

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ**

ТМ,КжЛ кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., ассоц.профессор

\_\_\_\_\_ Елемесов К.К.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 ж.

## ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«Орта сыныпты жеңіл автокөліктің арнайы бөлігінде беріліс қорабын  
жаңғырту» тақырыбына

5B071300 - Көлік, көліктік техника және технологиясы  
мамандығы бойынша

Орындаған

\_\_\_\_\_ Қасымбек Д.Т.

Пікір беруші

\_\_\_\_\_



Ғылыми жетекші

сениор-лектор

\_\_\_\_\_ Буршукова Г.А.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 ж.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы

Қасымбек Дамир Төлегенұлы

## **ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

«Орта сыныпты жеңіл автокөліктің арнайы бөлігінде беріліс қорабын  
жаңғырту»

мамандық 5B071300 - Көлік, көліктік техника және технологиясы

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты  
«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы

5B071300 – Көлік, көліктік техника және технологиясы

**БЕКІТЕМІН**

ТМ,КжЛ кафедра меңгерушісі  
т.ғ.к., ассоц.профессор

Елемесов К.К.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 ж.

Дипломдық жұмысты даярлауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушыға: Қасымбек Дамир Төлегенұлына

Жұмыстың тақырыбы: «Орта сыныпты жеңіл автокөліктің арнайы бөлігінде беріліс қорабын жаңғырту.

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

Орындалған жобаның өткізу мерзімі « \_\_\_\_\_ » мамыр 2021 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: ГАЗ-31105 автомобилінің техникалық сипаттамасы

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

а) Диплом жұмысы тақырыбының дәйектемесі.

б) Әдеби-патенттік шолу

в) Есептеу бөлімі

г) Қорытынды, пайдаланған әдебиеттер тізімі.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген) 1 – ГАЗ-31105 автомобилінің жалпы көрінісі – А1 1 бет; 2 – әдеби-патенттік шолу материалы – А1 1 бет; 3 – беріліс қорабының құрастыру сызбасы – А1 1бет; 4 – бөлшек сызба– А1 2 бет

Ұсынылған негізгі әдебиеттер

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

2. Высоцкий М. С. Грузовые автомобили. – М.: ”Машиностроение”, 1995.

3. Гришкевич А. И., Ломако Д. М. Автомобили: Конструкция, конструирование и расчет. – Мн.: “Вышэйшая школа”, 1987.

Дипломдық жұмысты даярлау  
**КЕСТЕСІ**

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтар тізімі	Ғылыми жетекшілерге, Кеңесшілерге өткізі мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысы тақырыбының дәйектемесі	18.03.2021 – 1.04.2021	
Әдеби-патенттік шолу	1.04.2021-15.04.2021	
Есептеу бөлімі	15.04.2021 – 30.04.2021	

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының  
бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушылардың  
**Қолтаңбалары**

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, Кеңесшілері (аты- жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Қалып бақылаушы	Козбагаров Р.А. т.ғ.к., сениор- лектор		

Ғылыми жетекшісі  \_\_\_\_\_ Буршукова Г.А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ Қасымбек Д.Т.

Күні «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 ж.

## АНДАТПА

"Орта сыныпты жеңіл автокөліктің арнайы бөлігінде беріліс қорабын жаңғырту " тақырыбындағы дипломдық жұмыста автомобиль аналогы ретінде ГАЗ-31105 жеңіл автокөлігі алынды. Дипломдық жұмыста ГАЗ-31105 автокөлігіне жалпы шолу жасалды, беріліс қорабының әртүрлі нұсқалары қарастырылды, олардың мақсаты, түрлері мен жұмыс істеу принциптері қарастырылды, беріліс қорабының негізгі параметрлері есептелді. Тапсырманы орындау үшін патенттік сараптама жүргізілді, нәтижесінде Көп сатылы беріліс қорабы атты RU 25084866208 МПК F16H 37/04 өнертабысын пайдалану туралы шешім қабылданды.

## **АННОТАЦИЯ**

В дипломной работе на тему «Модернизация коробки передач легкового автомобиля среднего класса» за автомобиль аналог взят легковой автомобиль ГАЗ-31105. В дипломной работе произведен общий обзор автомобиля ГАЗ-31105, рассмотрены различные варианты коробки передач, их назначение, виды и принцип работы, произведен расчет основных параметров коробки передач. Для выполнения поставленной задачи проведен патентный поиск, в результате которого было принято решение использовать патент на изобретение многоступенчатой коробки передач, патент RU 25084866208 МПК F16H 37/04.

