаймыз;

$\delta_k$ – корпус қабырғасының қалыңдығы 4 гидроцилиндр

$$\delta_k = \frac{1,25pD_3}{2[\sigma_p]} = \frac{1,25 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot 76}{2 \cdot 120 \cdot 10^6} = 3,96 \text{ мм} \approx 4,0 \text{ мм}$$

Гидравликалық цилиндрдің түбінің қабырғасының минималды қалыңдығы  $\delta_{дн} = (2 \dots 4) \delta_k = 3 \times 4,0 = 12$  мм.

Плунжердің сыртқы диаметрінің шамасы 1 бірінші сатыдағы  $D_1 > 40$  мм болғанда плунжерді қуыс етіп (құбырдан) жасау ұсынылады. Осы мақсатта біз оның ішкі диаметрін анықтаймыз  $d_0$

$$d_0 = \sqrt{D_1^2 - \frac{4F_{\max}}{\pi[\sigma_{сж}]}} = \sqrt{0,05^2 - \frac{4 \cdot 29,341852 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 120 \cdot 10^6}} = 0,0468 \text{ м} \approx 47 \text{ мм}$$

мұндағы  $F_{\max}$ – гидроцилиндрмен дамытылатын максималды күш ( $F_{\max} = F_3$ );

Автомобиль-самосвалдың көтергіш механизмінің телескопиялық гидроцилиндрін пайдалану шарттарына сүйене отырып, қуыс плунжер 1 қабырғасының ең аз қалыңдығы 10 мм-ден кем болмауы тиіс.

Орындалған есептеулерді ескере отырып

$$\delta_0 = \frac{D_1 - d_0}{2} = \frac{50 - 47}{2} = 1,5 \text{ мм} < \delta_{\min} = 10 \text{ мм}$$

Содан кейін ішкі диаметрі  $d_0$  плунжер:

$$d_0 = D_1 - 2\delta_{\min} = 50 - 2 \cdot 10 = 30 \text{ мм.}$$

### 2.3.7 Гидравликалық цилиндрдегі жұмыс сұйықтығының қысымын есептеу

Телескопиялық гидроцилиндрдегі жұмыс сұйықтығының  $p$  қысымын платформаның көтерілу бұрышына байланысты есептеу әрбір жылжымалы саты үшін оның ауданын ескере отырып, мынадай формула бойынша жүргізіледі

$$p_i = \frac{F_i}{A_i}$$

мұндағы  $F_i$ – платформаның көтерілу бұрышына байланысты гидроцилиндрмен жасалатын күш;

$A_i$ – гидроцилиндрдің тиісті сатысының көлденең қимасының ауданы.

$$A_3 = \pi \cdot D_3^2 / 4 = 3,14 \cdot 0,076^2 / 4 = 0,0045365 \text{ м}^2$$

Қысымды есептеу нәтижелері 3-ші кестеде келтірілген.

Кесте 3

$\phi_i$	$P_i$
0	6,46795
5	6,24612
10	6,03991
15	5,82058
18,61	5,6469
60	5,16473

Графиктен алдыңғы сатының ұзартылуы аяқталған кезде және келесі сатының ұзартылуы басталған кезде қысым жоғарылайды, содан кейін осы саты толық созылғанға дейін біртіндеп төмендейді. Бұл әрбір жылжымалы саты үшін гидроцилиндрдегі р қысымы күшті келесі жылжымалы сатының кіші ауданына бөлу арқылы анықталатындығына байланысты.

### 2.3.8 Бойлық тұрақтылық үшін гидравликалық цилиндр есептеу

Телескоптық гидроцилиндрдің бойлық тұрақтылығы 1 плунжердің жүрісі ұзындығының оның диаметріне қатынасы кезінде қамтамасыз етіледі  $d$  1 егер  $d > 10 \cdot L$  қатынасы үлкен болса,  $d > 10$  мәні бойлық тұрақтылықты есептеу керек.

