

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті  
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты  
«Көлік техникасы» кафедрасы

Баудин С.С.

МАЗ 53371 жүктік автомобилінің рульдік басқаруын жобалау

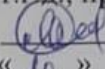
**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

мамандық 5В071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті  
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты  
«Көлік техникасы» кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ**

КТ кафедра меңгерушісі  
т.ғ.д., профессор  
 Машеков С.А.  
« 20 » 05 2019 ж.

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Тақырыбы: «МАЗ 53371 жүктік автомобилінің рульдік басқаруын жобалау»

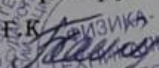
5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»  
мамандығы бойынша

Орындаған


Баудин С.С.



Шікір беруші

 Байжуманов К.Д.  
2019 ж

Ғылыми жетекші  
сениор-лектор, PhD

 Буршукова Г.А.  
« 20 » 05 2019 ж

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

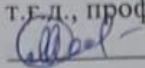
«Көлік техникасы» кафедрасы

5B071300 – Көлік, көліктік техника және технологиясы

**БЕКІТЕМІН**

КТ кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор

 Машеков С.А.

« 13 » 11 2018 ж.

Дипломдық жұмысты даярлауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушыға Баудин Саһинур Сейтоудинқызы

Жұмыстың тақырыбы: МАЗ 53371 жүктік автомобилінің рульдік басқаруын жобалау

Университеттің №1252-б «11» қараша 2018 ж. бұйырығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: МАЗ 53371 жүктік автомобилінің рульдік басқаруын жобалау

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

а) Кіріспе, жалпы бөлім, әдебиеттік патенттік шолу.

б) Рульдік басқарудың есептемесі, қорытынды, пайдаланған әдебиеттер тізімі.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): Бас жоспар, жалпы көрініс, құрастырма сызбасы, құрастырма бірліктер, бөлшектеу сызбасы, патенттік шолу.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер тізімі:

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

2 Осепчугов В. В. Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчета. М.: Машиностроение, 1989. 304 с;

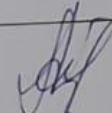
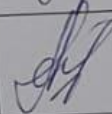
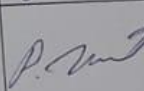
3 Лукин П. П. Гаспарянц Г. А. Конструирование и расчет автомобиля. М.: Машиностроение, 1984. 376 с.

Дипломдық жұмысты даярлау


**КЕСТЕСІ**

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысының тақырыбына негіздеу	07.01 - 25.02	
Әдеби-патенттік шолу	15.03 - 10.04	
Есептеу бөлімі	10.4 - 30.04	

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Негізгі бөлім	Буршукова Г.А сениор-лектор, PhD		
Есептеу бөлімі	Буршукова Г.А сениор-лектор, PhD		
Норма бақылау	Р.А.Козбагаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент	17.05.13г	

Ғылыми жетекшісі  Буршукова Г.А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Баудин С.С.

Күні

«11» 11 2018 ж.

## АНДАТПА

Аталған дипломдық жұмыстың басты мақсаты болып, жүк кәтергішті 8,7 тонналы жүктік автокәліктің рульдік басқаруын жобалау болып табылады. Зерттеудің негізгі объектісі болып, жоғарыда аталған рульдік басқару болып табылады.

Дипломдық жұмысты жасау барысында келесі мәселелер мақсат ретінде қойылып, олардың шешілу жолдары келтірілген: жүк кәтергішті 8,7 тонналы жүктік автокәліктің рульдік басқаруынның сызбасы сызылған, сондай-ақ бұл автокәлікке орнататын рульдік басқару жүйесі, Қазақстан Республикасының патенттік бюросынан патенттердің кәшірмелері алынып, солардың іштерінен автомобилге сай келетіні алынып, оның қасиеті сақтала отырып, автомобилге есептеле отырып қойылған. Жоғарыда айтылғандай, дипломдық жұмыстың үшінші бәлімінде рульдік басқарудың есептеуі келтірілген.

## АННОТАЦИЯ

В главной части дипломной работы, записаны сведения про концепции автомобиля проектирование рулевое управление автомобиля грузоподъемностью 8,7 тонн. А так же в этом же разделе мы можем прочесть техническую характеристику и эксплуатационные свойства автомобиля. Так как дипломная работа связана с рулевым управлением, в этом разделе еще написаны следующие сведения: функция, классификация, применяемость, виды и назначение рулевого управления.

Во второй части производился патентный обзор, то есть рассматривались новые изобретения рулевого управления транспортной техники. И был выбран, самый приемлемый патент.

В третьей части был произведен расчет рулевого управления. В четвертой части рассматривается вопрос технологической обработки.

В дипломной работе мы вычислили основные характеристики рулевого управления и проектирование грузового автомобиля. При проектировании мы убедились в том что рулевого управления данного автомобиля можно модифицировать, а также методом расчета показанной в литературе рассчитали нужные параметры и нагрузку. После того как выбрали нужные параметры мы на чертежных листах начертили рулевое управление. Мы убедились в том что автомобиль является экономичным по сравнению со старым.

## ANNOTATION

In the main part of the thesis, written information about the concept car design car steering Lifting capacity of 8.7 tons. And also in the same section, we can read the technical characteristics and performance of the car. Since the thesis is connected to the steering control, this section has written the following: function, classification, usage , types and purpose of steering control.

In the second part of the patent review was made, that is considered a new invention of a vehicle steering technology. And was chosen the most acceptable patent.

The third part was proyzveden payment steering. The fourth part discusses the process Surfacing .

In the thesis work , we calculated the main characteristics of the steering and the truck design . When designing we were convinced that the steering of the vehicle can be modified , as well as the method of calculation shown in the literature carded desired parameters and load. Once we have selected the options you want on the drawing sheets drafted the controls are steering . We made sure that the car is economical compared with the old.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе .....	9
1 Дипломдық жобаның тақырыбының негіздемесі.....	10
1.1 Автокөліктің құрылымдарын шолу және техникалық берілімдерін талдау.....	10
1.2 Рульдік басқару жүйесінің талаптары мен классификаты .....	13
1.3 Рульдік басқару жүйесінің мақсаты мен құрылғысы.....	14
2 Әдебиеттік патенттік шолу .....	27
2.1 Әдебиеттік патенттік шолудың мақсаты .....	27
2.2 Патенттік талқылама.....	27
3 Рульдік басқарудың есептемесі .....	33
3.1 Рульдік басқарудың кинематиялық есептемесі.....	33
3.2 Рульдік басқарудың күшінің есептемесі.....	35
3.3 Рульдік басқарудың гидравликалық есептемесі.....	36
3.4 Рульдік басқарудың элементтерінің беріктікке есептемесі.....	39
Қорытынды.....	43
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	44
А Қосымшасы... ..	45
Б Қосымшасы... ..	46



## КІРІСПЕ

Алғашқы қауымдық құрылымда да кәліктік талаптарды қанағаттандыру мәселелерін адамдар қарапайым жолмен шешкен. Еңбек құралдары, жануар және өсімдік тағамдары, баспана мен киім дайындауға арналған материалдар және отынды бастапқы кезеңдерде адамдар өз иықтарында немесе сүйреу арқылы тасымалдады. Жануарларды қолға үйретіп асырау шегінде оларды адамдар мен жүктерді тасымалдау мақсатында жиі пайдалана бастады.

Мұнымен байланысты кәлік анықталған төлем- ақыға жолаушылар мен жүктерді тасуды жүзеге асыратын өзіндік салаға бөлінді.

Мұнда кәлікке де кеңінен тараған бір жағынан кәліктің өзінің даму прогресін жылдамдатуға, екінші жағынан ірі машина өндірісінен ескі бұғауларды шешіп тастауға ықпал ететін мұнан кейінгі мамандандыруды байқау қиын емес.

Жалпы мемлекеттік кәліктік жүйенің негізін ортақ пайдаланылатын кәлік құрайды. Дәл соның өзі халық шаруашылығының барлық салаларының өзара әсерлесуінен туындайтын елдегі тасымалдаудағы барлық негізгі талаптар мен сауда аймағындағы және тұрғындарға қызмет етудегі барлық негізгі тасымалдауды қамтамасыздандыратын өзіндік «кәліктік өнеркәсіп» болыптабылады.

Қазіргі заманғы автомобиль кәлігінің техникалық базасы болып қозғалмалы состав, жолдар және автокәліктік кәсіпорындар болып табылады.

Қозғалмалы состав- автомобильдер, жарты тіркемелер және тіркемелер. Автомобильдер активті өзіндік қозғалмалы бірліктердей жабдықтаудың басқа барлық элементтерінің техникалық деңгейін және экономикалық-эксплуатациялық сипаттамаларын анықтайтын қозғалмалы составтың негізгі және күрделілік бөлімі болып табылады. Жарты тіркемелер мен тіркемелер- бұл жүктер мен жолаушылар үшін моторсыз арба

Рульдік басқару – жүргізуші басқару дөңгелектеріне әсер еткенде басқару дөңгелектерінің айналысын қамтамасыз ететін қондырғылардың жиынтығы. Ол рульдік механизм мен рульдік берістен тұрады. Басқару дөңгелектерін рульдік механизмге айналысын жеңілдету үшін күшейткіш орнатылуы мүмкін. Рульдік механизм жүргізуші күшін рульдік беруге өткізуге арналған және рульдік дөңгелекке қойылған айналдыру мезетін арттыруға арналған. Ол ішкі дөңгелектен, білік пен редуктордан тұрады. Рульдік беру рульдік механизмнен кәліктің басқару дөңгелектеріне күшті өткізу үшін және олардың айналы бұрыштары арасындағы қажетті қатынасты қамтамасыз етуге қазмет етеді.

## 1 Дипломдық жұмыстың тақырыбының негіздемесі

### 1.1 Автокөліктің құрылымдарын шолу және техникалық берілімдерін талдау



1 Сурет –МАЗ 53371 жалпы түрі

Автомобильдің қолданушылық қасиеттері үйлесімнің негізгі параметрлеріне әжептәуір байланысты болады: автомобиль табаны, осьтік салмақтар, алдыңғы және артқы салбырату, ал соңғы екеуі үйлесім схемасына тәуелді болады.

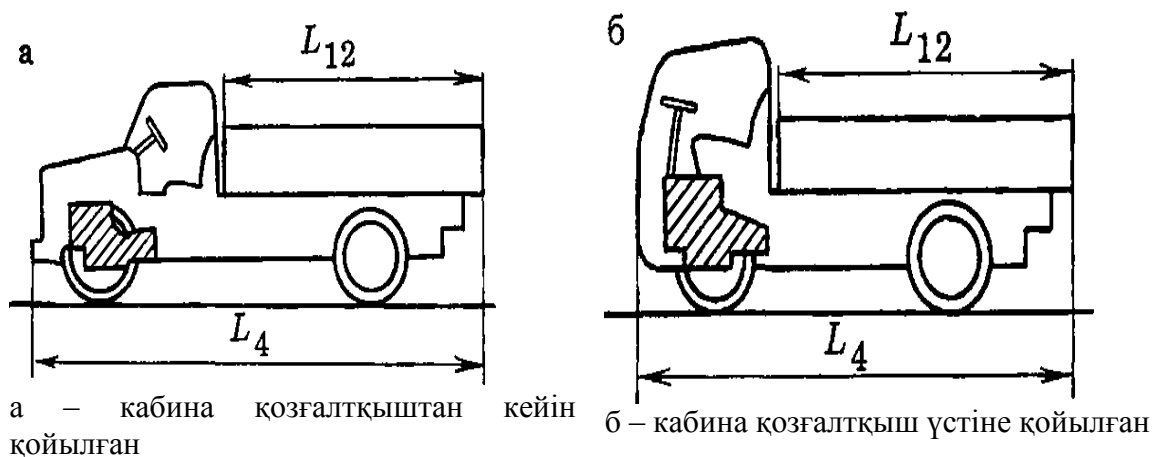
Қазіргі кезде жүктік автомобильдердің *екі негізгі үйлесімдік схемасы* ең көп тараған (2-сурет): кабина қозғалтқыштан кейін қойылған; кабина қозғалтқыш үстіне қойылған.

«*Кабина қозғалтқыш үстінде*» үйлесімінің артықшылығына мыналар жатады: автомобильдің доңғалақтық табан мен габариттік ұзындықты пайдалану орынды жүргізіледі; автомобильдің алдыңғы белдігінің жүктелуі мейлінше шектік шамаға дейін алу мүмкіндігі, сонда автомобиль жүк кәтергіштігі үлкейеді; автомобильдің әзіндік массасы азаяды, сонда капот қанаттары, қаптау тетіктерін жасаудың керегі болмайды және автомобильдің ұзындығы азаяды; автомобильдің маневрлігі мен жүргізуші орнынан шолу жақсарады; қозғалтқыш пен оның тораптары мен механизмдерін қарау жеңілденеді, әйткені кабина алдыңғы бекіту нүктесі бойынша аударылады.

Ұйықтайтын орындары бар кабиналармен жабдықталған автомобильдер үшін «*Кабина қозғалтқыш үстінде*» схемасы өте ұтымды келеді, әйткені габариттік ұзындығы мен доңғалақтық табан жақсы пайдалануға болады.

«*Кабина қозғалтқыш үстінде*» үйлесім схемасы тұғырлы тартқыштар үшін де қолайлы болады, әйткені бірдей кәрсеткішті басқа

схемалармен салыстырғанда бұл схемамен жасалған тұғырлы тартқыштың жүк кәтергіштігі мейлінше пайдаланады.

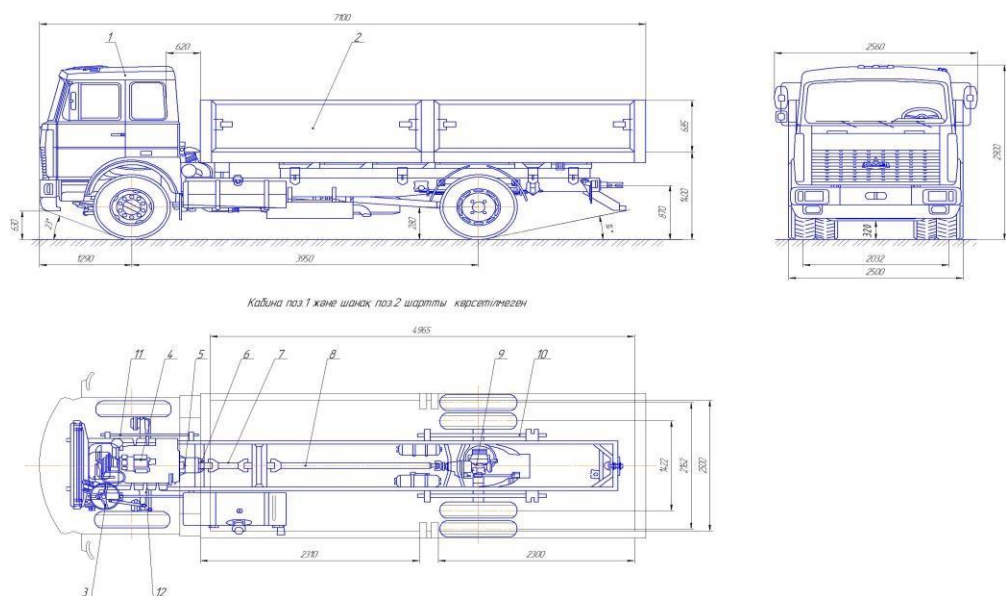


2 Сурет - Жүктік автомобильдердің негізгі үйлесімдік схемалары

Мен қарастырып отырған автокәлігім кабина қозғалтқыштың үстінде орналасқан бортық автокәлік - сүйреуші, 1987 жыл Минск автозауытымен шығарылады, шанақ - ашатын бүйір және артқы борттармен металлдық тұғырмен жабдықталған. Бүйір борты екі бәлікткен тұрады. Етек тәсеніш -ағаш. Кабиначасы – екі орынды, қол насосы бар гидроцилиндрдың кәмегімен алға лақтырып тасталады. Жүргізушінің орны - рессор қойылған, жастық және арқалықты ұзындыққа, биіктікке, кәлбеу бойымен реттеледі. Сонымен бірге МАЗ-5337(1 сурет) шассиы шығарылады - жүк кәтергіштік 9850 кг әр түрлі шанақтардың қоюы және жабдық және МАЗ-533701 ("ХЛ" орындау) үшін қолайлы (минус 60° дейін) суық ауа райы үшін. Одан басқа МАЗ-5334 шасси шығарылады - 9150 кг жүк кәтергіштікпен. (автокәлік МАЗ-5335 агрегаттарын базада әндірістен алынған)

Модель ЯМЗ – 236М2, дизельді, V- тәрізді (90°), 6 – цилиндрлі, 1 30x 140 мм. 11,15 л, қысу дәрежесі 16,5, жұмыстың реті 1-4-2-5-3-6, ең үлкен қуаты 132 кВт (180 л.с.) ең үлкен қуат кезіндегі иінді біліктің айналу жиілігі 2100 айн/мин, ең үлкен айналдырғыш момент 667 Н\*м(68 кгс-м) ең үлкен момент кезіндегі айналдырғыш момент 1250 – 1450 айн/мин. Форсунка- жабулы түріндегі. ТНВД – 6- сексиалы, золотник түрдегі жағармай айдағыш насосы тәменгі қысымды, отынды бүркудің озуын жалғастырғышпен және барлық режимді айналыс жиілігінің реттегішімен. Ауа сүзгі – құрғақ, ауысымды сүзгіш элементпен және лас басушылықтың кәрсеткішімен.

Рульдік механизм - бұранда және шарикті гайка – рейка. Беріліс саны - 23, 55. Рульдің гидрокүшейткіші орнатылған үлестіруші рульдік механизмнен және күш беретін цилиндрден тұрады. Гидрокүшейткіште май қысымы 95 - 110 кгс/см. кв. Рульдің гидрокүшейткіші- 5л, майдың маркасы Р.