## **THE SUMMARY**

In the thesis on the topic " Modernization of the middle class car's transmission", the GAZ-31105 passenger car is taken as an analog car. In the thesis, a general overview of the GAZ-31105 car was made, various transmission options, their purpose, types and principle of operation were considered, and the main parameters of the transmission were calculated. To perform this task, a patent search was conducted, as a result of which it was decided to use the patent for the invention of a multi-stage gearbox, patent RU 25084866208 MIIK F16H 37/04.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Автомобиль концепциясы	11
1.1 ГАЗ – 31105 автокөлігі	11
1.2 ГАЗ – 31105 қозғалтқыштары	12
1.3 ГАЗ – 31105 трансмиссиясы	13
1.4 ГАЗ – 31105 басқару бөлімдері	13
1.5 ГАЗ – 31105 аспасы	13
1.6 ГАЗ – 31105 электроқондырғылары	13
2 Беріліс қорабы	16
2.1 Беріліс қорабы жайлы мағлұмат	16
2.2 Беріліс қорабының негізгі түрлері	16
2.3 Автоматтандырылған беріліс қорабы	18
2.4 Гидравликалық берілістер	19
2.5 Механикалық беріліс қораптары	21
2.6 Синхронизатор	26
2.7 Жеңіл машинаның беріліс қорабы	28
3 Патенттік шолу. Беріліс қораптары	31
3.1 RU 2508486 Беріліс қорабы	31
3.2 RU 2352476 Беріліс қорабы	35
3.3 RU 2520612 Беріліс қорабы	36
3.4 RU 2529113 Беріліс қорабы	37
3.5 RU 2341384 Беріліс қорабы	38
4 ГАЗ-31105 автомобилінің беріліс қорабын есептеу	41
4.1 Беріліс қорабының негізгі параметрлерін анықтау	41
4.2 Тісті есептеу	42
4.2.1 Тісті жұптың тістер санын анықтау	42
4.2.2 Тексеру есептері	44
4.3 Біліктерді есептеу	45
4.4 Біліктің қауіпті қималарындағы эквивалентті кернеуі	47
Қорытынды	53
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	54



## КІРІСПЕ

Автомобиль көлігінің республика үшін ерекше маңыздылығын Қазақстанның кең байтақ аумағы және халық тығыздылығының сиректігі алдын ала анықтайды. Бұл жекелеген өңірлер үшін жүктерді және жолаушыларды жеткізудің бірден бір құралы болып табылады.

Қазақстанда тасымалдауды жүзеге асыруда автомобиль жолдары маңызды роль атқарады. Қатты жамылғысы бар автомобиль жолдары құрамындағы республикалық мәні бар жолдардың ұзындығы – 22,8 мың км, жергілікті мәні бар жолдардың ұзындығы – 60,2 мың км. Республикалық мәні бар жолдар ішінде – III санаттағы жолдар (73,0%), жергілікті мәні бар жолдар ішінде – қозғалыс қарқындылығы жоғары және жүргінші жолы тар III және IV санаттағы жолдар басым (тиісінше 26,4% және 66,3%).

XXI ғасырда автомобиль негізгі технологиялық құрал есебінде саналады. Жүздеген миллион тонна жүк, миллиондаған адам, т.б. жүктер автомобильдермен тасылады. Барлық алдыңғы қатардағы мемлекеттер өте тиімді саналатын автомобильдер шығарумен айналысады. Олар талантты адамдардың бірнеше ұрпақтарының ғылыми ізденісі нәтижесінде шығарылуда.

Автомобильдің дүниеге келуіне басты себепші болған 1824 жылы француз инженері С. Карноның «От қызуының қозғаушы күші» атты еңбегі. Бірақ бұл машинасының салмағы мен көлемі шамадан үлкен болғандықтан темір жолда және зауыттарда ғана пайдаланылды.

1860 жылы француз механигі Ж. Ленуар автомобильге бейімді іштен жанатын қозғалтқыш ойлап тапты. 1885 жылы «рельссіз жүретін отарба» - автомобиль жасау идеясы іске аса бастады.

Жиырмамыншы жылдарда Г. Форд, Ф. Порше және тағы басқа инженерлер автомобиль өндірісін ұйымдастырды. Қазіргі заманда автомобиль өндірісі – ғылыми – техникалық жетістіктердің жиынтығы.

XIX ғасырдың аяғы мен XX ғасырдың бас кезінде Еуропа және Америкада автомобильдер шығарыла бастады. Кеңес Одағында 1924 -1931 жылдары автомобиль шығарудың алғашқы қадамдары жасала бастады. 1924 жылы Москвада АМО зауыты толық салынып, 1,5 тонналы жүк машинасы шығарыла бастады. 1931 жылдан бастап Москва, Горький және Ярославск автомобиль зауыттары (АЗ) жүк және жеңіл машиналар мен автобустарды шығара бастады.

Екінші дүние жүзілік соғыстан кейін КСРО құрамындағы Республикаларда да автомобиль өндірісі дами бастады. Мысалы, Беллоруссияда – Минск ауыр жүк автозауыты, Арменияда автобус зауыты, Ригада – РАФ т.б

Қазіргі кезде біз техникалық прогресс қалай өз деңгейіне жетіп отырғанын байқай аламыз. Дүние жүзінде жылына 50 млн. автомобиль шығарылады. Оларды шығаратын әлемдегі автокөлік өнеркәсіп бензинді (карбюраторлы) және дизельді қозғалтқыштарда отын беру жүйелерінің жаңа типтерін қолдана бастады. Күрделі де қымбатты отандық жүйелермен жабдықтау қажеттігі көбінесе қатаңырақ талаптардың, мысалы, өтелген

ГАЗдардағы зиянды заттар құрамына Еуропалық стандарт секілді енгізулермен түсіндіріледі. Бұл жерде отынның едәуір үнемделуі туралы айтуға болмайды. Бензинді қозғалтқыштардың бүрку жүйелерін келесі түрлерге бөлуге болады: таралымды; тікелей.

Дүние жүзінде автомобильдерді класқа бөлу шешімі қабылданбаған, әр мемлекет оларды өзінше кластарға бөледі.

Ресейде жеңіл автомобильдерді қозғалтқыштың жұмыс көлеміне байланысты бес класқа бөледі (1-кесте).