$$\frac{L}{D} = \frac{4500}{70} = 64,3 \text{ мм}$$

$$D = \frac{D_1 + D_2 + D_3}{4} = \frac{50 + 63 + 76 + 91}{4} = 70 \text{ мм}$$

### 2.3.9 Гидравликалық цилиндр тіректерінің параметрлерін есептеу

дц цапфаның немесе шар тірегінің диаметрі формула үшін  $q = 15.20$  МПа топсалы қосылыста рұқсат етілген қысым кезінде майды қыспау жағдайларына байланысты есептеледі.

$$d_{ц(ш)} = \sqrt{\frac{F_{\max}}{kq}}$$

мұндағы  $F_{\max} = F_3 = 29,341852$  кН жоғарыда анықталған;  
 $k$  – конструкциялық коэффициент, цапфа үшін қабылданады,  
 $k_{ц} = 0,8$  және шарикті тірек үшін  $k_{ш} = 1$ .

Біз рұқсат етілген қысымды қабылдаймыз  $q = 20$  МПа дц және дш диаметрлерін есептейміз

$$d_{ц} = \sqrt{\frac{29,341852 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 20 \cdot 10^6}} = 0,0428 \text{ м} \approx 43 \text{ мм}$$

$$d_{ш} = \sqrt{\frac{29,341852 \cdot 10^3}{1,0 \cdot 20 \cdot 10^6}} = 0,038,3 \text{ м} \approx 38 \text{ мм}$$

Кірістіру диаметрлерінің есептелген мәні стандартты диаметрлер қатарының ең жақын мәніне дейін дөңгелектенеді, содан кейін біз  $d_ц=45$  мм қабылдаймыз.

Біз жұмыс сұйықтығының шығынын есептеу мәнін анықтаймыз  $Q_p$  үш сатылы телескопиялық гидроцилиндрмен, платформаны көтерудің  $v_{cp}$  орташа жылдамдығымен

$$Q_p = \frac{v_{cp} \sum \frac{\pi D_i^2}{4}}{n} = \frac{\pi v_{cp}}{4n} \sum D_i^2 = \frac{\pi v_{cp}}{4 \cdot 3} (D_1^2 + D_2^2 + D_3^2) =$$

$$= \frac{\pi \cdot 0,165}{4 \cdot 3} \cdot (0,05^2 + 0,063^2 + 0,076^2) = 0,000528946 \text{ м}^3/\text{с} = 31,74 \text{ л/мин}$$

$$v_{cp} = \frac{z l}{t} = \frac{3 \cdot 1100}{20} = 165 \text{ мм/с} = 0,165 \text{ м/с}$$

мұнда  $z = 3$ –гидравликалық цилиндрдің сатыларының саны;  
 $l = 1100$  мм – гидравликалық цилиндрдің бір сатысының соққысы;  
 $t = 20$  с – платформаны көтеру уақыты.

Біз НШ–32У типті беріліс сорғысын қабылдаймыз, оның берілісі  $Q_H = 42$  л/м, жетек білігінің айналу жиілігі  $n=1440$  айн/м, тиімділігі: көлемдік  $\delta_{об.} = 0,92$ , жалпы соққы.  $= 0,83$ , жұмыс көлемі  $V_o = 31,7$  см.

Есептік беруді қамтамасыз ету үшін таңдалған сорғының жетек білігінің  $N$  қажетті айналу жиілігі:

$$Q_p = 31,74 \text{ л / мин}$$

мұнайдағы  $Q_H = 42$  л/м – жетек білігінің айналу жиілігі кезінде тісті сорғының таңдалған үлгі өлшемін берудің паспорттық мәні  $n_H = 1440$  айн / м.

Сорғы тұтынатын қуатты анықтаңыз:

$$N = \frac{Q_p (P + \Delta P)}{\eta_H \cdot 60} = \frac{0,000528946 \cdot (10^7 + 0,5 \cdot 10^6)}{0,83} = 6691,49 \text{ Вт} = 6,69149 \text{ кВт}$$

Орташа жылдамдықты анықтау:

$$v_{cp} = \frac{\sum l_i}{\sum t_i} = \frac{\sum l_i}{\sum \frac{l_i}{v}} = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{\frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{l_3}{v_3}} = \frac{3l}{\frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{l_3}{v_3}}$$

мұнайдағы 11, 12, және 13-гидроцилиндрдің тиісті сатысының жүрісінің ұзындығы, ( $l_1 = l_2 = l_3$ );

$v_1$ -гидравликалық цилиндрдің жылдамдығы.