3 Сурет – МАЗ - 53371 автокөлігінің габаритті әлшемдері

Техникалық сипаттама	
Доңғалақтық формула	4x2
Жүк көтергіштігі, кг	8700
Автомобильдің толық массасы, кг	16000
Автомобильдің толық массасының әсьтер бойынша үлестірілуі:	
алдыңғы әське, кг	6000
артқы әське, кг	10000
Ең үлкен жылдамдық, км/сағ	85
Қозғалтқыш	ЯМЗ-236М2
Ең үлкен қуат, кВт	132
Ең үлкен қуат кезіндегі иінді біліктің айналу жиілігі, айн/мин	2100
Ең үлкен айналдырғыш момент, Н*м	667
Ең үлкен айналдырғыш момент кезіндегі иінді біліктің айналу жиілігі, айн/мин	1400
Ілініс муфтасы	екі дискілі, пнематикалық күшейткішпен
Берістер қорабы	механикалық, бес сатылы
Негізгі беріс	таратылған екі сатылы, планетарлық редуктор
Шина	11.00R20(300R508)
Бақылау отын шығыны 60 км/сағ кезінде, л/100 км	21,5

## 1.2 Рульдік басқару жүйесінің талаптары мен классификациясы

Рульдік басқаруға ұсынылатын негізгі талаптар мыналар:

Кәліктердің жоғары маневрлігін қамтамасыз ету, яғни салыстырмалы шектелген аудандарда тез және кең бұрылыс жасай алу мүмкіндігі;

Қозғалыстағы және қозғалыссыз күйдегі кәлікті басқару оңайлығы; рульдік дөңгелекке түсірілетін күш айналу радиусы 15 м және орталықтар арасындағы қашықтық 42м болғандағы –сегіздік траекториясы бойынша жатқан асфальтобетонды қабатта 20 км/сағ жылдамдықпен жүрген кәлік қозғалысы кезінде 6 кгс-тен аспауы керек, ал кәліктің тұрған орнында басқару дөңгелектерін айналдыруға жұмсалатын күш құрғақ асфальтті-бетонды қабатта 16-20 кгс-тен кәп болмауы керек; барлық дөңгелектер қапталға сырғанаусыз жүруі үшін айнарудың дұрыс кинематикасы, яғни қатаң айналмалар бойынша; рульдік дөңгелекке қайта ұрылатын соққының минималды берілісі; дөңгелектердің бұрынғы жағдайына қайтып келе алуы және кәліктің қозғалысына берілген бағыттың сақталуы.

Басқару дөңгелектерінің айналысы мен рульдік басқарудың қатаң сәйкестендірілген әрекеті қамтамасыз етілетін, бірінші кезекте кинематикалық қайталанатын әрекеттің нақтылығы; кәліктің түгел қызмет кәрсету мерзімінің ұзақтығы мен таймайтындығы.

Пайдалану ыңғайлығы, басқару дөңгелектеріне әсер етпеуі және жолдағы кәліктің дұрыс жүруіне кедергі болмауы үшін рульдік басқаруда ірі ара қашықтықтар болмауы керек. Рульдік басқаруды жеңілдету мен ауыр жүк кәтеру кәліктері қозғалысын арттырудың тиімді шешімі – ол күштендіру.

Жүргізушілердің жұмыс кезінде ауыр жүк кәтеретін кәлікерінде күштендіргіші жоқ рульдік басқарудан шаршау себебі – ол жүргізуші тегіс емес жолда жүрген кезде рульдік басқаруға әте кәп соққылар тиеді және жүріп бара жатырған кезде дөңгелектерді басқаруға қолмен үлкен күш жұмсауына тура келеді. Сондай-ақ рульдік механизм толықтай әзі тоқтай алмайды, сондықтан басқару дөңгелектеріне қаптал импульстары артқан кезде жүргізуші оларды ұстап тұру жағдайда ұстай алмайды (мысалы, тыныш күйдегі кәліктің тіксызықты қозғалысы) және дөңгелектер жан-жаққа кетеді. Нәтижесінде тәтенше жағдай туындауы мүмкін. Бұл әсіресе, басқару дөңгелектері шиналарының кәмірлері тесіліп қалғанда әте қауіпті.

Гидравликалық күшейткіштер жол тарапынан рульдік басқаруға әзіндік әсер ететін соққы амортизаторлары ретінде қызмет етеді, және үлкен жылдамдықпен қозғалған жағдайда да бағытын сақтап қалады. Сондай-ақ, жүргізуші аз шаршаса және кәліктің маневрлігі күшті болған жағдайда қауіпсіздігі артады. Кәліктің маневрлігін жақсарту таулы және орманды жолдардан жүру кезінде орташа техникалық жылдамдығын арттыру үшін үлкен мағынаға ие. Осыған байланысты ауыр жүк кәтеретін кәліктердің барлығына қазіргі таңда рульдік басқару күшейткіштерін орнатып жатыр.

Рульдік механизмдер құрылымы. Қазіргі уақытта Ресей мен батыс мемлекеттерден шығарылып жатырған кәліктерде рульдік беріліс типі бойынша кәзге түсетін келесі негізгі рульдік механизмдерді қолданады:

- 1) Глобоидалды червяк пен ролик;
- 2) Тісті дөңгелек пен рейка;
- 3) Винт – шарикті гайка, рейка – сектор;
- 4) Кривошипті және саусақпен айналатын винт;
- 5) Архимойдты червяк пен сектор.

Глобоидалды рульдік механизмдер мемлекеттік кәліктерде кең қолданылды (ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗАЗ, АЗЛК), олардың дөңгелектеріне түсетін салмақ 2,5 тс-ға дейін.

Егер глобоидалды берілімдер кішігірім уақытқа арналған болса олардың КПД-сы (0,8-0,9) тік биік, кішігірім әлшемдермен ерекшеленеді, рульдік дөңгелекке жол тарапынан берілетін соққыны жақсы тындырады. Сонымен қатар, глобоидалды рульдік механизмдердің біршама кемшіліктері бар. Үлкен әлшемді бұндай рульдік берілістегі механизмдер төмен КПД (0,6-0,65) ие және рульдік басқару гидрокүшейткіштерінің таратқыштарымен нашар бірігеді.

Рейка типті берілістегі рульдік механизмдер шет елдерде шығарылатын кіші және орта топтағы жеңіл кәліктерде кең тараған.

### **1.3 Рульдік басқару жүйесінің мақсаты мен құрылғысы**

Рульдік басқару – жүргізуші басқару дөңгелектеріне әсер еткенде басқару дөңгелектерінің айналысын қамтамасыз ететін қондырғылардың жиынтығы. Ол рульдік механизм мен рульдік берістен тұрады. Басқару дөңгелектерін рульдік механизмге айналысын жеңілдету үшін күшейткіш орнатылуы мүмкін. Рульдік механизм жүргізуші күшін рульдік беруге өткізуге арналған және рульдік дөңгелекке қойылған айналдыру мезетін арттыруға арналған. Ол ішкі дөңгелектен, білік пен редуктордан тұрады. Рульдік беру рульдік механизмнен кәліктің басқару дөңгелектеріне күшті өткізу үшін және олардың айналы бұрыштары арасындағы қажетті қатынасты қамтамасыз етуге қазмет етеді.

Кәліктерде әдетте топсалы тетіктер жүйесі мен тартпалардан: сошка, ұзына бойлы тартпа, айналу цапфасының тетігі, кәлденең тартпалар мен кәлденең тетіктерден тұратын механикалық рульдік жетек қолданылады. Жүргізуші басқару дөңгелектерін бұрып, кәлік қозғалысының бағытын өзгертеді. Басқару дөңгелектерін алдыңғы және артқы дөңгелектер жатқызылады. Артқы басқару дөңгелекті кәліктің алдыңғы басқару дөңгелекті кәліктермен салыстырғанда негізгі кемшілігі – ол тротуарлар мен қабырғалардан бұрылыстың өте үлкен радиусымен тек қана артқы дөңгелектермен бұрылады; кәліктің алдыңғы бөлігі бұрылған кезде бірінші бағытымен салыстырғанда кішкене қисаяды. Егер барлық дөңгелектер басқарушы болса, онда бұрылу радиусы минималды болып, дөңгелектер бұрылысының шектелген бұрыштарына маңыздылығы артады. Дегенмен барлық басқару дөңгелектері бар кәліктерде кәбінесе артқы басқару дөңгелектерінің кемшілігі кездеседі, бірақ алдыңғы дөңгелектері басқарушы болғандықтан ол сирек кездеседі.

Кәліктің маңызды табандылық элементтерінің біріне басқару, яғни жүргізушімен берілетін қозғалыс бағытын қамтамасыз ететін сапасы жатқызылады.  $\Theta$  бұрышына кәліктің тіксызықты қозғалысына сәйкес келетін бейтарап жағдайдан өзгертілген басқару дөңгелектері әзінің айналысынан қапталға сырғанап немесе олардың әрқайсысындағы қаптал әсері сәйкес мәннен азайғанша буксовать етілмей тегістікке қарай ұмтылатын болады.

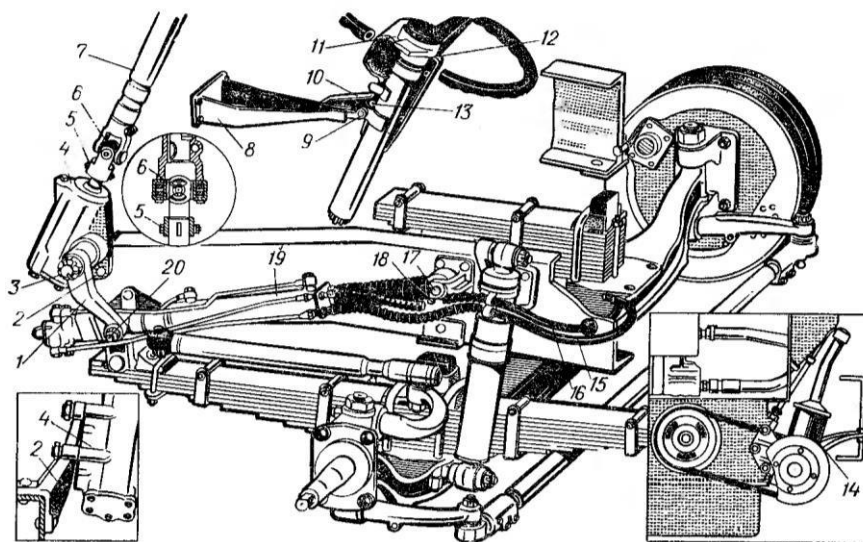
Ауыр және жеңіл кәлік жүргізушісі кәлікке берілген бағыттан кәліктің қисаюы минималды күйінде қалатындай етіп, рульдік дөңгелектердің бұрышын таңдауы керек. Дегенмен рульдік дөңгелектер жасайтын бұрылыс пен талап етілетін қозғалыс бағытының өзгерісі арасында бірімәнді функционалды байланыс жоқ, әйткені –рульдік дөңгелек бұрылысы-басқару дөңгелектерінің бұрылысу бұрышының өзгерісі – қаптал күштерінің қалыптасуы – қозғалыс бағытын өзгерту|| шынжыршасы рульдік басқару элементтерінің шектеулі қаттылығының арқасында сызықтық емес. Сондықтан жүріп бара жатқан кезде рульдік дөңгелектің бұрылу бұрышы мен ондағы пайда болған қозғалыс бағытының өзгерісі арасындағы байланыс тұрақты өзгеріп отырады. Нәтижесінде жүргізуші үлкен кәлемдегі ақпараттар әңдеуіне тура келеді. Кәлденең жылдамдату әсері астында жүргізушінің қисаю керектігі мен жүргізуші сезінетін рульдік дөңгелектегі тұрақты мезетті осыған жатқызсақ болады.

Рульдік басқару қызметіне рульдік дөңгелек бұрышының бірімәнді қалыптасуы мен рульдік дөңгелек арқылы жүргізушіге кәлік қозғалысының жағдайы туралы ақпарат беруі жатқызылады.

Рульдік басқару құрылымы мынаны қамтамасыз етуі шарт: 1) Рульдік дөңгелектегі күшті арттырғандағы жүргізу жеңілдігі. Күштендіргішсіз жеңіл кәліктер қозғалғанда бұл күш 50...10 Н жетеді, ал күштендіргішпен 10...20 Н. Ауыр жүк кәтеру кәліктеріндегі рульдік дөңгелектерде сәйкес стандарттармен регламентталады және тіксызықты қозғалыстан құрғақ қатты қабатты горизонталды учаскедегі жылдамдығы 10 км/сағ, радиусы 12 м айналмалар бойынша қозғалысқа ауысқанда мына мәннен аспауы керек: 250 Н – 17 м-ден кәп емес ұзындықтағы күшейтусіз рульдік басқаруға; 120 Н – 11 м ұзындықта күшейтулі рульдік басқаруға; 500 Н – 17 м ұзындықта күшейту өз әсерін тоқтатқан жағдайда.

### 1.3.2 Рульдік басқару

Рульдік басқару (4-сурет) рульдік механизм 4, рульдік дөңгелегі бар рульдік колонка 7, гидравликалық күшейткіш 19, помпа 14, рульдік тартқыштар, құбырлар мен шлангтар. Рульдік механизм балканың сол бөлігіне жабыстырылған кіші кронштейн 2-де төрт шпилька кәмегімен қыстырылған. Рульдік механизм винт 11 (5-сурет), шарикті гайка-рейка 17 және онымен үнемі бірге тұратын тіс секторы 1. Винттің сыртқы қабатында және гайка-рейканың ішкі қабатында жартылай домалақ бұранда кесілген.



4 Сурет – Рульдік басқару

Винт сәйкесінше тұрған болса гайка ішінде бұл бұранда шариктер 13-пен жиналу кезінде толатын спиралды каналды қалыптастырады. Механизмде қолданылған шариктер бір-бірінен 2 мкм-ден көп емес диаметр бойынша ерекшеленеді.

Гайкадағы винт айналысында екі үздіксіз шариктер ағымын алу үшін және гайка-рейка тесіктеріне шариктердің түсіп кетуінің алдын алу үшін әрқайсысы екі штампталған жартылардан құралған екі бағыттауыш 14 қойылған. Бағыттауыштар гайка-рейкада 12 қысқышымен бекітілген. Винт 11, гайка-рейка 17 және 102 шарик 13, шариктер жиынтығымен винт комплектіне жатады, барлығы бірдей размерде және бөлуге жатпайды. Бөліктерін дайындау дәлдігінің жоғары дәрежесі мен оларды жинақтау кезіндегі талдау механизмнің жеңіл және ыңғайлы жұмысын және тиімді әсердің жоғары коэффициентін қамтамасыз етеді. Жоғарыда келтірілген мәліметтер картер 5-ке қойылған, мұнда жиынтық жиналғаннан кейін екі 9 және 20 қақпақтарымен жабылады.

Винт 11 екі радиалды-талпынысты, сфералық мойынтіректерде 10 айналады, олардың біреуі картер 5-ке тығыздалған, ал басқасы – 9 қақпаққа. Осы мойынтіректердің тартуын қақпақ 9 астындағы 7 прокладкаларының реттеу санын өзгертумен реттейді.

Рульдік механизмнің тісті секторы 1 сыртқы штампталған сақиналарымен 4 бірдей инелі мойынтіректерде айналады. Ол мойынтіректердің екеуі 5 картер ағысында, ал біреуі – 20 қақпағында. Тісті сектор 1-мен гайка-рейка 17 арасын реттеуге 20 қақпаққа салынған 21 винт қызмет етеді. Винттің сфералық басы сектор 1-де орындалған расточкада. Винт сфералық басымен домалақ пластина 18-ге ұмтылады, ал тегіс жағымен – оның еркін айналысындағы біріңғай қамтамасыздалған 21 винтінің остік ара қашықтығын таңдауға дейінгі сектор расточкасының бұрандалы бөлігіне салынған гайка 19-ға ұмтылады. Гайканың 19 өзіндік шығып кетуінің алдын алу үшін бір-екі нүктелеріндегі секторға салынады.



Винт айналысымен сектордың остік ауысымы қамтамасыз етіледі, сәйкесінше, сектор жұбының ара қашықтығының өзгерісі – гайка-рейка. Винттің орнын реттеуден кейін контргайкамен әлшейді.

Механизмнің соңғы жағдайларға түсіп қалуын болдырмас үшін сектор тісінің кесіндісі эксцентриситетпен орындалған, яғни тістің кесіндісінде сектордың айналу осі оның мойынтіректеріндегі 0,5 мм жоғарыға қарай айналысымен түсіндіріледі, нәтижесінде гайка-рейкалы сектор ара қашықтығы соңғы жағдайларда орташамен салыстырғанда біршама көбірек.

Механизм бәліктерін орындаудың басқа маңыздылықтарына винт 11-дің жұмысшы бәлігінің бәшке тәрізділігі болып табылады. Винт әзінің орташа 40мм-лік ұзындығында оның шетке қарай 0,05 мм-ге кем-кемнен азаятын тұрақты диаметріне ие.

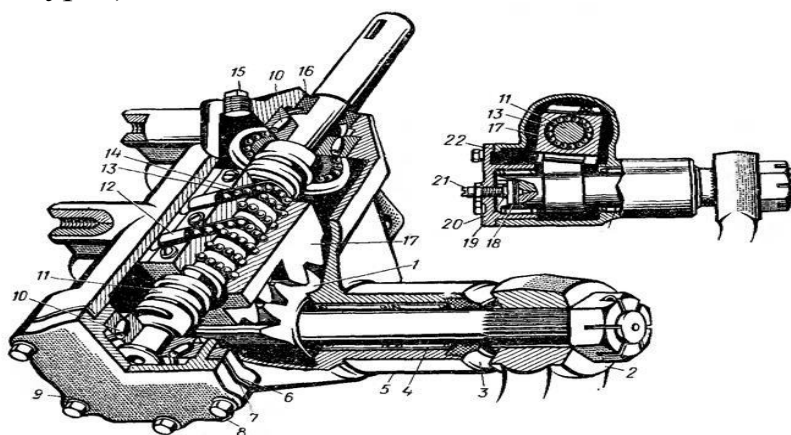
Винттің бұндай қалпы оның жұмысшы қабатының барлық ұзындық бойынша біркелкі тозуына әкеп соғады, әйткені винт әзінің орташа бәлігімен көбірек ұзақ уақыт жұмыс істейді.