Еуропада жеңіл автомобильдерді 6 класқа бөледі:

А класы — өте кіші өлшемді автомобильдер (Renault; Twingo, FIAT Pando, Ford KA, VW Lupo, Smart). Олардың ұзындығы 3,5 м шамасында қалада пайдалануға арналған;

В класы — кіші өлшемді автомобильдер (Opel Corsa, VW Polo, Ford Fiesta), ұзындығы 4 м шамасында;

С класы — кіші орта өлшемді автомобильдер немесе «гольф-класс» деп те атайды (VW Golf, Opel Astra, Ford Focus, Escord, Renault; Megane т.б). Бұл класс Еуропаның автомобиль паркінің 30% -ын құрайды.

D класы — орта өлшемді автомобильдер (Opel Vektra, Ford Mondeo, Audi A4, Peugeot 406, Renault Laguna).

E және F кластары — өлшемдері бірдей. Айырмашылықтары бағаларында. F - бағасы жоғары болғандықтан элита класы деп саналады.

Сонымен қатар Еуропада пайдалану саласына байланысты топтарға бөледі: спорттық; мини-вен, т.с.

Америкада салонның және багажниктің көлеміне байланысты жеңіл автомобильдерді келесі кластарға бөледі: Мини (компакт) (салонның көлемі 2,4 м<sup>3</sup> дейін); Субкомпакт (Opel Vektra, Audi A4); Орта өлшемді (Средноразмерный); Толық өлшемді (Полноразмерный).

Жапонияда жеңіл автомобильдерді үш класқа бөледі. Мини — қозғалтқыштың жұмыс көлемі 0,66 л және автомобиль ұзындығы 3,3 м дейін; Кіші - қозғалтқыштың жұмыс көлемі 2 л-ден және автомобиль ұзындығы 4,7 м дейін. Стандарт қозғалтқыштың жұмыс көлемі 2 л-ден үлкен және автомобиль ұзындығы 4,7 м-ден жоғары.

## **1 Автомобиль концепциясы**

### **1.1 ГАЗ – 3105 автокөлігі**

ГАЗ – 3105 өте ширақ және бір уақытта көрнекті автокөлік болып көрінеді. Дөңгелектелінген түзулері жақсы беріктікті қамтамасыздандырады, дөңес есіктердің формасы шеткі соққылардың қатты қорғанысын жасырады. Кузовтың күшті құрылымы қазіргі талап есебінің пассивті қауіпсіздігімен жасалынған және де EuroNCAP тесттері де кіреді.

Алдыңғы шамдар тамшы түрінде, ал жақыннан түсіретін шамдар линзалы прожектор түрінде және алыстан түсіретін шамдар, бұнда сәулелер рефлектормен қалыптасады (ең жаңа шешім), сейілтусіз түссіз қалпақшасы бар. 8 шамшырағы бар бұрылысты көрсеткіш шамның астында орналасқан.

Ішкі салоны «Волганың» алдыңғы үлгілеріне қарағанда толығымен өзгертілген. Қауіпсіздің жастықшаларын орналастыруға орындар қарастырылған. Көп ауыстырып – қосқыштар (мысалға, айналымды шамдардың жарығын қосқыш) иномарка көліктерінен алынған. Отырғыштар «Leag» фирмасымен бірге жетілдірілген.

Автокөліктер уақыт шығарылымына қарай, ішкі салон және кузовтар элементтері өзгешелінген. Мысалға, алдыңғы серия үлгілеріне бір немесе үш алдыңғы терезені жуғыш жиклерлер орналастырылған. Бұдан басқа да электроантенна, лючок және жанармай багының мойыны сол жақта әр уақытта орналаспаған. Сериялы үлгідегі автокөліктер есіктерінде екі нұсқадағы шеткі молдингтер және артқы шамдар (қараңғы қызыл терезелермен және көрсеткіштердің басқа түрі), ал радиатордың декорлы торлары қара немесе хромдалған болатын. Сырт пішінді пайдаланылған әр түрлі жүйелер болған (бір немесе екі пайдаланылған құбырлар). Қызық, пайдаланылған құбырлар дизайнерлердің ойынша артқы бамперден шығатын арнайы тетіктен шығуы керек еді. Бірақ зауыт, бірнеше автокөлікті шығарғаннан кейін бұл тәсілден технологиялық қиындықтары үшін бас тартты, бірақ шығарылған көліктердің бәрінде артқы бампердің құбырға деген штамптары болды. Кейбір тұтынушылар пайдалану жүйесін кейін өздері дизайнерлердің бастапқы ойы бойынша жасап алған. Соңғы сериядағы көліктердің кузовтары артқы есіктерінде ашық түрде штампталған. Климат – контроль блогының екі нұсқасы болған (ауа беруде оны аяққа жылудың берілуін ауыстыру мүмкіндігі). Бірінші көліктерде руль астында ауыстырғыштар оңай орналастырылған (олар жүргізушіге жақын орналасқан), ал қалқанша құралдары бақылау шамдарынан өзгеше орналасқан, және де ABS – ті арнайы кнопкамен өшіруге болатын.

ГАЗ – 31105 кузовы темір ұшқынына тап болмаған, бірақ кейбір дәнекерлеу тігістері айрықша болған. Көлік көптеген түрлерге боялынған (10 – нан аса), көп уақытта қызыл түс кездесетін («Қызыл шарап») көк және қара түстілер («Авантюрин», «Посейдон», «Дельфин арқасы»). Кузовтың түсіне байланысты, салонның маталы қаптамалары және қалқанша құралдарының жоғарғы бөлігінің түсі таңдалынған (кузовы жасыл түсті көліктердің

«Малахит» қалқанша құралдарының жоғарғы жағы жасыл болған). Дилерлер тапсырыс бойынша салонды тері қаптамасымен ұсынған.