Гидравликалық цилиндрдің әр сатысының жылдамдығын анықтаймыз

$$v_1 = \frac{4Q_n \eta_{об}}{\pi D_1^2} = \frac{4 \cdot 0,0007 \cdot 1}{3,14 \cdot 0,05^2} = 0,3565 \text{ м/с}$$

мұнайдағы Проб-гидроцилиндрдің көлемдік пәк. Манжетті тығыздау немесе майға төзімді резеңке сақиналармен тығыздау кезінде Проб = 1 қабылданады.

Жеткізу диаметрін анықтаймыз  $d_{тр}$

$$d_{тр} = \sqrt{\frac{4Q_p}{\pi v_0}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,000528946}{3,14 \cdot 4}} = 0,01298 \text{ м} = 12,98 \text{ мм}$$

мұнайдағы  $v_0$  - құбырдағы жұмыс сұйықтығының қозғалыс жылдамдығы м/с.

Есептелген диаметрі бойынша  $d_{тр}$  біз құбырлардың стандартты номиналды диаметрлерінің қатарынан немесе шартты өту жолдарынан ең кіші мәнді аламыз.

Бұл мысал үшін біз  $d_{тр} = 13$  мм қабылдаймыз.



## ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жұмыста жүк көтергіштігі 15 тонна жүктік автомобильдің арнайы бөлімде, яғни шанақ аударушы құрылымын қарастырып оны жобалау мақсаты келтірілді.

Әдеби-техникалық, патенттік және өндірістік зерттеулер мен талдаулардың нәтижесінде жүк көтергіштігі 15 тонна жүктік автомобильдің арнайы бөлімнің шанақ аударушы жабдығы қарастырылды.

Өздігінен төгетін (самосвал) жүк көліктеріне жіктелулер көрсетілді:

а) пайдалану мақсаты бойынша (ауыл шаруашылығы, карьер, жоғары мамандандырылған, құрылыс);

б) шанақты түсіру бағыты бойынша (артқа түсірумен, бүйір жақтарына; артқа және бүйір жақтарына; артқа немесе бүйір жақтарына алдын ала жоғары көтерумен, шанақты люк арқылы түбіне бункерлік түсірумен);

в) түсіру жүйесінің жұмыс істеу принципі бойынша (шанақты мәжбүрлеп аударумен, жүкті мәжбүрлеп түсірумен, өздігінен түсірілетін);

г) шанақ түрі бойынша (эмбебап, шөмішті).

Осы дипломдық тақырып бойынша негізгі параметрлер таңдалды, қажетті барлық есептеулер жүргізілді және жұмыс сызбалары жасалды.

## ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Раймпель Й. Шасси автомобиля: элементы подвески. Пер. с нем. М.: Машиностроение, 1987. 288 с.
2. Раймпель Й. Шасси автомобиля: конструкции подвесок. Пер. с нем. М.: Машиностроение, 1983. 356 с.
3. Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Машиностроение», 1972, стр. 392.
4. Дербаремдикер А.Д. Гидравлические амортизаторы автомобилей. М., «Машиностроение», 1969, 263 стр.
5. Потураев В.Н. Резиновые и резиново – металлические детали машин.
6. Вахламов В.К. Автомобили ВАЗ. Учеб. Пособие для учащихся ПТУ. 2-е изд., стер., - М.: Транспорт, 1993. – 193 с.: ил.
7. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 1-2. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 559 с., ил.
8. Масино М.А., Алексеев В.Н., Мотовилин Г.В. Автомобильные материалы. Справочник инженера–механика. М.: Транспорт, 1971, стр. 296.
9. Осепчугов В.Р., Фрумкин А.К. Автомобиль: Анализ конструкций, элементы расчета.—М.: Машиностроение, 1989 –304 с.: ил.
10. Литвинов А.С., Форобин Я.Е. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств.—М.: Машиностроение, 1989.—240 с.: ил.
11. Гришкевич А.И. Специализированный состав. — М.: Машиностроение, 1984.—272 с., ил.
12. Лукин П.П., Гаспарянц Г.А., Радионов В.Ф. конструирование и расчет автомобиля.— М.: Машиностроение, 1984.—376 с., ил.
13. Гришкевич А.И. Автомобили: Теория.— Мн.: Вышэйша школа, 1986.—208 с.: ил.
14. Раймпель Й. Шасси автомобиля: Амортизаторы, шины и колёса /пер. с нем. В.П. Агапова; под ред. О.Д. Златовратского.— М.: Машиностроение, 1986.—320 с.: ил.
15. Цимбалин В.Б., Успенский И.Н. и др. Шасси автомобиля. Атлас конструкций.— М.: Машиностроение, 1977.—108 с. с ил.
16. Фучаджи К.С. АвтомобильЗАЗ-1102 «Гаврия». Устройство, техническое обслуживание и устранение неисправностей.
17. Филиппов Б. И. Охрана труда при эксплуатации строительных машин: Учебник для студентов вузов по спец. «Строительные и дорожные машины». — 3-е изд., перераб. и доп.— М. Высш. Шк., 1984.— 247 с., ил.
18. Охрана труда на предприятиях строительной индустрии. А.Ф. Бицаев, Ю.Н. Посяда, А.А. Чуканов, В.В. Сафонов. Киев, «Будівельник», 1976, стр. 144.





## Ғылыми жетекшінің пікірі

*Дипломдық жұмыс*

(жұмыс түрлерінің атауы)

*Берік Диас*

(оқушының аты жөні)

*5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары*

(мамандықтың атауы мен шифрі)

**Тақырыбы:** *Жүк көтергіштігі 15 тонна жүктік автомобильдің арнайы бөлімде шанақ аударушы құрылымды жобалау*

*Берік Диастың дипломдық жұмысы кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған. Жұмысты орындау барысында автор университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді.*

*Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Сонымен қаттар дипломдық жұмыста өздігінен төгетін (самосвал) жүк көліктеріне жіктелулер келтірілді :а) пайдалану мақсаты бойынша (ауыл шаруашылығы, карьер, жоғары мамандандырылған, құрылыс); б) шанақты түсіру бағыты бойынша (артқа түсірумен, бүйір жақтарына; артқа және бүйір жақтарына; артқа немесе бүйір жақтарына алдын ала жоғары көтерумен, шанақты люк арқылы түбіне бункерлік түсірумен); в) түсіру жүйесінің жұмыс істеу принципі бойынша (шанақты мәжбүрлеп аударумен, жүкті мәжбүрлеп түсірумен, өздігінен түсірілетін); г) шанақ түрі бойынша (әмбебап, шөмішті).*

*Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты Берік Диастың дайындық деңгейін көруге болады. Осыған байланысты Берік Диас. 5B071300- «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және қорғауға жіберіледі.*

## Ғылыми жетекші

*техника ғылымдарының кандидаты*

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)



*Б.М. Кульгильдинов*

Ф. А.Т.

*«25» мамыр 2021ж.*

## 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:** Берік Диас Мырзалыұлы

**Название:** Берік Диас-ПЗ (1).docx

**Координатор:** Кульгильдинов Бахтияр

**Коэффициент подобия 1:**1.8

**Коэффициент подобия 2:**1.6

**Замена букв:**52

**Интервалы:**1

**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:**

Дипломная работа выполнена самостоятельно, Обозначения в формулах показывается как замена букв.

03» июня 2021г.  
*Дата*



*Подпись Научного руководителя*

## 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:** Берік Диас Мырзалыұлы

**Название:** Берік Диас-ПЗ (1).docx

**Координатор:** Кульгильдинов Бахтияр

**Коэффициент подобия 1:**1.8

**Коэффициент подобия 2:**1.6

**Замена букв:**52

**Интервалы:**1

**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:**

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

.....  
.....

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /  
начальника структурного подразделения*

**Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:**

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

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /  
начальника структурного подразделения*