Винт пен тісті сектордың сыртқа шығып тұратын соңдары әзі қозғалатын резиналы сальниктер 16 және 3-пен тығыздалған, ал картер мен қақпақтардың жоғарғы қабаттары – картонды прокладкалар 6 мен 22-мен оралған.

### 1.3.2 Рульдік механизм

Рульдік механизм винтінің сыртқы жалғасына кардан 6 көмегімен (4-сурет) рульдік валдың 7 өткізгіші тіркелген, ал механизм секторының сыртында короналы гайка 3 көмегімен рульдік сошка 1 бекітілген. Сошка бұрылысының толық бұрышы –  $80^{\circ}$  (орташа жағдайдан әр тарапқа  $40^{\circ}$ -тан).

Картердің жоғарғы бәлігінде май құюға арналған тесік бар, ал төменгі жағында – өтімге арналған тесік. Тесіктер бұрандалы тығындар 15 және 8-бен толтырылған (5-сурет).



5 Сурет – Рульдік механизм

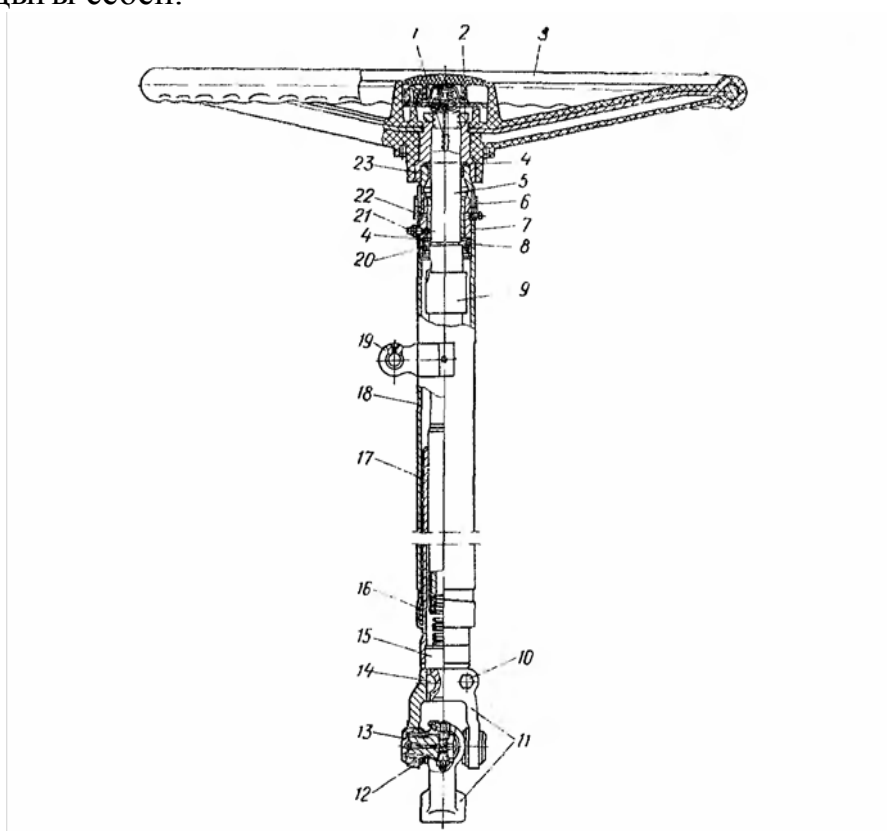
### 1.3.3 Рульдік колонка

Рульдік колонка мен рульдік дөңгелек. МАЗ-500 кәліктерінде екі спицті руль дөңгелекті телескопиялық рульдік колонка орнатылған.

Телескопиялық колонкаларға деген қажеттілік осы кәліктерге жүктелген кабиналармен байланысты.

Рульдік колонка (6-сурет) вал 5, шлицті втулок 17 және қабығы 18-ден тұрады.

Валдың жоғарғы жағында шпонка 1 және гайка 2 кәмегімен рульдік дөңгелек 3 бекітілген. Төменінен валдың жалғасы болып табылатын шлицті втулокқа 17 кіретін шлицті құйрықпен вал бітеді. Шлицті тәлкеге біріккен өткізгіште 15 болт 10 және шпонк 14 кәмегімен кардан бекітілген, ол арқылы руль валы руль механизмінің винтімен біріккен. Механизм винтіне карданды тіркеу валға рульді тіркеумен бірдей. Рульдік білікті және рульдік механизм винтін карданмен біріктіру олардың бір-біріне бұрыш жасай отырып орналасқандығы себеп.



6 Сурет – Рульдік колонка мен рульдік дөңгелек

Кардан екі бірдей 11 вилокларынан, крестовин 12 және тәрт инелі мойынтіректер 13-тен тұрады. Крестовина, инелі мойынтіректер және оларды тығыздау бөліктері мен бекітпелері аз литрлі кәліктердің Мәскеу зауыттық кәліктерінің кардан валынан пайдаланылған.

Рульдік білігі шлицті тәлкесімен екі сырғанау мойынтіректерінде айналады: жоғарысынан 22 және төменгі 16, колонканың 18 қабығында орналасқан. Үстінгі мойынтірек корпус 7 қабығына бекітілген бронзалы тәлке түрінде болып келеді. Осы корпуста 8 обоймасынан тұратын тығыздағыш та,

майлағыш 21 арқылы үстінгі мойынтракті майлау кезінде байланыс сақинасы 9 дыбыстық белгісін қорғау үшін қажет 20 резиналы сақинасының тікбұрышты қиылысы. Рульдік біліктің шлицті тәлкесі айналып тұратын астынғы втулок фтордан жасалған және майлаусыз жұмыс істейді.

Рульдік біліктің остік люфтін болдырмау үшін корпус 7-нің соңындағы бұрандасына киілетін реттегіш гайка 23-пен қамтемасыз етілген. Гайканы шабуға тәлке 6 қызмет атқарады, оның ішкі шлицтарында реттеу гайкасы мен корпус 7-нің сыртқы беттеріндегі кесілген тербеліс шлицтары бар. Остік күштер бронзалық шайбалар 4-пен қабылданады.

Колонканың үстінгі бөлігін оның қабығына бекіту үшін кабина щитына бекітілген (5-сурет) кронштейн 8 вилкасына енгізілетін литалы құлақша 19 қойылған.

Құлақша кронштейн 8-бен саусақ кәмегімен 9 шарнирлі біріккен. Құлақшадағы саусақты стопорлы винт 13-пен стопорлайды.

Колонканың үстінгі бекітпесі, бұрылыстарды кәрсететін қосқыш және қосқышқа баратын сымдар пластмассадан жасалған облицовочный қабықшалармен жабылған: төменгі 10 және үстінгі 11, екі бөліктен - өзара винттер мен хромдалған сақиналар 12 –ден тұрады. Рульдік дөңгелек екі спицті түрде жасалған және домалақ қиылыстың қорғасын домалақшасынан тұратын облицовкалы пластмассалы каркастан және оған бекітілген штамповкадан тұрады. Спицаның ортаңғы бөлігінде ступица енгізілген, оның кәмегімен дөңгелекті колонка валына бекітеді.

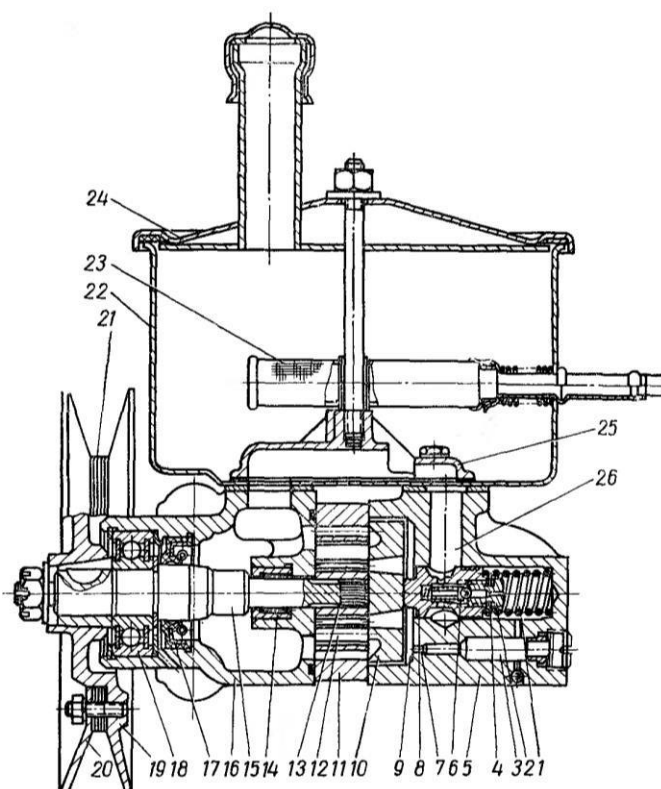
### **1.3.4 Рульдік басқарудағы гидрокүшейткіштің помпасы**

Жиынтықтағы дүңгірмен қоса гидрокүшейткіштің помпасы (7- сурет) қозғалтқыштың сол жағына орнатылған және двигателдің коленчаталы білік шкивінен клинді баумен айналысқа алып келеді.

Жұмысшы қозғалтқыш гидрокүшейткіш помпа үнемі жұмыс істеп тұрады. Екі әсерлі қалқан типіндегі помпа, яғни помпа білігінің бір айналымында сородың және сіңудің толықтай екі кезеңі іске асады.

Помпа мыналардан тұрады: мойынтірек 14 және 18 –бен ағып келу білігі мен шайқалатын түйіндегі сальник 17 орналастырылған корпус 16. Ол корпусқа кіретіндер: статор 11, ротор 13 және оған қалақтар 12, тарату дискі 10 және қақпақтар 5, оған сақтауыш клапан 6-мен әтім реттегіш құрылған. Біліктің сыртқы жағында қысылатын втулок, шпонк және гайка кәмегімен ағып келу шкифі бекітілген. Шкив екі жақтан тұрады: сыртқы 20 және ішкі 19, және олар арасында реттегіш прокладкалар 21 орналастырылған.

Шкив жақтары арасындағы прокладкалар санын өзгерту арқылы алып келу помпасының жібін тартуды реттейді. Біліктің басқа тарапында, шлицтерде радиалды пазалар 10 орналастырылған ротор бар.



7 Сурет – Рульдік басқарудағы гидрокүшейткіштің помпасы

Помпа роторы айналғанда оның қалақтары статордың қисық сызықты беткейлеріне ортадан жүгіру күші мен май қысымымен тартылады. Мұнда сору қуыстарында қалақшалары арасындағы кеңістікке келіп түседі, сіңу қуысына ауыстырылады және сол жерде сіңу камерасы 9 –ға шығарылады және калибрлі тесік 7 арқылы сіңу каналы 3 пен май әтімін реттегіштің жұмысшы қуысы хабарландырылған. Май әтімін реттегіш двигателдің коленчаталы білігінің айналыс саны өзгерген жағдайда гидрокүшейткішке белгілі мөлшерде майды беріп отырады. Май әтімін реттегіш келесі түрде жұмыс істейді. Қозғалтқыштың коленчаталы білігінің айналыс саны өзгергенде сіңу камерасы 9-ға майдың берілісі өзгереді. Сіңу каналында калибрлі тесік 7 бар болса, золотник 8 алдында қысым оған дейінгімен салыстырғанда үнемі басым, және соған орай, қайтатын серіппе 1-ді басып, әтім каналы 26-ға майдың өтуіне жол ашады. Қысымдардың әртүрлігі, сәйкесінше, золотниктің орнын ауыстыру майдың берілісін арттырумен әседі және ол азайғанда азайып отырады. Олай болса, помпаның әнімділігі өзгерген жағдайда құйылатын май мөлшері өзгереді, калибрлі тесік 7 арқылы өтетін май мөлшері белгілі дәрежеде тұрақты. Золотник 8-ге қорғаныс клапаны 6 салынған, ол 2 седлосының астында 4 прокладкалардың санын өзгерту арқылы қысымды  $65-70 \text{ кг/см}^2$  реттейді. Қорғаушы клапан гидрокүшейткіштің нагнеталды жүйесіндегі дереу кәтерілетін қысымның алдын алуға қызмет етеді.

Помпада дүңгір 22 бар, ол 24 қақпаққа мойынша арқылы жұмысшы сұйықпен толтырылған. Дүңгіршекке құйылатын барлық май торлы сүзгіштен 23 өтеді.

### 1.3.5 Рульдік басқарудың гидрокүшейткіші

Рульдік басқарудың гидрокүшейткіші таратқыш, шарлы шарнирлер корпусынан және күшті цилиндрдан тұрады.

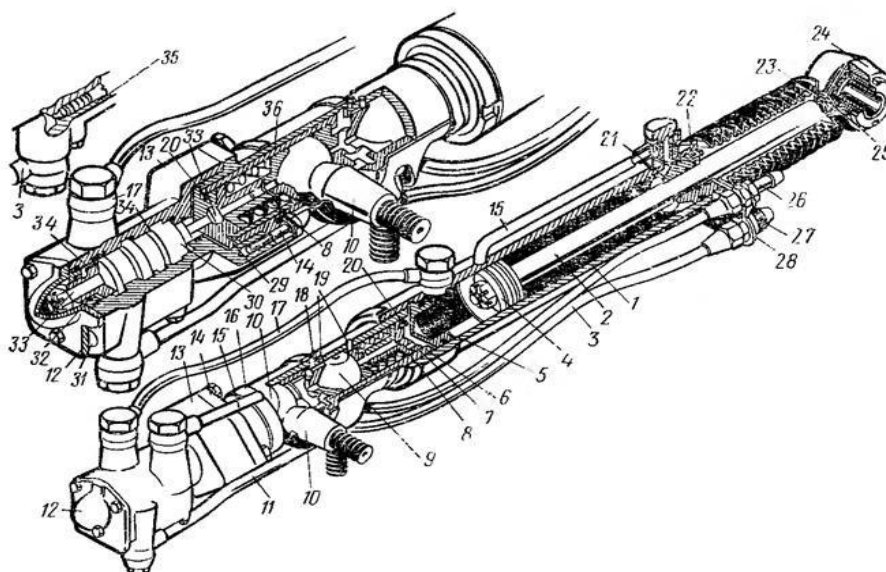
Таратқыш (8-сурет) корпус 13 пен золотник 30-дан тұрады. Золотниктік цапфы домалақ қиылысты резеңкелі сақиналармен тығыздалған – біреуі корпуста болса, екіншісі корпуста қойылған және қақпақ 12-мен жабылған тығын 32-ден тығыздалған.

Золотник корпусының ішкі қабатында үш сақиналы канавка бар. Олардың ең соңғылары каналдармен өзін ара және помпаның нагнеталды магистралымен, ал ортаңғысы дүңгірлі помпаның ағын магистралымен хабарландырылған. Золотниктің сыртқы қабатында екі сақиналы канавкалар бар, ол реактивті камералы жабық кәлемді біріктіргіш каналдар 34-пен танылған.

Золотник корпусын шарнирлер корпусы 6 фланцына бекітеді. Корпус 6-да екі шарлы саусақ орнатылған: 10, бұған рульдік сошка бекітілген, және 9, рульдік тартқышпен біріккен. Екі саусақта сфералық құрғатқыштар арасында тығын 29-бен және серіппе арқылы реттегіш гайка 7-мен қысылған. Құрғатқыштар тартпасы итергіштер 8-бен шектеледі. Шарнирлер қабығы хомуттармен бекітілген резеңкелі тығыздағыштармен ішке ластық түсуден қорғалған.

Саусақтар белгілі дәрежеде құрғатқыштар ішінде бұрыла алады, және олар құрғатқыштар пазасына кіретін штифтар 19 айналысынан сақталады.

Рульдік сошканың саусағы 10 шамамен 4 мм шамасында остік бағытта корпус 6-да орын ауыстыруы мүмкін. Бұл орын ауыстыру стақанға оралған тығын 29 буртигімен шектеледі. Буртик ең қиын жағдайда золотниктің корпус 13-ке сүйенеді. Стақан 36-мен бірге золотник 30-да орын ауыстырады, себебі ол оған болт пен гайка арқылы байланысқан.



8 Сурет – Рульдік басқарудың гидрокүшейткіші

Күштік цилиндр 1 шарнирлердің корпусы 6-ның басқа ұшымен бұрандалы байланыс кәмегімен біріккен және гайкамен шектелген. Цилиндрге поршен 4 салынады, ол гайкамен шток 2 арқылы байланысқан. Поршен екі чугунды сақиналармен тығыздалған. Цилиндр қуысы бір жағынан резеңкелі сақинамен тығыздалған тығын 5-пен, ал екінші жағынан дәл осындай сақинамен тығыздалған және стопорлы сақина мен шайбамен жабылған, ал бұған қақпақ болттармен тартылған. Қақпақтағы шток лас жинағышпен қорғалған резеңкелі сақинамен тығыздалған. Штоктың сыртқы бәлігі резеңкелі гофрлы қабықпен қорғалған. Штоктың соңында бұрандалы бірікпе кәмегімен басы 24 бекітілген, оған қоса, резеңкелі және стальды тәлкелері бар.

Резеңкелі тәлке сыртынан болатты тәлке пен гайка буртигімен жабылған. Күшті цилиндр қуысы поршенмен екі бәлікке бәлінген: поршен астыңғы және поршен үстіңгі. Бұл қуыстар 15 және 17 құбыр каналдарымен таратқыш корпусында біріктірілген және корпус қуысына сақиналы ағындар арасынан әтетін каналдармен аяқталады.