Барлық көліктер ресейлік К&К «Элита» дисктерімен және толық көлемді артық дөңгелектермен жинақталынған.



1 Сурет – ГАЗ-31105.

## 1.2 ГАЗ – 31105 қозғалтқыштары

Бірнеше типтегі қозғалтқыштар машинаның осы моделіне сәйкес келеді. Мысалы, 4 цилиндрлі ZMZ-4062.10 қозғалтқышы — бензинді болып келеді. Оның жұмыс көлемі-2,3 литр, ал қуаты-131 аттың күшіне тең. ГАЗ тарату жүйесі, екі жоғарғы тарату білігі орналасқан 16 клапанды болып келеді. Қозғалтқышта жанармай құю мен тұтануды басқарудың кешенді микропроцессорлық жүйесі бар.

ZMZ-402 қозғалтқышы — 4 цилиндрлі карбюраторлы болып келеді. Жұмыс көлемі-2,4 литр, ал қуаты - аттың күшіне тең.

ГАЗ-560 турбодизель ауа үрлегішінің салқындатқышы бар. Ол тек австриялық Steyr компаниясының лицензиясы бойынша жасалады және отандық автомобиль модельдеріне ұсынылатын экологиялық таза қозғалтқыш болып табылады. Жұмыстық көлемі 2.1 л., ал отынның орташа шығыны 100 км-ге 9,2 литрді құрайды.

«Chrysler» 2.4 — ДОНС. Қозғалтқыштың жұмыс көлемі-2429 см<sup>3</sup>., ал қозғалтқыштың максималды қуаты - 137 а. к., ал максималды момент-210 Нм. Бұл қозғалтқыш Еуро — 2 экологиялық нормаларын қосымша қормен қамтамасыз етеді.

### **1.3 ГАЗ – 31105 трансмиссиясы**

Волга ГАЗ 31105 автокөлігіндегі беріліс қорабы-механикалық, бес сатылы, үш білікті, барлық берілістерде синхронизаторлары бар (артқы жүрісті берілісін қоса алғанда), бөлшектердің көпшілігі үшін ГАЗ 3110, ГАЗ 3102, ГАЗ 31221 автомобильдеріне орнатылған бес сатылы беріліс қорабымен біріктірілген, бірақ бірнеше жаңартылған түйіндер мен элементтері бар.

### **1.4 ГАЗ – 31105 басқару бөлімдері**

«Волга» өкіліндегі ГАЗ - 31105 көлігіне бірінші рет «Автогидроқұшейткіш» зауытының тізілімді рульді гидрокүшейткішті басқару орнатылған. Қауіпсіз рульді калонка биіктігіне қарай орнатылады. ГАЗ-31105 тежеуіштері – алдыңғы дисктер винтиляциялы, артқы барабанды. Отандық автопромда ГАЗ-31105 бірінші рет тежеуіштің антиблоктық жүйесі (Bosch 5.3) қолданылған.

### **1.5 ГАЗ – 31105 аспасы**

ГАЗ-31105 алдыңғы аспасы толығымен басынан бастап істелінген. Құрылымы жеңіл автокөліктердің жоғарғы классына дәстүрлі болады – екіге бөлінген көп аралықтағы бірдей амортизациялық бағаны бар тұтқалар, төменгі тұтқаға сүйенеді. Қазіргі автокөліктердің көпшілігі сияқты жинақтау оңай болу үшін төменгі тұтқа аспасы, алдыңғы стабилизатор беріктігі, рульді басқару және күшті агрегаттар берілісі жақтауға бекітіледі. Бұл құрылым кузовқа діріл берілуді бәсеңдетеді.

### **1.6 ГАЗ – 31105 электроқондырғылары**

ГАЗ-31105 салонында электроқондырғылар шет мемлекеттердің осындай класстағы деңгейінде жабдықталынған. Барлық есіктері электр терезе көтергіштермен жабдықталған, штаттық кешеніне орталық құлып кірген, тұманға қарсы шамдар, тұманға қарсы артқы шамдар, 8 колонка аудиошығарыммен және электроантенна, артқы терезені қыздырғыш, шеткі терезелер электр жетегімен және алдыңғы терезені жуатын форсунок болған. Автокөліктердің негізгі жүйелерінің жағдайы – температурасы және барлық эксплуатациялық сұйықтықтар – электр жүйесі бортты түрде қадағаланған және дұрыс болмаған жағдайда жинақтама құралында көрсетілген. ГАЗ – 31105 көлігіне климат – контроль жүйесіне электр жетекпен және салон филтрімен орналастырылған.

Отандық автопромда ГАЗ-31105 бірінші рет тежеуіштің антиблоктық жүйесі (Bosch 5.3) қолданылған.

### 1.1 Кесте – ГАЗ-31105 техникалық сипаттамасы

Жалпы өлшемдері	
Орын/ есік саны	5/4
Ұзындығы, мм	4921
Ені, мм	1812
Биіктігі, мм	1422
Максималды жылдамдығы, км/ч:	173
Шығын (қала), л/100 км	13,5
Қозғалтқыш	
Модель	ГАЗ-31105
Түрі	Төртәктілі, Бензинді
Цилиндрлердің саны және орналасуы	4 қатар
Цилиндрдің диаметрі және поршннің жүруі, мм	95,5 x 86,0
Жұмыстың көлемі, л	2,4
Қысылу дәрежесі	9,3
Трансмиссия	
Сцепление	Бірдіскілі, құрғақ, орталық басылатын пружиналы ажыратқышты өшіретін жетек- тросты, саңлаусыз
Беріліс қорабы	Бессатылы механикалық болып келеді
Дифференциал	коникалық, екісателлитті
Жүретін бөлігі	
Алдыңғы аспа	Тәуелсіз, телескопиялық гидравликалық амортизаторлық тіректері бар, бұралатын цилиндрлік пружинасымен, төменгі созылатын көлденең рычагы және көлденең берік стабилизаторы бар
Артқы аспа	Рессор және телескопиялық, екіжақты әсер ететін гидравликалық амортизаторларымен
Дөңгелегі	дискілі, шеңбердің таңбаланған өлшемі 4В-12Н2 камералық және камерасыз шина үшін
Шиналар	радиальды, төменпрофильді, камералық немесе камерасыз. Өлшемдері - 205/70 R14
Рульмен басқару	
Тип	Жарақат қауіпсіз
Рулдік механизм	Тегершік- рейка
Рулдік күшейткіші	Гидравликалық күшейткіш
Тежегіштер	
Жұмыс істейтін тежегіш жүйе: алдыңғы тежегіш механизмі	дискілі, қозғалып тұратын суппорты бар және дискі мен колодканың ортасындағы саңлауды автоматты түрде реттейтін
Артқы тежегіш механизмі	барабанды, өзін-өзі орнататын колодкасымен, колодка мен барабанның ортасындағы саңлауды автоматты түрде немесе қолмен реттейтін
Тежегіш жетек	гидравликалық, контурды диагоналды бөлетін екіконтурлы, вакумды күшейткішпен және қысымды реттегішпен

*Кестенің жалғасы 1.1*

Тұрақты тежегіш	қолмен, артқы дөңгелектің тежегіш механизмдерінің колодкаларындағы тростық жетекпен
Электр жабдығы схемасы	бірсымды, қореккөзінің теріс полюсі салмақпен қосылған. Номиналды кернеу 12В
Аккумуляторлық батарея	6СТ-36А, қуаты (зарядом) 130000 Кл (36 А.ч)
Генератор	37.3701, кремнилі диодтағы орнатылған түзегіші бар ауыспалы тоқпен және кернеуді электронды реттеушімен. 5000 айн./мин.-ғы қайтару тогы 55 А
Стартер	39.3708, дистанционды басқару, электромагнитті қосқышпен және бос жүру муфтасымен

## **2 Беріліс қорабы**

### **2.1 Беріліс қорабы жайлы мағлұмат**

Автокөлік беріліс қорабы деп тістерінің саны әр түрлі шестерниялардан тұратын, олардың жеке парларын тістестірумен, мотордан жетекші механизмге бірнеше берілістер санын беретін механизмді айтады. Автокөліктің беріліс қорабы жетекші механизмге берілетін айналу моментінің шамасын өзгертуі, олай болса тарту күшін де өзгерту қажет. Бұл жұмыс жағдайында, тіркелген құралдардың және жолдың жасайтын кедергілерін жеңіп, күшін үнемді түрде пайдалануға, сонымен қатар, мотордың әрдайым толық жүктелуіне, яғни дұрыс пайдалануына мүмкіндік береді. Ал, автомобильдегі берілістер санын, бірінен соң бірін тізбектеп, қалыпты түрде өзгертумен, автомобильдің екпін алуына жеңілдік беріп, оның орнынан қозғалтып жүрерінде, керекті қозғалыс жылдамдығын береді.

Автомобильдегі беріліс қорабының болуы жолдың өте зор кедергісін және өрге қарай шығуын ең төменгі берілісіне көшу арқылы жеңіп шығуға шамасын келтіреді.

Мотор күшінен келген жұмысы кезінде, тарту күшін мынадай теңдеу арқылы анықтауға болады:

### **2.2 Беріліс қорабының негізгі түрлері**

Автомобильдің беріліс қорабы жетекші доңғалақтарының тарту күшін, беріліс санын анықтауға, қозғалтқышты трансмиссиядан ұзақ уақытқа ажыратуға және жүру бағытын өзгертуге арналған.

Беріліс қорабы сатылы, сатысыз, механикалық, гидравликалық, электрлік, автоматтық және құрама болып бөлінеді. Сатылы механикалық беріліс қорабы алға жүру сатыларының санына байланысты төрт сатылы, бес сатылы және т.с.с. болып бөлінеді.

Беріліс саны көп болған сайын қозғалтқыш қуатын жақсы пайдаланады және жанармай үнемділігі жоғары болады.

Бұл жағдайда беріліс қорабының конструкциясы күрделенеді және берілісті оптимальды таңдау қиынға соғады. Беріліс қорабы әдетте цилиндрлі тісті дөңгелектен және механизмдерден тұрады.