Күшті цилиндрдің поршен астыңғы және поршен үстіңгі қуыстары өзара кері клапан 35 арқылы байланысады, ол тығынмен жабылған шарик пен пружинадан тұрады.

Негізгі мәліметтер

Золотниктің жүрісі, мм ..... 4

Күшті цилиндр диаметрі, мм ..... 52

Күшті цилиндрдің шток жүрісі, мм..... 245

Гидрокүшейткіш жұмысы. Гидрокүшейткіш жұмысының сұлбасы 114 суретте келтірілген. Жұмыс жасап тұрған қозғалтқыштың помпасы 11 гидрокүшейткіш 14-ке майды үздіксіз құйып отырады, ал ол май кәліктің қозғалыс бағытымен бәшке 10-ға не кері қайтады, не күшті цилиндрдің 8 (А және Б) жұмысшы қуыстарының біреуіне 5 және 6 құбырлары арқылы қайтады. Басқа қуысы бұл кезде әтім магистралы 12 арқылы бәшке 10-мен біріктірілген.

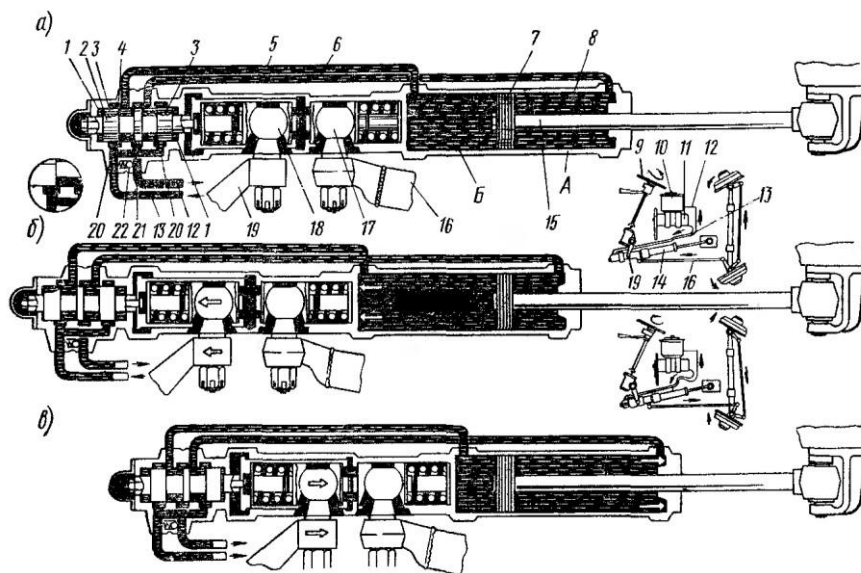
Золотник 2-де каналдар 3 арқылы май қысымы үнемі реактивті камералар 1-ге беріледі және корпуста қатысты золотникті білінбейтін күйге орнатуға тырысады.

Кәліктің тіксызықты қозғалысында (9, а сурет) таратқыштың соңғы сақиналы қуыстарына 20 нагнеталды шланг 13 бойынша помпасына май беріледі, ал золотниктің кромкалы канавкалары мен корпустары арасымен ортаңғы сақиналы қуысқа 21 беріледі және ары қарай әтімді магистралмен бачок 10-ға кетеді.

Рульдік дәңгелекті солға (9, б) және оңға (9, в) бұрғанда рульдік сошка 19 шарлы саусақ 18 арқылы кәрінбейтін күйден золотникті шетке ауыстырады. Золотник корпусындағы нагнеталды 20 және әтімді 21 қуыстар таралады және шток 15-те бекітілген поршен 7-ге салыстырмалы цилиндр 8-дің ауысуын жасай отырып, күшті цилиндрдің сәйкес қуысына сұйықтық келіп құяды. Цилиндр қозғалысы басқару дәңгелектеріне шарлы саусақ 17 және оған байланысқан рульдік тартқыш 16-ға беріледі. Егер рульдік дәңгелек 9-дың айналысын тоқтатсақ, золотник тоқтайды, ал корпус кәрінбейтін жағдайға

ауысып оған қарай жылжиды. Бәшкеге май құйыла бастап, дөңгелектер бұрылысы тоқтайды.

Гидроқұшейткіш жоғары сезімталдыққа ие. Кәлік дөңгелектерінің айналысына золотникті 0,4-0,6 мм-ге ауыстыру қажет.



9 Сурет – Рульдік басқару гидроқұшейткіші жұмысының сұлбасы

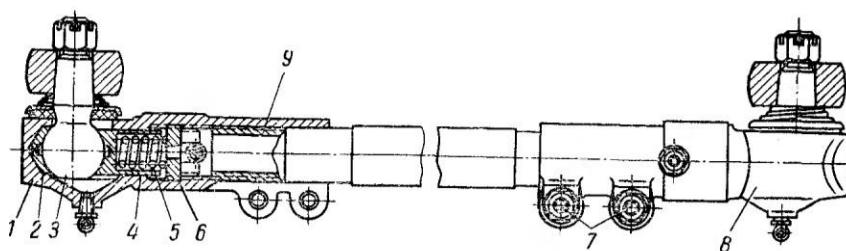
Қарсылық әскен сайын дөңгелек бұрылысы мен күшті цилиндрдің жұмысшы қуысындағы май қысымы артады. Бұл қысым реактивті камераға өтіп, золотникті кәрінбейтін жағдайға орнатуға ұмтылады.

Гидроқұшейткіштің құшейткіш әсерінің арқасында рульдік дөңгелектегі күш дөңгелек айналысының басында 5 кГ-дан аспайды, ал ең кәп күш – 20 кГ шамасында.

Жұмыс істемей тұрған гидроқұшейткішті кәлікті басқару мүмкін болу үшін (мысалы, жәнделмейтін помпада немесе кәлік буксировкасында) таратқыш корпусында күшті цилиндрдің бір қуысынан екіншісіне сұйықты әткізетін кері клапан 22 орнатылған. Дегенмен, ескеру қажет, жұмыс істемей тұрған гидроқұшейткіште кәлікті тек қысқа уақыт басқару мүмкін болады, себебі рульдік дөңгелектегі күш біршама әседі, сәйкесінше, рульдік механизмнің барлық бәліктеріне де. Рульдік дөңгелектің еркін жүрісі де біршама әседі. Жұмыс істемейтін гидроқұшейткіштегі кәлік қозғалысының жылдамдығы 20 км/сағаттан аспауы тиіс.

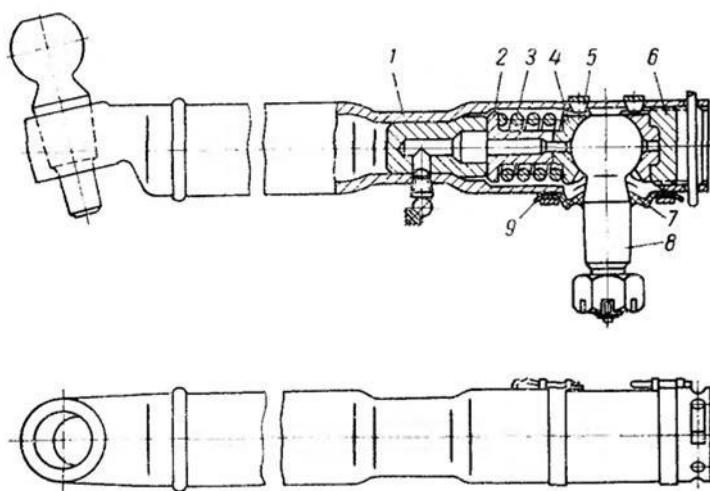
### 1.3.6 Рульдік тартылыс

Рульдік тартылыс. Бұрылыс цапфалар екі рычаг пен бұрандалы аяқтамалы 1 іргелес құбырлар тартысынан тқратын рульдік трапециямен біріккен (10-сурет). Тартыстың әзіндік винтталуы әрбір аяқтамадағы екі стяжды болттар 7-мен қорғалады. Үлестік құбыр тартысы 1 (10- сурет) шарлы саусақтар 8 кәмегімен жоғарғы сол рычагты рульдік сошкамен біріктіреді.



10 Сурет – Іргелес жатқан рульдік тартылыс

Үлестік рульдік тартыстың рульдік сошкамен шарлы байланысы шарлы саусақты қамтитын және шектегіш 2-мен пружина 3 және екі стопорлы штифт 5 әсері астында оған тығылатын екі сфералық құрғатқышы 4 бар.



11 Сурет – Үлестік рульдік тартыс

Пружина көмегімен осы байланыста ара қашықтық автоматты түрде таңдалады, сонымен қатар, рульдік механизмнің бөліктеріне соғылатын күште жұмсарады. Шарлы бөліктер нығыздалған қабығы бар 9 резеңкелі тығыздағыштармен 7 қорғалған. Шарлы бөліктенуді тарту басына орнатылған майлағыш арқылы майлайды.

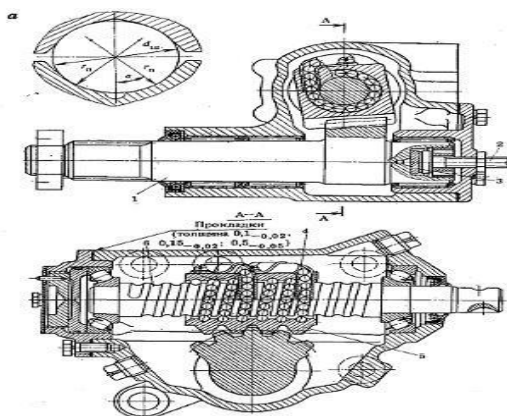
### 1.3.7 Рульдік механизмнің реттелуі мен техникалық сипаттамалары

Барлық МАЗ рульдік басқаруы МАЗ кәліктер сериясының түйіндері мен агрегаттары негізінде жасалған. Табандалған бөлістіргіші бар рульдік механизм тісті сектормен біріккен шарикті гайка-тақтайша мен бұрандадан тұрады. Бұранда мен гайка-тақтайшадағы бұрандалы жырашықтар рульдік механизмді жинақтағанда шариктермен толтырылған спиралды канал қалыптастырады.

Renault қозғалтқыштарына қозғалтқыш коленвалынан белдікпен әкелінетін НШ-32 сорғышы орнатылады. ММЗ қозғалтқыштары сол айналыстағы НШ-32 сорғыштарымен, немесе –БМ Гидравлика(Болгария) әндіріс фирмасының 30А25х1361Л сорғыштарымен жинақталуы мүмкін. Mercedes қозғалтқыштары қозғалтқышты жинақтау кезінде орнатылған



сорғыштармен жинақталған.



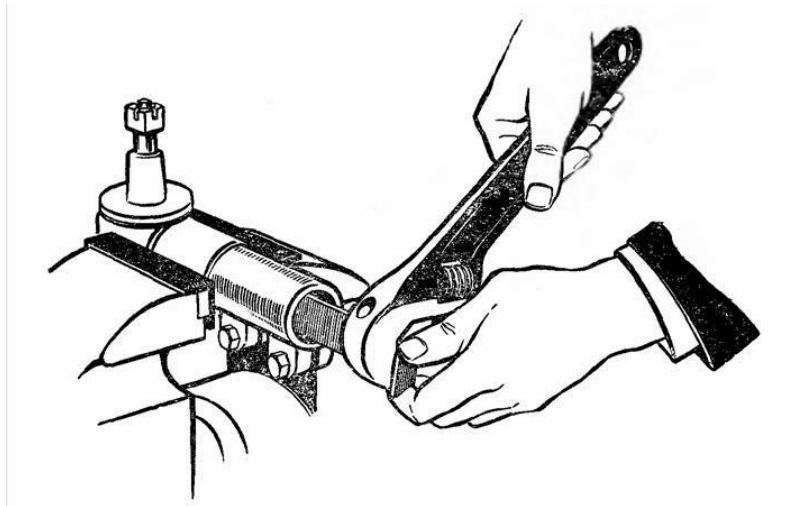
12 Сурет – Рульдік механизм

Жобаланып жатырған рульдік механизмде бұранда-шарикті гайка-бұранда-сектор сырғанау үйкелісі шайқалу үйелісімен ауыстырылған – 6 бұрандасы мен гайка 5 арасында диаметрлері 7...9 мм, 90-120 шариктер орналастырылған. Гайканың кіру және шығу ойысы шариктермен толтырылған екі бағыттаушы құбыршалармен 4 жалғасады. Нәтижесінде екі жабық –жылғал алынады, оның ішінде бұранда айналған кезде шариктер айналады. Гайканың ілгерлемелі орын ауыстыруы кезінде гайкамен, сирақпен бекітілген селектор білігі 1-мен құрылысы жағынан біріккен бұранда кәмегімен сирақтың бұрыштық орын ауыстыруы қалыптасады. Түйіндесетін бөлшектердің сәйкес профилі шариктердің доғалдағы байланыс нүктелерін  $40...50^{\circ}$  –қа қамтамасыз етеді. Шариктер әлшемі диаметрі жағынан 2 мкм-ге ерекшеленеді, ал беру саңылауы 0,02...0,03 мм, ол бөлшектерді селекторлы жинақтаудан пайда болады. Гайканың ортаңғы жағдайында саңылаусыз байланысқа қол жеткізу және кері қайтатын соққыларды азайту үшін бұранданың ойылу тереңдігі ортадан периферияға дейін арттыру арқылы орындалады.

Бұранда-гайка бірігуі реттеусіз, және пайдалану кезінде түйісу бөлшектері кішкене тозғанда жасалады. Бұранда-сектор шынжырын реттеу мүмкіндігі айналу осіне қарай сектор тістерін  $6...8^{\circ}$  –пен кесу арқылы жүзеге асады және тістің әртүрлі қалыңдығы пайда болады. Осы арқылы рульдік дөңгелекті бұрғанда механизмде саңылаудың қажетті өзгерісі қол жетімді болаты. Осы шынжыр бұранданың 2 айналысымен реттеледі және оның сфералық басы епелек 3-ке итіншектеледі. Сошка білігі 1 солға ауысады және шынжырдағы саңылау азаяды.

Рульдік ағымды реттеу. Үлесті рульдік тартпаның шарлы бірікпелерін реттегенде (13-сурет) тығын 6-ны тығу қажет, кейін -  $\frac{1}{8}$   $\frac{1}{4}$  айналымына бұру

және шплинттеу керек. Реттеуден кейін шарлы саусақтардың құрғатқыштарындағы кесінділер сәйкес келуі керек және шарлы саусақ аузына орайланған болуы керек.



13 Сурет – Іргелес рульдік тартпаны реттеу

### **1.3.8 Техникалық қызметі**

Рульдік механизм. Рульдік механизм қызметі оның бекітілу сенімділігін жүйелі тексеру, рульдік сошканың сектор білігіне бекітілуін тексеру, механизм жұмысының жайлылығын бақылау мен оның барлық тығыздалу герметикасында, майлау картасына сәйкес механизмнің майлануы мен оның реттелуімен түсіндіріледі.

ТО-1 жүргізген кезде жоғарыда келтірілген жұмыстардан бәлек сошканың сектор білігінде және гидрокүшейткіштің шарлы саусағына бекітілуін тексеру қажет. Рульдік механизм картеріндегі май деңгейін тексеру қажет. Майдың орташа деңгейі өтім тесігінің аузынан 20-25 мм төмен орналасқан болуы керек.

Құюға тек қана таза, мұқият сүзілген майды қолдану ұсынылады, себебі рульдік механизмде пайдаланылған шарикті гайка майдағы қатты қоспалар мен суға өте сезімтал болып келеді.

ТО-2 жүргізгенде ТО-1 кезінде жүргізілетін барлық бекіту және бақылау, реттеу жұмыстарын мұқият жүргізу қажет.

Майды ауыстырғанда құюға ұсынылған барлық ережелерді ескеру керек.

Құйылған майдың біршама ластану дәрежесінде таза майды құюдан алдын рульдік механизмнің картерін жуу қажет.

## **2 Әдебиеттік-патенттік шолу**

### **2.1 Әдебиеттік-патенттік шолудың мақсаты**

Ғылыми зерттеулер мен қабылданатын жобалық шешімдердің жоғары сапасының міндетті шарты олардың әдебиеттік және патенттік шығу кәздері бойынша алдын ала талқылама болып табылады. Әдебиеттік-патенттік шолуды жазудың мақсаты – рульдік басқарудың және олардың жетектерінің патенттерін іздеу және дипломдық жұмыстың осы тақырыбы үшін барынша әзекті қолайлыларын таңдау.

Осы әдебиеттік-патенттік шолуда барынша қолайлы 6 патент келтірілген.

## **2.2 Патенттік талқылама**

**2.2.1 Авторлық куәлігі: SU 1474013 A1; F62 D5/06; «Рульдік басқарудың гидравликалық жүйесі» В.К. Добринец, А.Ф. Лугин**

Әнертабыс формуласы

Транспорттық затты рульдік басқарудың гидравликалық жүйесі, құрамында гидротаратқыш пен рульдік механизмі бар, сошка арқылы гидроцилиндрмен және транспорттық заттың басқару дөңгелектерімен механикалық байланысқан және насоспен, гидроцилиндрмен және гидробакта орнатылған сүзгімен байланысқан және сыртқы цилиндрлік қабатпен қапталған. Мұндағы насос гидробактің сору құбырымен гидравликалық тұрғыда байланысқан. Ол өз кезегінде былай ерекшеленеді, жұмысшы сұйықтың насоспен сору үрдісін жақсарту есебінен сүзгіштің сыртқы цилиндрлік қабатында сыртқы цилиндрлік қабатқа тиісті нүктеде орналасқан бағыттауыш пластиналы терезелер жасалған, ал сору құбыры қисық сызықпен кәрсетілген гидробактің сыртқы қабатына тиісті нүктесі бойынша орнатылған.