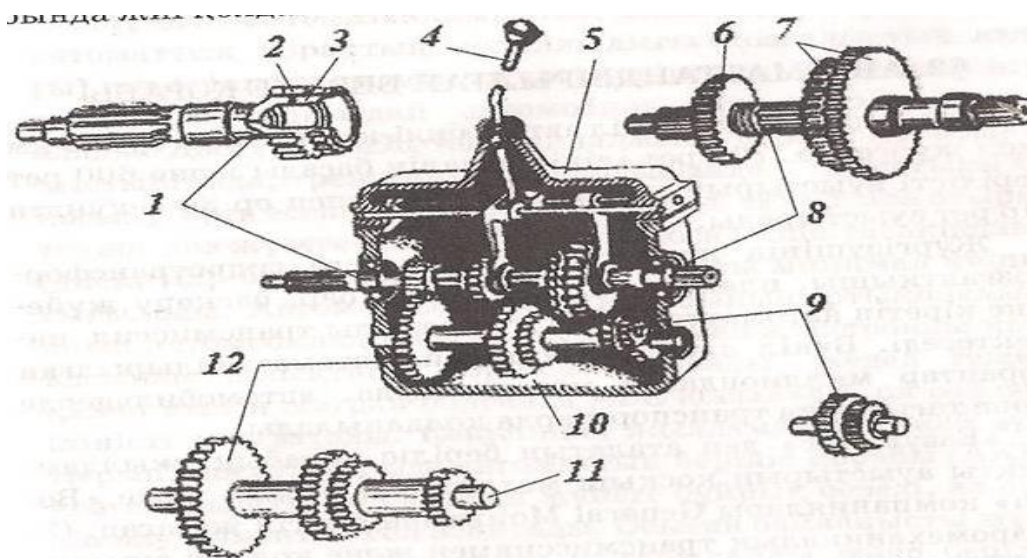
Берілісті ауыстыру іліністі ажыратып қосумен жүргізіледі, яғни берілісті ауыстыру күш ағынының үзілісімен болады. Ауыстыру уақыты әдетте 1-2 сек құрайды. Кейбір беріліс қорабында берілісті ауыстыру үшін фрикционды (көп дискілі фрикционды) ілініс қолданады, олар күштік ағындарды үзбей-ақ берілісті ауыстыруды қамтамасыз етеді. Бұл қосатын берілісте фрикционды қосу, сонымен бірге ажырататын берілісте фрикционды ажырату арқылы жүзеге асады. Фрикционды ауыстыруларды пайдалану трансмиссиядан іліністі алып тастауға мүмкіндік береді.



Берілісті ауыстыру уақытын қысқарту үшін синхронизатор қолданылады. Синхронизатор қосылатын бөлшектердің жылдамдығын теңестіреді.

Сатылы беріліс қорабының механизмдерінде қосымша қондырғылар қарастырылған: 1) фиксатор (ілгек) бұл өздігінен шығып немесе автомобильдің қозғалыс барысында қосылып қалуын болдырмайды; 2) артқа жүру берілісінің қосылуын қиындату қондырғысы — алға автомобиль жүріп бара жатқанда байқаусыз қосып алуды болдырмау; 3) бөгеуіш қондырғы (кілт) бір мезгілде екі берілістің қосылып кетуін болдырмау.

Планетарлы (кейбір тісті дөңгелектерінің осьтері қозғалыста болатын) механизм гидравликалық беріліс қорабында жиі қолданылады.



1—бірінші (жетекші) білік, 2—бірінші білік шестернясы, 3—тісті тәж, 4—берілісті ауыстырып қосқыш рычаг, 6—қақпақ, 6—III және IV беріліс шестернялары, 7—I және II беріліс шестернялар блогы, 8—екінші (жетектегі) білік, 9—артқы жүріс шестернялар блогы, 10—картер, 11—аралық білік, 12—ұдайы ілініс шестернясы

2 Сурет – Автомобильдің беріліс қорабы

Планетарлы беріліс қорабының тісті дөңгелекті беріліс қорабына қарағанда артықшылығы — өлшемдері үлкен емес, массасы кіші, беріліс және беріліс саны үлкен. Кемшілігі планетарлы беріліс қорабының бағасы қымбат.

Көбіне жүк тартқыш автомобильдерде, қосымша беріліс қорабы (белгілі, демультипликатор) әдетте екі сатылы, негізгі беріліс қорабына біріктіріліп жалғанып қолданылады. Жоғары өтімді автомобильдерде тарату қорабына біріктірілген демультипликатор қолданылады.

Сатысыз беріліс қорабын қолдану кез-келген беріліс санын алуға мүмкіндік береді. Сатысыз беріліс қорабы механикалық (екпіндік, фрикционды, т.с.с), гидравликалық (гидродинамикалық, гидрокөлемдік), электрлік және құрама болып бөлінеді. Автомобильдерде көп тарағаны құрама гидромеханикалық беріліс қорабы, ол гидродинамикалық сатысыз берілістен (гидротрансформатор) және оған жалғанған механикалық сатылы берілістен тұрады.

## 2.3 Автоматтандырылған беріліс қорабы

Жылдамдықты өзгертетін механизм - Easytronic деп аталатын беріліс қорабының жаңа түрін General Motors Лик және Bosch компаниялары бірігіп жасады. Ол гидромеханикалық трансмиссиямен /ГМТ/ жабдықталған және қолмен қосылатын беріліс қораптарының көптеген "оңды жақтарын" біріктіреді. Құрылымның, негізі - сапалы қосымша үш тактілі электромотор, оның, екеуі жылдамдықты ауыстыруды қамтамасыз етеді, ал үшіншісі іліністі басқарады.

Жүргізуші жұмысты қолмен атқарады немесе автоматты жұмыс режимін таңдай алады. Қолмен қосу режимі, жоғарғы немесе төменгі. беріліске ауысу үшін қораптың қосқышын тербеп, ілініс басқышын баспай /ол жок/ орындауды қарастырған. Қосқыш келесі беріліске қозғала бастаған кезде, дабылқакқыштар ілініске "хабар береді". Ол автоматты түрде дискілерді ажыратады және келесі сатыға жаймен ауысуын қамтамасыз етеді. Мотор мен дабылқакқыштардың жұмысын ЭББ компьютері басқарады.

Мұндай автоматтандыру бір жағынан автоматты ыңғайлылық мүмкіншілігі жасалған /қозғалыс санының жиналуы/, екінші жағынан жүргізуші дәстүрлі қораптардағыдай автокөліктің қозғалысын бақылай алады. Дәстүрлі АБҚ-мен (айналмалы беріліс қорабы) салыстырғанда, режимнің әрқайсысында ауыстырылып қосылу орта есеппен 300 миллисекунд уақыт ала отырып, тез әрі дәл жүзеге асады.

Бұл автоматты беріліс қорабының артықшылығы, оның автокөліктің басқа жүйелерімен электронды қатынасынан толықтай көрінеді. Мысалы, егер шұғыл тежеу жағдайы болса, онда шапшаң түрде іліністі ажыратады. Жылдамдықты жай ауыстыру кезінде, автоматты беріліс қорабы моторды басқару жүйесіне команда береді, ол оның айналдыру моментін сәл азайтады. Соның арқасын да жүлқылау жойылады және берілісті қосу ырғақтылығы жоғарылайды.

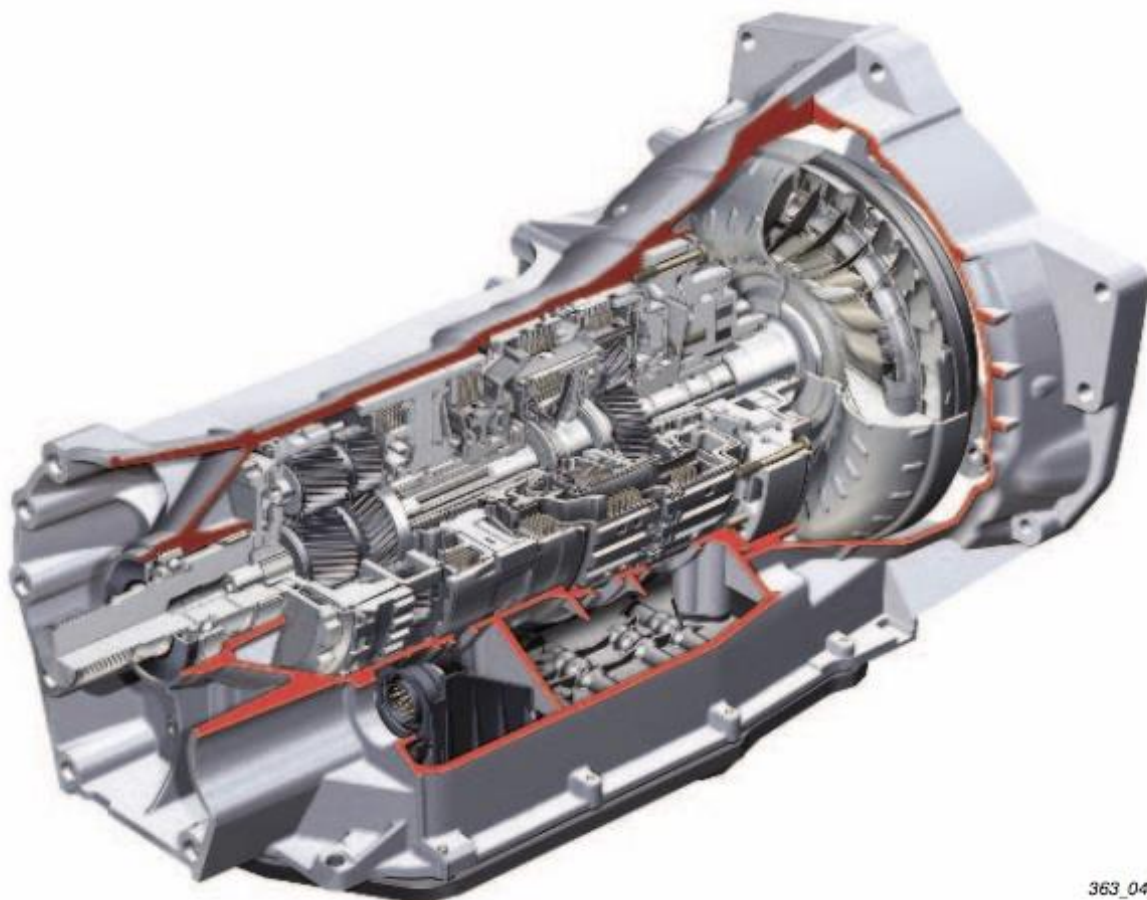
Автоматты беріліс ауыстыру қорабының /АБАҚ/ тағы бір артықшылығы, оның жағдайды талдауға және қорытынды шығаруға қабілеттілігінде. Сонымен, жаңа қорап тіркеме тіркегендегі немесе таулы жерде өрге қарай жүргенде автомобильге түсетін артық күшті реттейді. Нәтижесінде берілісті ауыстыру жағдайы соған байланысты өзгереді.

Автоматты қорапта бірнеше жылдамдықтан ырғып кету мүмкіндігі бар. Бұл, мысалы, басқа автокөлікті басып озу кезінде қажет. "Төменгі" екінші жылдамдыққа үнемді бесіншіден ауысуға болады. АБАҚ ГБҚ-ке қарағанда анағұрлым жеңіл және механикалық қораптан бірнеше кг-ға ауыр.