**2.2.2 Авторлық куәлігі: RU 2319630 C1; B62 D3/02; «Транспорттық құралдың рульдік механизмі гидрокүшейткішпен» В.В. Корсаков, В.И. Лавник**

Әнертабыс транспорттық машина жасау аумағына жатады, оның ішінде гидрокүшейткіші бар транспорттық заттардың рульдік механизміне жатқызамыз. Гидрокүшейткішті транспорттық заттың рульдік механизмі қаптал бәктеріндегі бұру тесіктер қатары бар қартерден және оған салынған рейка, сектор және қаптал қақпақтарынан тұрады. Рейка рульдік білікпен винт кәмегімен кинематикалық байланысқан. Қартерде эксцентрлік реттегіш тәлкелер орналасқан. Тәлке ортасы салыстырмалы түрде сектордың мойынтірек білігі астында эксцентриситет санына енгізілген. Қаптал қақпақтарында бекіту үшін домалақ пазалар салынған, L ұзындығы бойынша тең немесе S ара қашықтығының жалпы санынан кәп. Олардың ортасында қартердің қапталында бұру тесіктері мен бұру тесіктерінің D диаметрі (L S+D). Әнертабыс піспектің тістері арасын реттеудің нақтылығын жоғарылатады – рейка мен сектордың гидравликалық люфтты азайтады және, соған орай,

рульдік дөңгелек 2-нің бұрыштық ауысымында кәрсетілгендей рульдік басқарудағы жалпы люфтті азайтады.

Әнертабыс транспорттық машина жасау аумағына жатады, оның ішінде гидрокүшейткішті транспорттық заттардың рульдік механизміне жатады.

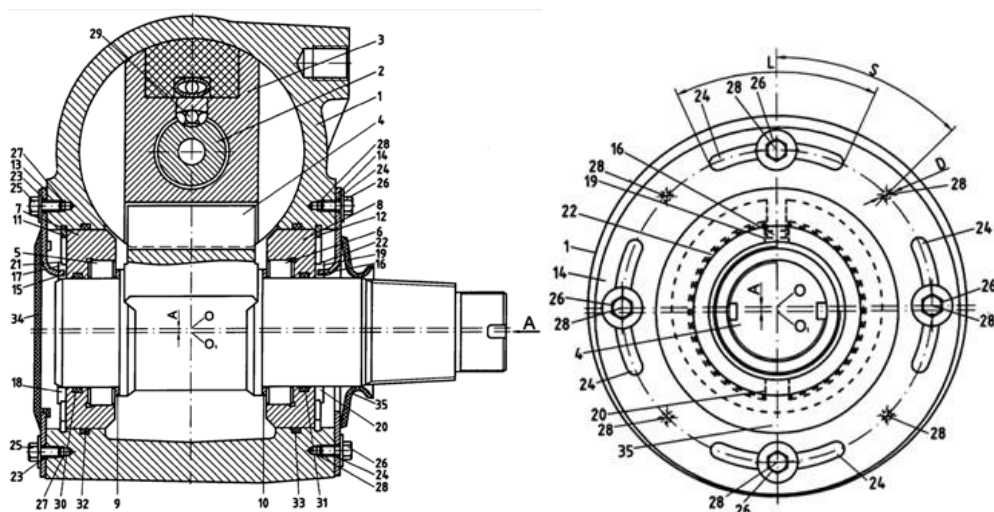
Транспорттық әнертабыстың рульдік механизмі құрамында механикалық тұрғыда білік-золотник таратқышымен біріктірілген және эксцентрлік реттегіш тәлкемен, секторлы рейкамен кинематикалық байланысқан мойынтіректегі картерде орналасқан.

Транспорттық заттың әйгілі рульдік механизмінің кемшіліктеріне рейка тістері арасындағы қашықтың төмен дәлдігі мен картерге қатысты эксцентрлік реттегіш втулоктардың жоғары қарай әсіп отыратын фиксациясымен үлкейтілген гидравликалық люфт жатқызылады. Техникалық шешімнің ең дұрысы – транспорттық әнертабыстың рульдік механизмі болып табылады. Әрбір эксцентрлік тәлкелердің торцтарында мойынтіректердің ішкі жоғарғы қабатына концентрлі орналасқан тесіктер қатары бар, ал картердің қаптал қақпақтарында тәлке торцтарындағы тесіктермен әсер ету мүмкіндігімен штифтер орнатылған. Торцтардағы тесіктер қатары тәлкелердің созылмалы осі арқылы әтетін тегістікке салыстырмалы түрде симметриялы қойылған [2]. Әнертабыстың техникалық нәтижесі ретінде піспек-рейка мен сектордың байланыс тістері арасын реттеудің дәлдігін арттыру, гидравликалық люфтты азайту және, соған орай, рульдік дөңгелектің бұрыштық ауысымында кәрсетілген рульдік басқарудың жалпы люфтын азайту.

Эксцентрлік жоғары қарай әсу фиксациясы қамтамасыз етілетін ұқсас типінен айырмашылығы бұл гидрокүшейткішті рульдік механизмде сектормен піспекті-рейка тістері арасын реттеу дәлдігін арттыратын эксцентрлік реттегіш тәлкелердің сатысыз фиксациясы қолданылған.

Әнертабыс үлгісі сызбалармен түсіндіріледі:

14-суретте гидрокүшейткішті транспорттық заттың рульдік механизмінің құрылымдық сұлбасы келтірілген.



14 Сурет - Рульдік механизмінің құрылымдық сұлбасы

Гидрокушейткішті транспорттық заттың рульдік механизмі картер 1 винт 2 мойынтіректе орнатылған білік-золотникпен механикалық байланысқан таратқыштан тұрады білігі 5 және 6 мойынтіректерінде орнатылған 4 секторымен 3 піспек-рейкасы арқылы кинематикалық байланысқан. Эксцентрлік реттегіш тәлкелер 7 және 8 сақиналар 9 және 10-мен ішкі жағынан 4 секторымен байланысады және сыртқы жағынан 11 және 12 стопорлық сақиналарымен бекітілген. Қаптал қақпақтары 13 және 14 ішкі жоғарғы қабатында 15 және 16 тәлкесімен қамтылған және олардың остерінде орналасқан симметриялар 17 немесе 18 және 19 немесе 20 пазалардың 21 және 22 айналмалы буртиктерінде 7 және 8 эксцентрлік реттегіш тәлкелердің ішкі жағында орналасқан. 13 және 14 каптал қақпақтарында крепежді болттар 25 және 26 үшін 13 және 14 айналмалы пазалар қойылған,  $L$  ұзындығы бойынша тең және көп санды  $S$  ара қашықтық жанында орналасқан бұрылмалы тесіктер 27 және 28-бен картер 1-дің каптал бөліктері мен 27 және 28 бұрылмаларының  $D$  диаметрі  $\geq S+D$ )

Винт 2 айналатын шариктері 29 бар піспекті рейкамен біріктірілген.

Сектор 4 сақиналар 30 және 31-мен тығыздалады, эксцентрлік реттегіш тәлкелер 7 және 8 – 32 және 33 сақиналарымен, каптал қақпақтарындағы 13 және 14 орталық тесіктер 34 басылыммен және 35 тығыздатқышымен жабылады.

Рульдік механизм келесі түрде жұмыс істейді.

Біліктік-золотник таратқышы (1 және 2 фигураларында көрсетілмеген) және винт 2-нің сағат тіліне қарсы айналысында, егер алдынан қарасақ, піспек-рейка 3 айналушы шариктер 29 кәмегімен және жұмысшы сұйық қысымы астында артқа қарай ауысады және 5 пен 6 мойынтіректерінде 4 секторды сағат тілі бағытында бұрады және, соған орай, басқару дөңгелектері оңға қарай айналады.

Піспек-рейка тетігі 3 пен сектор 4 арасы картер 1-дегі 7 және 8 реттегіш тәлкелердің эксцентрлік айналысымен 13 және 14 каптал қақпақтарынан алынған бір ғана бұрышқа реттеледі. Эксцентрлік реттегіш тәлкелері 7 мен 8 айналысы сағат бағыты мен сағат бағытына қарсы іске асырылады, егер сектор 4 біліктің шлицтік бөлігі тарапынан қарасақ бәрі түсінікті болады. Піспек-рейка 3 пен сектор 4 тісіндегі ара қашықты реттеуден кейін 13 және 14 каптал қақпақтары 15 және 16 выступтарымен 17 немесе 18 және 19 немесе 20 пазаларына сәйкес 21 және 22 айналу буртиктерінің эксцентрлік реттегіш тәлкелері 7 және 8 және 25 пен 26 болттарымен бекітіледі, олар 13 және 14 қақпақтарындағы 23 және 24 айналу пазалары арқылы өтетін және картер 1-дің капталдарындағы 27 және 28 бұрылмалы тесіктерінен өтеді.

23 және 24 домалақ пазалардың  $\geq S+D$  ұзындығы 13 және 14 каптал қақпақтарының эксцентрлік реттегіш тәлкелердің 7 және 8 айналыстан кейін кез-келген жағдайға қойылуын қамтамасыз етеді.

## Әнертабыс формуласы

Гидроқушейткішті транспорттық заттың рульдік механизмі құрамында қаптал жақтарында бұрылмалы тесіктер қатарымен картері бар және оған рульдік білігі, секторы бар винтпен кинематикалық байланыстырылған рейка орнатылған. Оның валы эксцентрлік реттегіш тәлкелері бар мойынтіректерде орнатылған, ал оның ортасы эксцентритет мөлшеріне сектор білік мойынтіректері астындағы тесіктер ортасына қатысты түйістірілген. Қаптал қақпақтары мынаумен ерекшеленеді – картердің қапталы мен бұру тесіктерінің диаметріне орнатылған бұру тесіктер қатары арасындағы мәнге тең немесе одан кәп ұзындыққа тең бекіту пазалары қаптал қақпақтарындағы эксцентрлік тәлкелердің сыртқы жағында орналасқан.

**2.2.3 Авторлық куәлігі: RU 2013268 C1; B62 D5/22; «Транспорттық құралдың рульдік басқарудың гидрокүшейткіші» В.К. Добринец, А.А. Пуховой**

## Әнертабыс формуласы

Транспорттық заттың рульдік басқару гидрокүшейткіші, құрамында картерде орнатылған және рульдік дәнгелекпен байланысты винт, гидрокүшейткіш секторымен гайка кәмегімен кинематикалық байланыс және гидрокүшейткіштің таратқышының нагнеталды қуысын біріктіруге сектордың ең соңғы жағдайларында гидрокүшейткішті әшіру механизмі құрылымды оңайластыру мақсатында және гидрокүшейткішті әшіру механизмі корпусындағы орталық канал сақинасы жасалған, онда орталық және радиалды тесіктері бар пружина астынғы плунжерге орналастырылған, және ол шарнирныңрычагтармен біріккен, ол бір жағынан продольныйсмещения мүмкін болуы үшін бір жағынан продольныйпазалары бар салыстырмалы айналуға салыстырмалы реттегіш тығындар проточкасына кіретін цилиндрлік штоктармен, цилиндрлік сатылармен тәменгі бәліктегі корпус каналдарындағы плунжер осіне салыстырмалы симметриялы орналасқан және реттегіш тығындар корпустың бұрандалы каналына тығылған, ал рычагтарда сектордың қаптал шеттерімен әзара әсері үшін орнатылған.

**2.2.4 Авторлық куәлігі: № 49784; B62D; «Транспорттық затты рульдік басқару» В.М. Владыцки**

## Тиімді үлгі формуласы

Транспортты затты рульдік басқару мынадан тұрады:

Золотниктен тұратын, рульдік дөңгелекпен, гидронасоспен арынды гидросызықпен біріккен корпустан, рульдік басқару таратқышы, әтімді – гидробак пен жұмысшылар – орындаушы гидроцилиндр, және реттегіш дроссель – өзара түтікшелер кәмегімен біріккен және орындаушы гидроцилиндрде су асты болттар арқылы екі үшбұрыш түрінде орнатылған корпус пен корпус таратқышпен механикалық байланысқан орындаушы гидроцилиндр қуыстары арасында реттегіш дроссел хабардар етуімен ерекшеленеді, мұндағы бірінші бұрыш орындаушы гидроцилиндрдің штоқты қуысына кіре беріс жерінде орнатылған және рульмен басқару таратқышынан бұранда бірікпесі бар штуцер кәмегімен байланысқан және калибрленген тесік түріндегі жиклері бар, ал реттегіш винт түгелдей инемен әткізгіш ішінде орын ауыстыру мүмкіндігімен жасалған және бірінші бұрандалы бірікпенің бірінші бұрышымен байланысқан, екінші бұрыш орындаушы гидроцилиндрдің штоксыз қуысына кіре беріс жерінде орнатылған және орындаушы гидроцилиндрдің штоксыз қуысын рульдік механизм таратқышынан шлангпен және реттегіш винті бар бірінші бұрыш қуысымен хабарландыруға қызмет етеді.

#### **2.2.5 Авторлық куәлігі: SU 2100295 A1; B62 D3/06; « Көлік құралының рульдік механизмі» В.Я. Тупиков**

Рульдік механизм келесідей жұмыс істейді.

Рульдік біліктің айналуы кезінде айналу моменті одан соташықтың 4онда шарик 8 орнатылған беріледі сомынға 1, үдемелі қозғалыс алады.

Бойлық жырашықтың жасалуы соташықтың шарик астында бұрамды қиық орнына және шарик үшін жіберуші канал дайындау мәжбүрлігінің жоқ болуы дайындау технологиясын және рульдік механизмді жинауды оңайлатады.

Ұсынылған шарикті бұрамалы механизмді жасау механизмдерде және түзілімдерде кең қолданылуы мүмкін, бұрама немесе сомынның жоғары бойлық – үдемелі қозғалысы керек болатын,кәрсетілген жоғары қозғалыстың жырашықты (тесік) әңдеу ұзындығын анықтау соташықта және шарик санында.

#### **2.2.6 Авторлық куәлігі: RU 2291807 C1; B62 D5/087; «Рульдік басқарудың гидравликалық күшейткішінің үлестіргіші» В.В. Корсаков**

Әнертабыс формуласы

Ортаңғы тесігінде реттығынмен орналасқан корпусы бар, тәлкелермен ішпектер арқылы байланысқан, шлицтармен рульдік білік арқылы әсер ететін, ал бұрандамен реттығынды ауыстыру әтімінің білігімен рульдік біліктің торсионы кәмегімен байланысқан, жұмысшы бәлігі әтіммен біріккен корпус аумағында орналасқан, жұмысшы сұйық әтімімен байланысқан, торсионның

жұмысшы бөлігінің ұзындығы бойынша жабатын және ашық шәрке тәсегіш тарапынан атмосферамен немесе сигнализатормен хабарландырылатын торсионда орталық саңырау каналы тұрғызылған транспорттық құралды руьлдік басқаратын гидравликалық күшейтілген үлестіргіш.

Транспорттық құралды руьлдік басқарудың гидравликалық күшейтілген үлестіргіші бойынша, торсионның саңырау орталық каналында сигнализатор пружина астыңғы жылжитын және жылжымайтын байланыс түрінде орындалғандығымен ерекшеленеді.

### **3 Руьлдік басқарудың есептемесі**

#### **3.1 Руьлдік басқарудың кинематиялық есептемесі**

Жүктік кластағы МАЗ 53371 автокәлігінің бастапқы мәліметтері:

Доңғалақтық формула 4x2;

База – 3950 мм;

Із – 2048 мм;

Шина размері – 11.00R20 (300R508);

Толық массасы – 16000 кг;

Асынған массасы – 7150 кг;

Басқарылытын әске түсетін жүктеме – 4090 кг;

Руьлдік механизм түрі – винт және шарикті гайка – рейка;

Минималды бұрылыс радиусы (сыртқы доңғалақ ізі әстері бойымен) – 11300;

Еркін радиусы – 0,503 м;



Статикалық радиусы – 0,489 м;

Параметрлерді таңдау.

Автокөліктің компоновкасына сүйене, келесі өлшемдерді қабылдаймыз:

Баптау радиусы,  $r_{\sigma} = 0,065$  м;

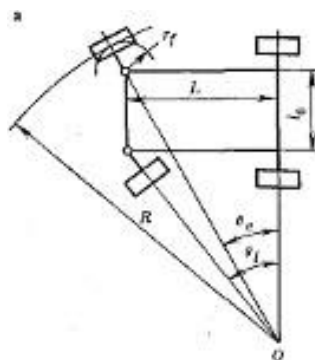
Шкворн әстер арасындағы қашықтық,  $j = 1918$  мм;

Сошканың айналу радиусы,  $c = 0,16$  м;

Бұрылатын иннің айналу радиусы,  $0,22$  м;

Рульдің доңғалағының радиусы,  $R_{pk} = 0,275$  м;

Рульмен басқарудың кинематикалық есептеуі басқарылатын доңғалақтардың бұрылу бұрышымен аңқталады (15-сурет), рульдік трапецияның параметрлерін таңдау (20-сурет)



15 Сурет – Белдіктің бұрылу кинематикасы

Берілген доңғалақтардың қажетті максималды бұрылу бұрыштарын табамыз

$R_{min}$

$$\theta_{Bmax} = \arctg \frac{L}{\sqrt{(R_{min} - r_{\sigma})^2 - L^2 - j}} \quad (3.1)$$

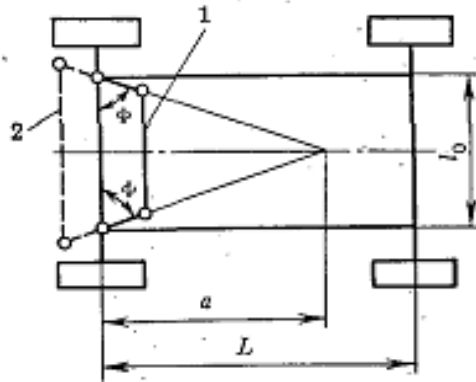
$$\theta_{Hmax} = \arctg \left( \frac{1}{\text{ctg} \theta_{Bmax} + \frac{j}{L}} \right) \quad (3.2)$$

мұндағы,  $\theta_H$  – доңғалақтың сыртқы және ішкі бұрылу бұрышы;  $j$  – шкворн әстер арасындағы қашықтық;  $L$  – база;  $R_{min}$  – минималды бұрылу радиусы.

$$j = b_f + 2 * r_{\sigma} = 2048 - 2 * 65 = 1918 \text{ мм}$$

$$\theta_{Bmax} = \arctg \frac{6140}{\sqrt{(11300 - 65)^2 - 6140^2 - 1918}} = \arctg(0.8197) = 39.34^\circ$$

$$\theta_{Hmax} = \arctg \left( \frac{1}{39.34^\circ + \frac{1918}{6140}} \right) = 33.1$$



16 Сурет – Алдыңғы және артқы рульдік трапецияның орналасу схемасы

Бұдан әрі рульдік трапеция параметрлерін таңдаймыз (16-сурет). Белгілі конструкциялық қашықтық  $x \approx 0,7 \dots 0,8L$ . Онда бүйір иннің кәлбеу бұрышы  $\Phi$ . Бұрыш  $\Phi = 66 \dots 74^\circ$  арасында жатыр, дегенмен  $m/n$  және  $\Phi$  тәуелділік бұрышы, яғни бұрыш үлкен шамаға ие болу мүмкін. Бүйірлік иннің ұзындығын кәлденең тяганың ұзындығына қатнасын табамыз  $m/n = 0,12 \dots 0,16$ . Бүйірлік иннің ұзындығын  $m$  құрастыру шарты бойынша үлкенірек таңдаймыз,  $m = 0,32m$  деп қабылдаймыз.

Онда кәлденең тартудың ұзындығы мына формуламен анықтаймыз

$$n = \frac{j}{1 + 2 \cdot \frac{m}{n} \cdot \cos \Phi} \quad (3.3)$$

$$n = \frac{1918}{1 + 2 \cdot 0,16 + \cos 80^\circ} = 0,000347 \text{ мм}$$

### 3.2 Рульдік басқарудың күшінің есептемесі

Автокәліктің доңғалағын бұру үшін, руль доңғалағына түсетін күшті анықтау керек, яғни рульмен басқарудың күшін есептейді.

Бұл күш мына жағдайларға тәуелді:

- 1) алдыңғы белдікке түсетін жүктемелер;
- 2) жол түрі;
- 3) қозғалыс жылдамдығы;
- 4) бұрылу радиусы;
- 5) шинадағы ауа қысымы.

Жол бедері қатты жолда шинадағы ауа қысымы азаяды, яғни бұрылуға кететін күш артады, ал жол бедері жұмсақ болса онда керсінше бұрылуға кететін күш азаяды.

Басқарылатын доңғалақтардың бұрылу жұdryқшаларын бұрылу кедергі моментін анықтау есебі, доңғалақтарды орнында бұру кезінде мына формуламен анықталады:

$$M_{\Sigma} = M_f + M_{\phi} + M_{\beta} + M_{\gamma} \quad (3.4)$$

мұндағы,  $M_f$  – домалау кедергі моменті;  $M_{\phi}$  – сырғанау кедергі моменті;  $M_{\beta}$  және  $M_{\gamma}$  – мерзімді ұзына бойына және кәлденең шкворын кәлбеу моменті. Домалау кедергі моменті мына формуламен анықталады:

$$M_f = G_1 * f * r_{\sigma} \quad (3.5)$$

мұндағы,  $f$  – домалу кедергі коэффициенті,  $f=0,018$

$$M_f = G_1 * f * r_{\sigma} = 6500 * 9.81 * 0.018 = 74.6 \text{ Н}$$

Сырғанау кедергі моменті мына формуламен анықталады

$$M_{\phi} = G_1 * \phi * r_{\phi} \quad (3.6)$$

мұндағы,  $\phi$  – жол тәсемімен доңғалақтардың ілініс коэффициенті  $\phi \approx 0,8$ ; күш иннінің сырғанау үйкелсі (айналу) ,  $r_{\phi} \approx 1,4 * r_c$ ;  $r_c$  — доңғалақтың еркін радиусы. Шина суретінің ортасы сырғанау үйкеліс күш иніне қатысты:

$$r_{\phi} = 0,14 * 0,503 = 0,0007 \text{ мм, онда}$$

$$M_{\phi} = 6500 * 9.81 * 0.07 = 3570.8 \text{ Н * м}$$

Мерзімді кәлденең және ұзына бойына шкворн кәлбеулік моменттері. Басқарылатын доңғалақтардың кәтерілуіне кедергі моменті.

$$M_{\beta} = G_1 * r_{\sigma} * \sin \beta * \sin \theta_m \quad (3.7)$$

мұндағы,  $\theta_m$  - доңғалақтың орташа бұрылу бұршы

$$\theta_m = \frac{39.34 + 33.13}{2} = 36.24^{\circ} \quad (3.8)$$

$$M_{\beta} = 6500 * 9.81 * 0.65 * \sin 5^{\circ} * \sin 36.24^{\circ} = 213.4 \text{ Н}$$

Онда толық есептеу моменті:

$$M_{\Sigma} = 74.6 + 3570.8 + 213.4 - 35.07 = 3717.1 \text{ Н * м}$$

Руль доңғалағына түсетін күш

Рульдік басқарудың күшейткішінің қажеттілігі туралы сұрақты шешеміз. Керекті мағлұматтар  $P_B$  – күш, жүргізушінің руль доңғалағына түсіретін күші, Еуропа әндірісінің жүктік автокөліктері үшін 12-16 кг арасында болады. Есептелген күш  $P_{p.k.}=62$ кг берілген шамадан артық. Қорыта келе жобаланған рульмен басқаруға күшейткіш керек.

### 3.3 Рульдік басқарудың гидравликалық есептемесі

Рульмен басқарудың гидравликалық есебі статикалық, гидравликалық және динамикалық болып бөлінеді. Гидравликалық есептеу үшін сорғы өнімділігінің анықтамасы, үлестірушінің өлшемдері және құбырлардың диаметрі керек.

Үлестірушінің өлшемі және саңылауы келесі шарттарды таңдайды:

1. Күш беретін цилиндрдің ең жоғарғы жұмыс қысымы кезінде үлестіргіштен май ағып кетпеуін қамтамасыз ету керек, яғни сорғы 5 -10% өнімділігінен аспайды.

2. Руль доңғалағының күшейткішпен жұмысы кезінде золотниктің жүрісінде люфт ( $2...3^0$ ) болмауы керек. Күшейткіш жұмыс істемеген жағдайда люфт  $35-45^0$  аспауы керек.

3. Золотник ортада орналасқанда үлестірушіден май ақпауы керек. Золотниктің жұмыс саңылауларында  $0.3...0.6$  кг/см<sup>2</sup> құрайды.

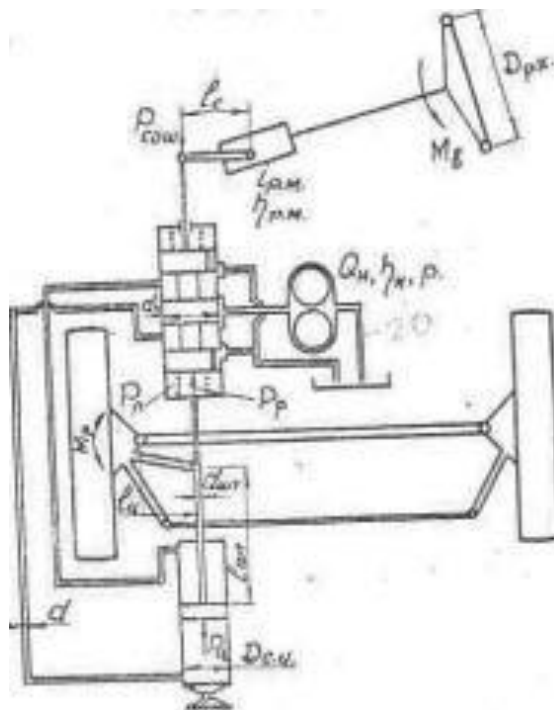
Жүйенің құбырларының диаметрі келесідей тағайындайды, бос жүріс кезінде гидрожүйедегі қысым минималды болу керек, яғни гидро жүйедегі майды айдау күшін азайту үшін, сонмен қатар майдың қызуын сақтау. Бос жүрісте сұйықтың ағысы жиынтық ысрап  $2-4$  кгс/см<sup>2</sup> құрайды, сорғы өнімділіктің жанында 10-20 л/мин. Гидронасосының өнімділігі сұйықты үздіксіз айналма ағыны былай таңдайды, автокөліктің басқарылатын доңғалақтарын жүргізушіден бұрын, гидрокүшейткіштің цилиндры үлкен жылдамдықпен бұруы қажет. Шапшаң бұрылыстарда жүргізуші бұл шартты сақтамауда бұрылыста доңғалақтардың кедергісін жеңуіне ғана емес, бір қуыстан басқасына жұмыстық цилиндрда жұмысшы сұйықтықтың жүруіне күш жұмсайды.

Сондықтан шарт сақталу керек.

$$V_{c.ц.}/(Q_n * \eta_n) < \alpha_{max} / 360 * n \quad (3.9)$$

мұндағы,  $V_{c.ц.}$  – күш беретін цилиндрдің көлемі, см<sup>3</sup>;  $\eta_n$  – сорғының көлемді ПӘКі  $\eta_n = 0.5 p_{max}$  болғанда, қалақты сорғылар үшін  $\eta_n = 0.8...0.85$ ;  $Q_n$  – сорғының номиналды өнімділігі, см<sup>3</sup>/сек;  $\alpha_{max}$  – руль доңғалағының бір шетінен екінші шетіне бұру бұрышы, град;  $\Delta Q$  – ағып кету см<sup>3</sup>/сек,  $0.5 p_{max} \Delta Q < 0.05 Q_n$  болғанда;  $n$  – руль доңғалағының максималды бұрылыс жылдамдығы,  $n = 1/5$  обор/сек;

Руль доңғалағындағы күш  $F_B$ , қоса тіркелетін жүргізушіге шамасын, құрғақ асфальттегі доңғалақтардың басқарылуларының бұрылысы үшін жүктелген автокәлікте таңдайды, ол үшін күш 12 - 16 кгс асып түспеуі керек. КПД РМ және РП есептеуімен күш ортаға келтінетін серіппелері арқылы және басқарылып бұрылатын жұдырықтар әстеріне реактивті элементтер момент туғызады.



17 Сурет – Гидроқушейткіштің есептік сұлбасы

Күш беретін цилиндрдің әлшемдерін анықтаймыз. Жүргізушінің  $F_B=120\text{Н}$  күшімен доңғалақтардың басқарылу сәті. Піспек – рейкаға талап етілетін бұрылу күші.

мұндағы,  $l_y$  – сошка иінің күші  $F_k$ , тісті бөліктің бастапқы орташа диаметрі ( $l_y=0,06\text{м}$  деп қабылдаймыз);  $\eta_{рп}$  – руль жетегіннің ПӘКі ( $\eta_{рп}=0,9$  деп қабылдаймыз);  $\eta_{ц}$  – күш беретін цилиндрдің ПӘКі және гайка – тегіршектің берілісі ( $\eta_{ц}=0,9$  деп қабылдаймыз).

Доңғалақтардың басқарылуларына есептеу анықтамасынан кейін атқарушы цилиндрдың әлшемдерін анықтау керек. Гидроқушейткіштің есептік сұлбасы 21-суретте кәрсетілген.

Піспек- рейканың бір шетінен екінші шетіне дейінгі жүрісі

$$\chi_y = \frac{\pi * l_p * \theta_m}{90 * l_c} \quad (3.10)$$

$$\chi_y = \frac{\pi * 0.6 * 0.16 * 36.24^\circ}{90 * 0.12} = 0.0000618\text{мм}$$

Күш беретін цилиндрдің диаметрі мына формуламен анықталады

$$D_{\text{ц}} = \sqrt{\frac{4 * F_{\text{ц}}}{\pi * D_{\text{max}}} + d_{\text{в}}^2} \quad (3.11)$$

мұндағы  $P_{\text{max}}$  – гидрожүйедегі максималды қысым (10МПа);  $d$  – винттің диаметрі;  $D_{\text{ц}}=0,095\text{м}$  деп қабылдаймыз;

$$D_{\text{ц}} = \sqrt{\frac{4 * 46860}{\pi * 10 * 10^6} + 0.048^2} = 0.000091\text{мм}$$

Сорғы берісін мына формуламен анықтаймыз

$$Q_{\text{н}} = \frac{2 * \pi * A_{\text{ц}} * n}{U_{\text{рy}} * \eta * (1 - \Delta)} \quad (3.12)$$

мұндағы,  $A_{\text{ц}}$  – күш беретін цилиндрдің белсенді ауданы;  $n$  – руль доңғалағының есептеу айналу жиілігі ( $n=80\text{рад/мин}$ );  $U_{\text{рy}}$  – цилиндр піспегі және руль доңғалағы арасында орналасқан жетектің бір бөлігінің беріліс саны;  $\Delta$  – гидрожүйедегі сұйықтың ағып кетпеуі ( $\Delta = 0,15$ );  $\eta$  – сорғының көлемдік ПӘКі, қысым кезінде  $0,5\text{МПа}$  (қалақты сорғылар үшін  $\eta = 0,85$ ).

$$Q_{\text{н}} = \frac{2 * \pi * 5.279 * 10^{-2} * 80 * 257 * 10^3}{100.81 * 0.85 * (1 - 0.15)} = 9.36 \text{ мин}^{-1}$$

Золотниктің диаметрін үлестірушінің қысым шығындары бойынша табамыз ( $\Delta P=0,04 \dots 0,08\text{МПа}$ )

$$d_3 = \frac{Q_{\text{н}}}{\pi * \delta_3} \sqrt{\frac{\epsilon * \rho}{\Delta P}} \quad (3.13)$$

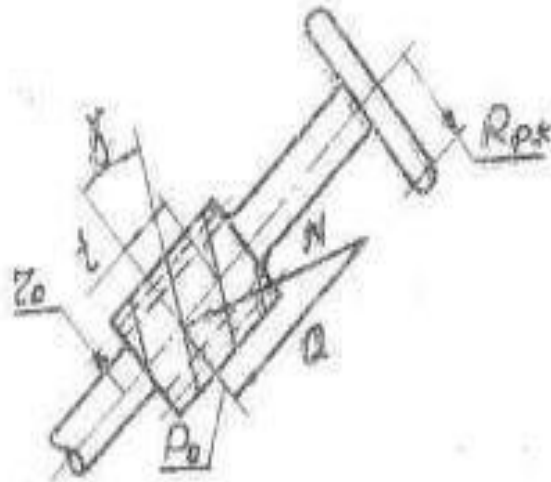
мұндағы,  $Q_{\text{н}}=9,36/60000=1,561 * 10^{-3}\text{м}^3/\text{с}$ ;  $\delta_3$  – золотниктің жиектерінің арасындағы саңылау және оның обоймасы ( $\delta_3=0,4\text{мм}$ );  $\epsilon$  – жергілікті кедергінің коэффициенті ( $\epsilon=5$ );  $\rho$  – жұмыс сұйықтығының тығыздығы ( $\rho = 900\text{кг/см}^3$ ).

$$d_3 = \frac{1.561 * 10^{-4}}{\pi * 0.4 * 10 * 10^{-2}} \sqrt{\frac{5 * 900}{2 * 0.05 * 10^{-6}}} = 0.0000263\text{мм}$$

$d_3=30\text{мм}$  деп қабылдаймыз.

#### 3.4 Рульдік басқарудың элементтерінің беріктікке есептемесі

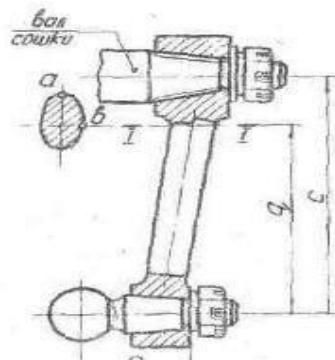
Червяк – гайка механизмдегі ілініске әсер етуші күштері анықтаймыз 18-сурет.



18 Сурет – Ілінісу күші РМ

$P_0$  – іліністегі айналма күш;  $r_0$  – бастапқы шеңбердің радиусы(винтің орташа резьба диаметр үшін);  $Q$  – осьтік күш;  $\gamma$  – винт сызығының кәлбеу бұрышы, град.;  $t$  – винт қадамы.

Сошка есебі



19 Сурет – Сошканы есептеу сұлбасы

мұндағы,  $q$  – инні;  $a$  – максмалды майысу кернеуі;  $b$  – максималды бұрау кернеуі;

Сошкаға түсетін күшті анықтау формуласы

$$P_c = \frac{Q \cdot r_0}{c} \quad (3.14)$$

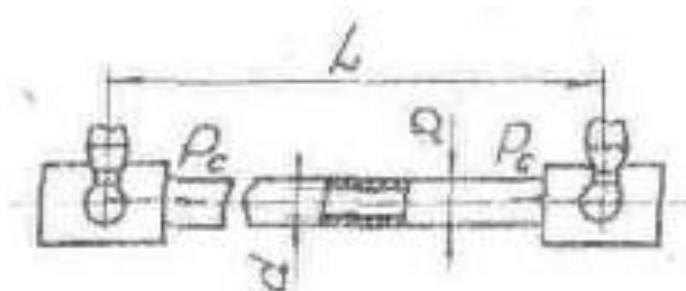
мұндағы,  $r_0$  – бастапқы шеңбердің радиусы(винтің орташа резьба диаметр үшін);  $Q$  – осьтік күш.

$$P_c = \frac{Q \cdot r_0}{c} = \frac{7056.7 \cdot 17.5}{16} = 7718.3 \text{ кгс}$$

Сошка инін  $P_c$  күші басады  $q=17,3\text{мм}$  (шар тәрізді саусақтан қауіпті қимана дейін I - I) және сонымен қатар бір мезгілде сошка инін  $r=5\text{см}$  шиыршықтанады. Майысу максималды кернеуі "a" нүктесінде болады (19 - сурет), ал максималды бұрау кернеуі "b" нүктесінде болады. Созылу баламалы кернеуі "a" нүктеде. Бұралу кернеуі "b" нүктеде:

Бүгіліс кедергі моменттері және сопақ қиманың бұрауға механикалық материалдардың бағытына сәйкес анықтаймыз:

Ұзына бойына руль тягн есептеу және ұзна бойына иілу күшін,  $P_c$  тұжырымдалатын сошканың шар тәрізді саусағына дейін. Тяганыардың созылуы аса қауіпті емес болып кәрінеді.



20 Сурет – Бойлық тяганы есептеу сұлбасы

### 3.4.1 Қысуға есептеу

Құбырдың кәлденең қимасы мына формуламен анықталады

$$F = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} \quad (3.15)$$

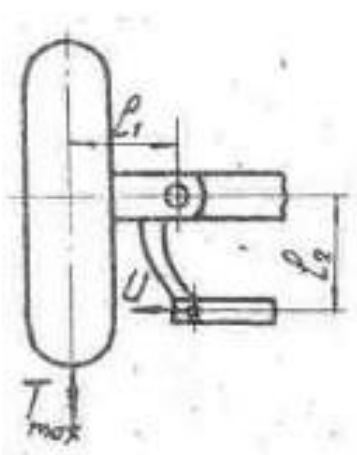
мұндағы  $F$  – құбырдың кәлденең қимасы,  $\text{см}^2$ .

$$F = \frac{\pi(3^2 - 2.5^2)}{4} = 2.16 \text{ см}^2$$

### 3.4.2 Кәлденең руль тартудың есептемесі

Кәлденең басқару тұтқасын тартуды есептеу және басқару тұтқасы трапецияның бүйір тетіктері ең жоғары тежеуші моменттің доңғалақтарына басқарылуға шарт қосымша әндіреміз (21-сурет).





21-сурет – Кәлденең тяганы жүктеудің күшін анықтау сұлбасы

Ең үлкен күш, қолданыстағы бір алдыңғы доңғалаққа әсер етуші

$$T_{\max} = \frac{G_1 \cdot m_c}{2} \quad (3.16)$$

мұндағы,  $G_1$ —статикалық жүктеме, қолданыстағы алдыңғы белдікке;  $m_c$  – қайта бәлудің тоқтатудағы коэффициенті ( $m_c = 1,4$ );  $\phi$  – ілініс коэффициенті ( $\phi = 0,8$ ).

$$T_{\max} = \frac{6500}{2} * 1.4 * 0.8 = 3640 \text{ кгс}$$

Кәлденен тартуға әсер етуші күш

$$U = \frac{T_{\max} \cdot l_1}{l_2} \quad (3.17)$$

$$U = \frac{T_{\max} \cdot l_1}{l_2} = \frac{3640 \cdot 14.5}{15} = 3518.7 \text{ кг}$$

Қысуға кәлденең руль тартуды есептеу және бойлық иілуге

$$F_1 = \frac{\pi \cdot (D_1^2 - d_1^2)}{4} \quad (3.18)$$

мұндағы,  $F_1$  – кәлденен тяг құбырының кәлденен қимасы,  $\text{см}^2$ ;  $I$  – қиманың экваторлық инерция мезеті ( $I = 2,05 \text{ см}^4$ );  $L_1$  – шар тәрізді саусақтар мен бүйір тетіктер арасындағы ұзындығы.

$$F_1 = \frac{\pi * (D_1^2 - d_1^2)}{4} = \frac{\pi * (3.5^2 - 2.5^2)}{4} = 4.71 \text{ см}^2$$

Орнықтылық қор

Трапецияның бүйір тетіктерінің есептеуі бүгіліске жүргізеді және сол сияқты сошка бұрау  $U$  күшін есептейді.

Материалды таңдаймыз және иілу кернеуге тексереміз.

Сошка үшін 40Х-ші таңбаның болатын таңдаймыз (жақсарту ),  $\sigma_{вр} = 8500 \text{ кгс/см}^2$

Басқару тұтқасы трапецияның тетіктері үшін (жақсарту ) 40Х-ші таңбаның болатын таңдаймыз,  $\sigma_{вр} = 8500 \text{ кгс/см}^2$

Бүйір және бойлық тартқыш үшін 40-ші таңбаның болатын таңдаймыз (жақсарту ),  $\sigma_{вр} = 7000 \text{ кгс/см}^2$

## **ҚОРЫТЫНДЫ**

Жүргізілген жұмыс нәтижесінде МАЗ-53371 автокөлігінің рульдік басқаруының жетілдірілген үлестіргіші жобаланды.

Жасалынатын құрылымның салыстырмалы қарапайымдығы жетілдірілген үлестіргіштің құрылымын автокөліктік кәсіпорындардың жәндеу шеберханалары жағдайында дайындауға мүмкіндік береді.

Жұмыс барысында рульдік басқаруына техникалық қызмет көрсетудің жасалынған құрылымға қолданысты технологиясы ұсынылды.

Жоғарыда айтылғандардан осы жобаны ендіру орынды және пайдалы екені шығады.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Гришкевич А. И. Автомобили. Конструкции и расчет. Минск: Выш. шк. 1985. 240 с;
- 2 Осепчугов В. В. Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчета. М.: Машиностроение, 1989. 304 с;
- 3 Лукин П. П. Гаспарянц Г. А. Конструирование и расчет автомобиля. М.: Машиностроение, 1984. 376 с;
- 4 Краткий автомобильный справочник. 9-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1982. 464 с.
- 5 Яскевич. Перевод с польского Коршунова Г.В. Ведущие мосты. М.: Машиностроение, 1985. 595 с;
- 6 Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении: Учеб. пособ. для машиностроит. спец. вузов/ Я.М. Радкевич, В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, М.С. Островский; под ред. В.А. Тимирязева.— М.: Высш. шк., 2004.— 272 с: ил.
- 7 Горбацевич А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. — Минск, "Высшая школа". 2004-288с: ил.
- 8 Малов А. Н. «Краткий справочник металлиста» (КСМ). — М.: Машиностроение, 1987-960с: ил.
- 9 Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя.— М.: Машиностроение, 1980.— Т.1.— 728 с.
- 10 Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя.— М.: Машиностроение, 1980.— Т. 2.-559 с.
- 11 Проектирование полноприводных колесных машин: В 2 т. Т. 1. Учеб. Для вузов / Б.А. Афанасьев, Н.Ф. Бочаров, Л.Ф. Жеглов; Под ред. А.А. Полунгяна. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. — 488 с.
- 12 Справочник НИИАТ: 12 – е изд. переработанное. и доп. – М.: Транспорт, 1984. – 546 с.
- 13 Баженов С.П. Методические указания к курсовой работе по теории автомобиля и трактора для очной и очно-заочной формы обучения специальности «Автомобиле и тракторостроение»/ С.П. Баженов.— Липецк: ЛГТУ, 2001. – 35 с.
- 14 Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для техн. спец. вузов/ П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Высш. шк., 2000. – 447 с.
- 15 Салов А.Н. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта, Транспорт, М. 1995 г.
- 16 Подосенова Е.В. Технические средства защиты окружающей среды , Машиностроение, М. 1998 г.
- 17 Анисимов А.П. и др. Экономика , организация и планирование работ автомобильного транспорта, Транспорт, М.1990 г.
- 18 Размерный анализ технологических процессов изготовления деталей машин: Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Теория Технологии»/ Михайлов А.В. – Тольятти,: ТолПИ, 2001. 34с.

- 19 Размерный анализ технологических процессов/ В.В. Матвеев, М. М. Тверской, Ф. И. Бойков и др. – М.: Машиностроение, 1982. – 264 с.
- 20 Специальные металлорежущие станки общемашиностроительного применения: Справочник/ В.Б. Дьячков, Н.Ф. Кабатов, М.У. Носинов. – М.: Машиностроение. 1983. – 288 с., ил.
- 21 Допуски и посадки. Справочник. В 2-х ч./ В. Д. Мягков, М. А. Палей, А. Б. Романов, В.А. Брагинский. – 6-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1983. Ч. 2. 448 с., ил.

№	Арыс	Аты	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				Құжаттар		
11			ДЖ.АжТ.16.97.00.000 ЖК	Жалпы көрінісі	1	
				Құрастыру бірліктері		
1			ДЖ.АжТ.16.97.01.000	Қабына	1	
2			ДЖ.АжТ.16.97.02.000	Шанақ	1	
3			ДЖ.АжТ.16.97.03.000	Рүлдік басқару	1	
4			ДЖ.АжТ.16.97.04.000	Қозғалтқыш	1	
5			ДЖ.АжТ.16.97.05.000	Ілініс муфтасы	1	
6			ДЖ.АжТ.16.97.06.000	Беріліс қорабы	1	
7			ДЖ.АжТ.16.97.07.000	Алдыңғы қардан	1	
8			ДЖ.АжТ.16.97.08.000	Артқы қардан	1	
9			ДЖ.АжТ.16.97.09.000	Артқы белдік	1	
10			ДЖ.АжТ.16.97.10.000	Артқы аспа	2	
11			ДЖ.АжТ.16.97.11.000	Алдыңғы аспа	2	
12			ДЖ.АжТ.16.97.12.000	Алдыңғы белдік	1	
13			ДЖ.АжТ.16.97.13.000	Рама	1	

ДЖ.АжТ.16.97.00.000

Өзг	Бет	Құжат №	Қолы	Күн
Орындаған		Бауырым СС	<i>Бауырым СС</i>	13.06
Тексерген		Бұрышқабала ГА	<i>Бұрышқабала ГА</i>	15.06
Н.бақылау		Қазбағаров РА	<i>Қазбағаров РА</i>	17.06
Бекіткен		Машекаев СА	<i>Машекаев СА</i>	16.06

Жүк көтергіштігі  
8,7 т жүктік  
автомобиль

Литер	Парақ	Парақпа
0		1

Самбаев университеті  
кафедра КТ

Бет	Аура	Тарап	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттар</u>		
11			ДЖ.АжТ.17.97.03.000 ҚС	Құрастыру сызбасы		
				<u>Бөлшектер</u>		
1			ДЖ.АжТ.16.97.03.001	Руль доңғалағы	1	
2			ДЖ.АжТ.16.97.03.002	Руль колонкасы	1	
3			ДЖ.АжТ.16.97.03.003	Руль білігі	1	
4			ДЖ.АжТ.16.97.03.004	Рульдік механизм	1	
5			ДЖ.АжТ.16.97.03.005	Сошка	1	
6			ДЖ.АжТ.16.97.03.006	Бойлық тарту	1	
7			ДЖ.АжТ.16.97.03.007	Сарғы	1	
8			ДЖ.АжТ.16.97.03.008	Мау бағі	1	
9			ДЖ.АжТ.16.97.03.009	Көлденең тарту	1	
10			ДЖ.АжТ.16.97.03.010	Күш беретін цилиндр	1	
11			ДЖ.АжТ.16.97.03.011	Алдыңғы белдік	1	
12			ДЖ.АжТ.16.97.03.012	Тежеуіш бараданы	1	

ДЖ.АжТ.16.97.03.000

Взг	Бет	Құжат №	Қолы	Күні
Орындалған		Баудин С.С.	<i>Б.Б.</i>	13.05
Тексерген		Буришкова Г.А.	<i>Г.А.</i>	13.05
Н бақылау		Қазбағаров Р.А.	<i>Р.А.</i>	17.05
Бекіткен		Машеков С.А.	<i>С.А.</i>	21.05

Рульдік басқару

Литер	Парақ	Қағаз
0		1

Сатбаев университеті  
кафедра КТ

№	Ауақ	Тарапы	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттар</u>		
А1			ДЖ.АжТ.16.97.26.000 ҚС	Құрастыру сызбасы	1	
				<u>Тетіктер</u>		
	1		ДЖ.АжТ.16.97.26.001	Үлестіргіш корпусы	1	
	2		ДЖ.АжТ.16.97.26.002	Манжет	1	
	3		ДЖ.АжТ.16.97.26.003	Қақпақ	1	
	4		ДЖ.АжТ.16.97.26.004	Төлке	1	
	5		ДЖ.АжТ.16.97.26.005	Мысқап	1	
	6		ДЖ.АжТ.16.97.26.006	Плунжер	1	
				<u>Стандартты бұйымдар</u>		
	7			Сақина Н1-80x70-1 ГОСТ 9832-77	1	
	8			Майынтірек ГОСТ 10058-90	2	

ДЖ.АжТ.16.97.26.000

Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күн
Орындаған		Баулин СС	<i>Баулин</i>	13.05
Тексерген		Буршқабда ГА	<i>Буршқабда</i>	13.05
Ибақылау		Қозбағаров РА	<i>Қозбағаров</i>	17.05
Бекіткен		Машеков СА	<i>Машеков</i>	20.05

Үлестіргіш

Литер	Парақ	Парақтар
0		1
Сатбаев университеті кафедра КТ		



Пән	Ауқам	Тарап	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттар</u>		
			ДЖ.АжТ.16.97.17.000 ҚС	Құрастыру сызбасы	1	
				<u>Құрастыру бірліктері</u>		
			ДЖ.АжТ.16.97.10.000	Үлестіргіш	1	
			ДЖ.АжТ.16.97.11.000	Винт-гайка рейка	1	
				<u>Теміктер</u>		
		1	ДЖ.АжТ.16.97.17.001	Қақпақ	1	
		2	ДЖ.АжТ.16.97.17.002	Төлке	1	
		3	ДЖ.АжТ.16.97.17.003	Сошка білігі	1	
		4	ДЖ.АжТ.16.97.17.004	Манжет	1	
		5	ДЖ.АжТ.16.97.17.005	Қақпақ	1	
		6	ДЖ.АжТ.16.97.17.006	Сошка	1	
		7	ДЖ.АжТ.16.97.17.007	Эксцентрлік төлке	1	
		8	ДЖ.АжТ.16.97.17.008	Қақпақ	1	
		9	ДЖ.АжТ.16.97.17.009	Корпусы	1	
					1	
					1	
				<u>Стандартты дұйымдар</u>		
		10		Майынтірек ГОСТ10058-90	2	
		11		Болт М12 20 ГОСТ 7798	4	
		12		Кольцо Н1-80x70-1 ГОСТ9832-77	2	

ДЖ.АжТ.16.97.17.000

Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Литер	Парақ	Гарант
Орындалған		Бауылин СС	<i>Б.Б.</i>	12.05	а		1
Тексерген		Бурицкаева Г.А.	<i>Г.А.</i>	13.05			
Надқылау		Қалбағаров Р.А.	<i>Р.А.</i>	17.05			
Бекіткен		Машеков С.А.	<i>С.А.</i>	22.05			

Рульдік механизм

Самбаев университеті  
кафедра КТ

№	Аты	Бет	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				Құжаттар		
			ДЖ.АжТ.16.97.11.000 ҚС	Құрастыру сызбасы	1	
				Тетіктер		
				Құрастыру бірліктер		
1			ДЖ.АжТ.16.97.11.023	Корпус	1	
2			ДЖ.АжТ.16.97.11.006	Білік	1	
3			ДЖ.АжТ.16.97.11.024	Шарик	25	
ДЖ.АжТ.16.97.17.000						
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күн	Литер	Парақ
Орындаған		Бәурдин С.С.	<i>[Signature]</i>	13.08	0	
Тексерген		Буршукбаева Г.А.	<i>[Signature]</i>	14.08		1
Н.Бақыстау		Қалдыбағаров Р.А.	<i>[Signature]</i>	12.08		
Бекіткен		Машекова С.А.	<i>[Signature]</i>	13.08		
Винт гайка-рейка					Сатбаев университеті кафедра КТ	

## РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс  
(жұмыс түрінің атауы)

Баудин Саһинур Сейтоудинқызы  
(білім алушының Т.А.Ә.)

5B071300 - Көлік, көлік техникасы және технологиялары  
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: МА353371 жүзгілік автомобилінің рульдік басқаруын жасау

Орындалды:

а) графикалық бөлім 44 парақ  
б) түсініктеме 6 бет

### ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:

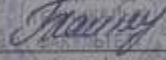
1. Жұмыста кейбір стилистикалы сипаттағықателіктер ба;
2. Жұмыста кейбір суреттер дұрыс орындалмаған, соған байланысты сұлбалар түсініксіз.

### ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Көрсетілген ескертулер дипломдық жұмыстың құнын түсірмейді ал автор Баудин С.С. 5B071300-«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін лайық деп санаймын. Жұмыстың бағасы 85 балл.

### РЕЦЕНЗЕНТ

Техника ғылымдарының кандидаты  
(ғылыми, ғыл. дәрежесі, атағы)

 Байжуманов К.Д.  
(қолы) Т.А.Ә.

«20» мамыр 2019ж.

**Ғылыми жетекшінің пікірі**

Дипломдық жұмыс  
(жұмыс түрлерінің атауы)

Баудин Саһинур Сейтоудинқызы  
(оқушының аты және)

5B071300-Көлік, көлік техникасы және технологиялары  
(мамандықтың атауы мен шифрі)

**Тақырыбы:** МАЗ53371 жүктік автомобилінің рульдік басқаруын жасау

Дипломдық жұмысты орындау барысында Баудин Саһинур Сейтоудинқызы 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 дипломды жұмыста МАЗ-53371 жүктік автомобилінің рульдік басқаруын жүзеге астырылды.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмыс Баудин С.С. дайындық деңгейін дәлелдейді. Осыған байланысты Баудин С.С. 5B071300- «Көлік, Көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге балады және қорғауға жіберіледі.

**Ғылыми жетекші**

сениор-лектор, PhD  
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

 Бурдукова Г.А.  
(қолы) Ф. А. Т.

«20» мамыр 2019 ж.

## Краткий отчет



Университет:	Satbayev University
Название:	МАЗ 53371 жүктік автомобилінің рульдік басқаруын жобалау
Автор:	Баудин Саһинур Сейтоудинқызы
Координатор:	Гульзия Буршукова
Дата отчета:	2019-05-08 09:49:59
Коэффициент подобия № 1:	2,7%
Коэффициент подобия № 2:	0,0%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2:	25
Количество слов:	9 158
Число знаков:	71 425
Количество завершенных проверок:	5

Адреса пропущенные при проверке:

**К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.**

**Количество выделенных слов 144**



Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

№	Название, имя автора или адрес гиперссылки	Автор	
	<i>(Название базы данных)</i>		
1	URL_ <a href="https://stud.kz/referat/show/58731">https://stud.kz/referat/show/58731</a>		13
2	URL_ <a href="https://stud.kz/referat/show/58731">https://stud.kz/referat/show/58731</a>		13
3	URL_ <a href="https://stud.kz/referat/show/58731">https://stud.kz/referat/show/58731</a>		11
4	URL_ <a href="https://stud.kz/referat/show/58731">https://stud.kz/referat/show/58731</a>		11
5	URL_ <a href="https://stud.kz/referat/show/58731">https://stud.kz/referat/show/58731</a>		9
6	URL_ <a href="https://stud.kz/referat/show/58731">https://stud.kz/referat/show/58731</a>		9
7	URL_ <a href="https://stud.kz/referat/show/58731">https://stud.kz/referat/show/58731</a>		9
8	URL_ <a href="https://stud.kz/referat/show/58731">https://stud.kz/referat/show/58731</a>		9
9	URL_ <a href="https://stud.kz/referat/show/58731">https://stud.kz/referat/show/58731</a>		8
10	URL_ <a href="https://stud.kz/referat/show/58731">https://stud.kz/referat/show/58731</a>		8



### Документы, содержащие подобные фрагменты: Из домашней базы данных

Не обнаружено каких-либо заимствований



### Документы, содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных

Не обнаружено каких-либо заимствований



### Документы, содержащие подобные фрагменты: Из интернета

Документы, выделенные жирным шрифтом, содержат фрагменты потенциального плагиата, то есть превышающие лимит в длине коэффициента подобия № 2

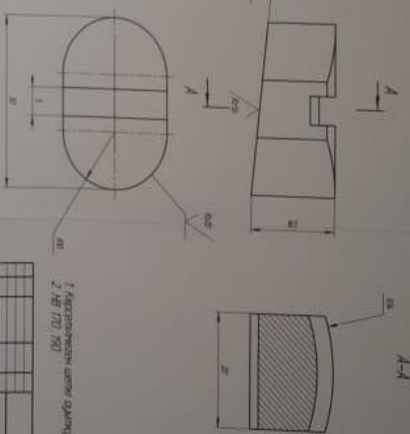
SOLOISSIONS 1.4V.11.01



1. Kavatsetsiyem ulevi qanuyiq alevdip d/70, L/2  
2. d/70, L/20

D.K.A.T. 15.S3.01.025	
ESNAK	45 12
ESNAK	12 12
Kavatsetsiyem ulevi qanuyiq alevdip d/70, L/2	

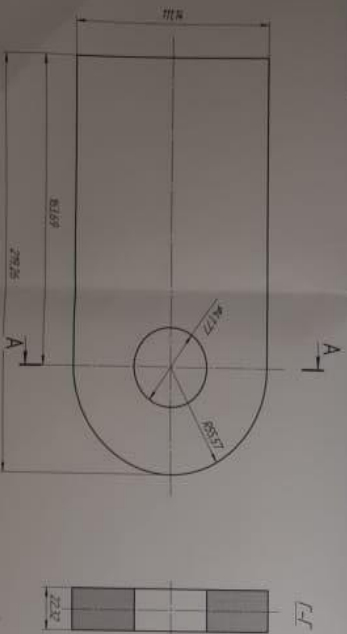
SOLOISSIONS 1.4V.11.01



1. Kavatsetsiyem ulevi qanuyiq alevdip d/70, L/2  
2. d/70, L/20

D.K.A.T. 15.S3.01.028	
XULADIMVUQ	12 12
XULADIMVUQ	12 12
Kavatsetsiyem ulevi qanuyiq alevdip d/70, L/2	

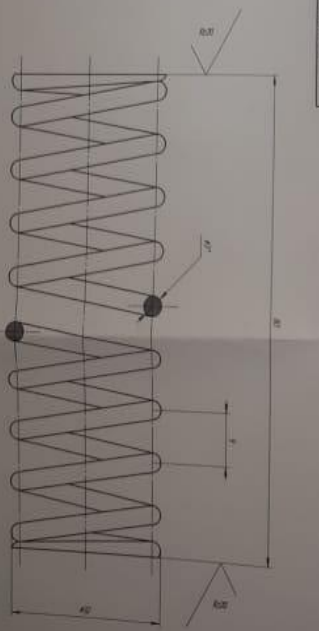
SOLOISSIONS 1.4V.11.01



1. Kavatsetsiyem ulevi qanuyiq alevdip d/70, L/2  
2. d/70, L/20

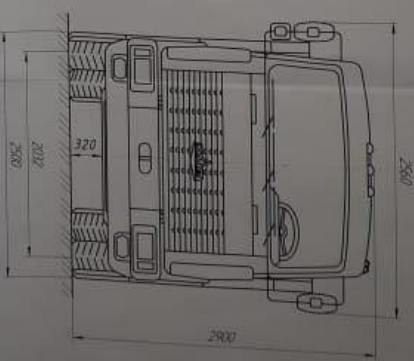
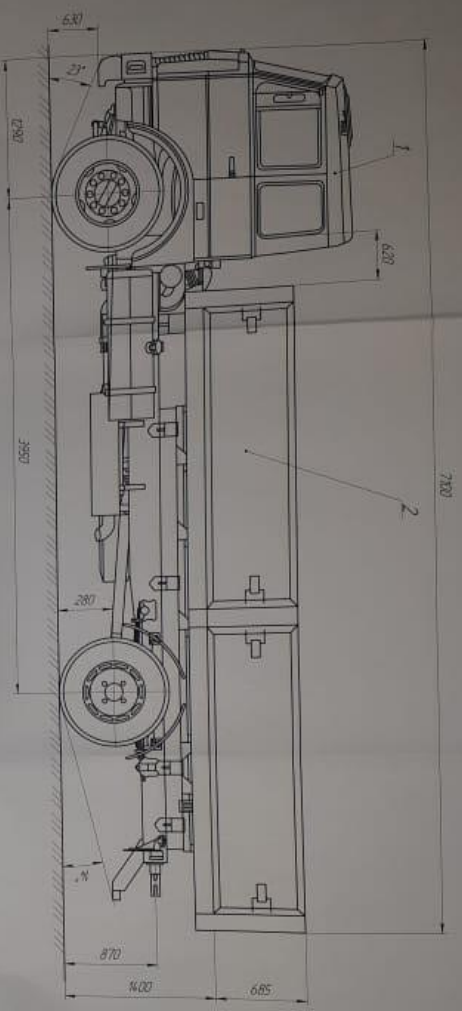
D.K.A.T. 15.S3.01.027	
KOMUNEMU	25 12
KOMUNEMU	12 12
Kavatsetsiyem ulevi qanuyiq alevdip d/70, L/2	

SOLOISSIONS 1.4V.11.01



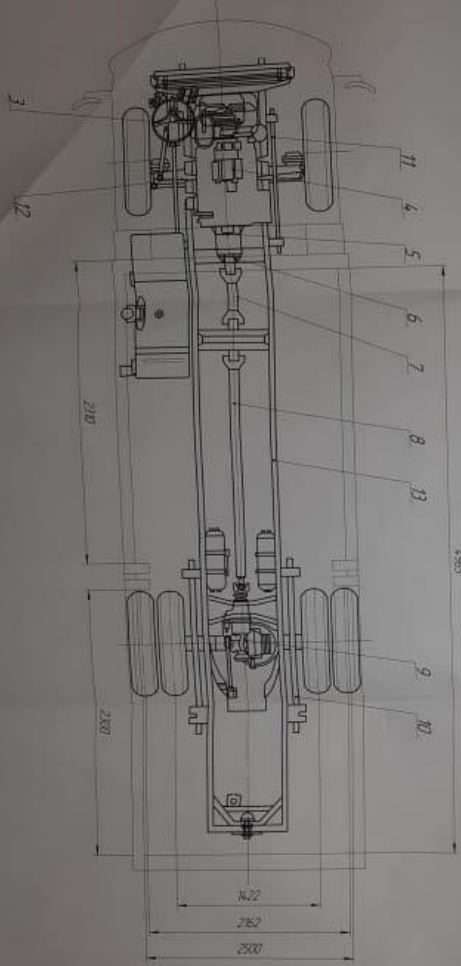
1. Kavatsetsiyem ulevi qanuyiq alevdip d/70, L/2  
2. d/70, L/20

D.K.A.T. 15.S3.01.011	
QERITBE	10 12
QERITBE	12 12
Kavatsetsiyem ulevi qanuyiq alevdip d/70, L/2	



Колонки под 1 кабиной и под 2 людьми, высота иереди

1:50



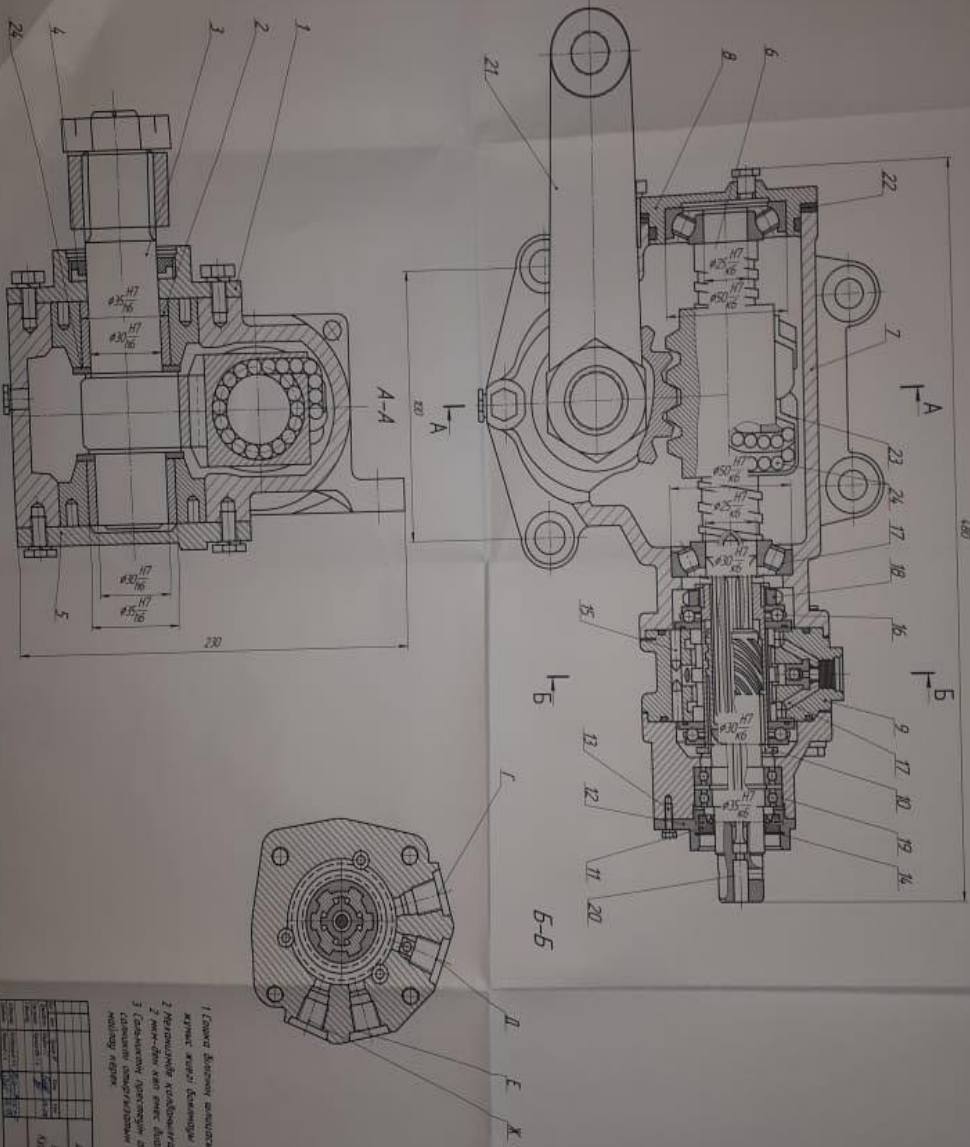
**Технический чертёж**

Изготовитель: ООО "Танковские Силверлайн"  
 Адрес: г. Челябинск, ул. Мухоморова, д. 10  
 Контакт: +7 (351) 263-10-10  
 Сайт: www.tankovskiy.ru

Д/М АА/Т 8-97010200 КМ	
№ документа	1
Дата документа	10.08.2010
№ документа	1
Дата документа	10.08.2010
№ документа	1
Дата документа	10.08.2010







- 1. Соединительный элемент жидкого давления
- 2. Вал
- 3. Шестерня
- 4. Шестерня
- 5. Шестерня

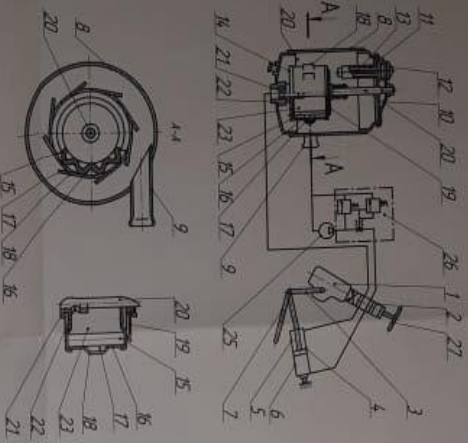
ИЗМ. А. К. Т. № 92/17/001 КС

№	ИЗМ.	ДАТА	ИЗМЕНИТЕЛЬ	ПРОВЕРИТЕЛЬ
1	ИЗМ.	15.05.17	И.И.И.	И.И.И.
2	ИЗМ.	15.05.17	И.И.И.	И.И.И.
3	ИЗМ.	15.05.17	И.И.И.	И.И.И.
4	ИЗМ.	15.05.17	И.И.И.	И.И.И.
5	ИЗМ.	15.05.17	И.И.И.	И.И.И.

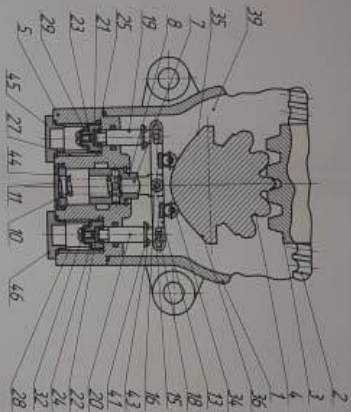
Исполнитель: И.И.И.  
 Проверитель: И.И.И.  
 Главный инженер: И.И.И.  
 Главный конструктор: И.И.И.



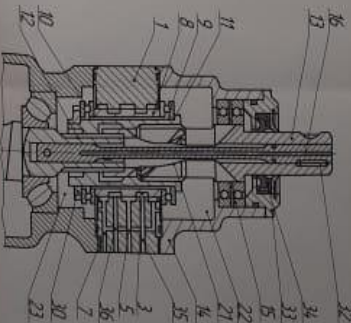
SU 147403 BAZ D 5/06  
 Руьакъ дэуькэуьм  
 Дабруьм Вэуьдмэуьр Кэуьмэуьмэуьм



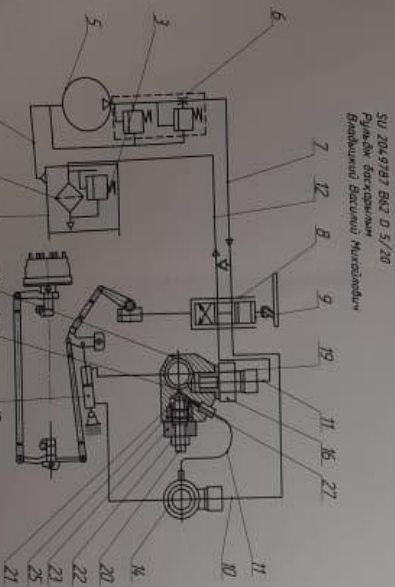
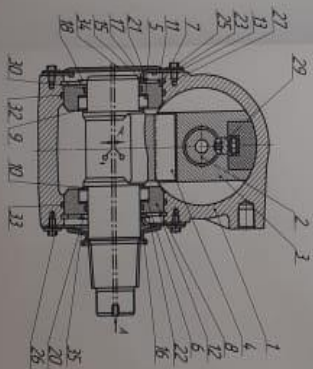
RU 2013268 BAZ D 5/22  
 Руьакъ дэуькэуьм  
 Дабруьм Вэуьдмэуьр Кэуьмэуьмэуьм



RU 2319807 BAZ D 5/087  
 Руьакъ дэуькэуьм  
 Кэуьмэуьм Вэуьдмэуьр Вэуьдмэуьр



RU 2319830 BAZ D 3/02  
 Руьакъ дэуькэуьм  
 Кэуьмэуьм Вэуьдмэуьр Вэуьдмэуьр



Кэуьм Вэуьдмэуьр Кэуьмэуьм  
 Вэуьдмэуьр М43 КЭ3377 Кэуьмэуьм  
 дэуькэуьм Вэуьдмэуьр  
 Кэуьмэуьм Вэуьдмэуьр КЭ  
 Кэуьмэуьм КЭ17-18-28  
 Мэуьмэуьм КЭ