Easytronic-ның негізгі артықшылығы отын үнемдеу болып табылады, автоматты тәртіпке /режим/ отынның қолданылуы орташа 100 км/0,1 л. Сонымен қатар АБАҚ жүйесімен жабдықталған механикалық қораптың бағасы 4-сатылы автоматты қораптың бағасының 50%-ын құрайды.

АБАҚ жүйелі механикалық қорап әсіресе тәжірибесіз жүргізушілер мен әйелдер үшін ыңғайлы. Болашақта мұндай автоматты беріліс ауыстыру қорабы

тек қана жеңіл автокөліктерде ғана емес, сонымен қатар, трак- торларда, басқа транспорттық құралдарда қолданыс табады.



3 Сурет – Автоматтандырылған беріліс қорабы

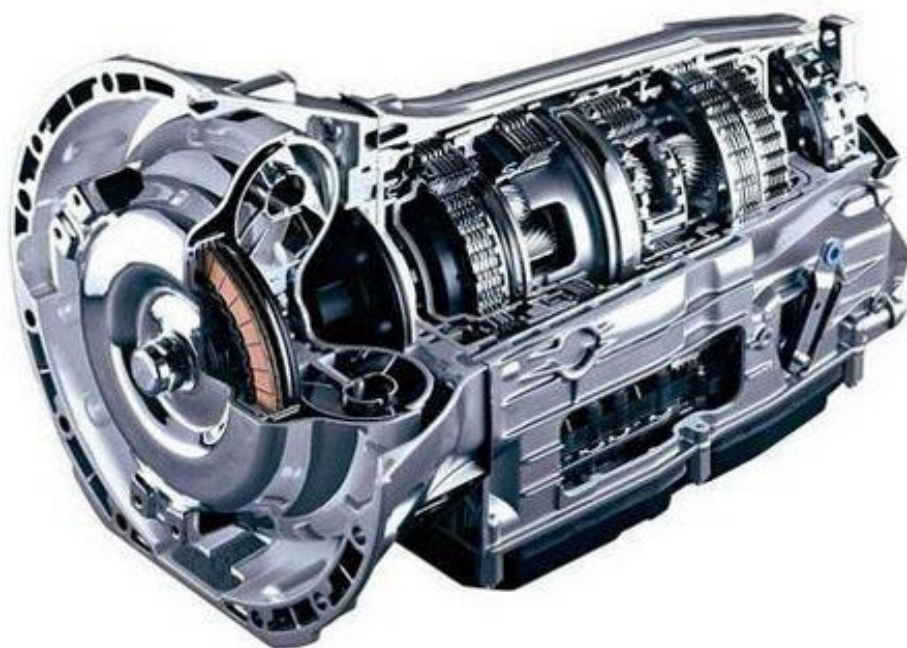
## 2.4 Гидравликалық берілістер

Гидравликалық беріліс деп (гидропередача) - жұмысшы буындарының біреуі сұйықтық болатын механизмді айтады. Сұйық сорғыдан энергияны қабылдап және оны гидроқозғалтқышқа береді. Қозғалыстағы сұйықтың энергетикалық жағдайын қарап зерттеу сұйықтың түрлі энергияларға ие бола алатындығын көрсетеді: олар — қысым, жылдамдық (кинетикалық) және жағдай (потенциалдық).

Автомобильдерде екі типті гидроберіліс кеңінен пайдаланылады. Кең көлемді (объемные) және гидродинамикалық. Кең көлемді гидроберілістер қысымның энергиясын беру принципіне негізделген. Мұнда жұмыстық күш (немесе айналдыру моменті) жұмыстық сұйықтың қозғалысының жылдамдығына тәуелді болмайды. Негізгі ескертетініміз бұл берілістерге жылдамдық (кинетикалық) энергиясының берілу принципі енгізілген.

Сорғымен қуылған сұйық ағыны кинетикалық энергияны гидроқозғалтқышға береді.

Көлемді гидравликалық берілістер (ОГП-объемные гидравлические передачи) кем дегенде екі негізгі көлемді гидромашиналар жиынтығынан құралады. Олар өз араларында құбырлы желілермен байланысқан: энергияның айналдырушы механикалық ағынын ілгерілемелі гидравликалық ағынға түрлендіретін көлемді сорғыдан және керісінше, энергияның гидравликалық ағынын айналдырушы механикалық ағынға өзгертетін гидроқозғалтқыштан тұрады.



4 Сурет – Гидравликалық беріліс қорабы

Көлемді гидравликалық берілістердің ашық және жабық түрлері болады. Ашық түрдегі берілістер, гидроқозғалтқыш мен сорғы арасындағы кері гидравликалық қатынастың жоқтығымен сипатталады. Жұмыстық сұйық бактан сору жолдары арқылы сорғыға келеді, одан қысым арқылы айдау жолдарымен гидроқозғалтқышқа және одан кейін қайтадан бакқа құйылады.

Мұндай берілістердің артықшылығы — құрылысының салыстырмалы қарапайымдылығында, ал кемшілігі — берілетін қуаттың шектеулігінде. Шектеулі гидробактың сыйымдылығына және сорғының сору магистраліндегі жұмыстық сұйықтың кавитациясына тәуелді. Сол себепті көлемді гидравликалық берілістердің ашық түрін автомобильдерде, аспалы механизм сияқты көмекші механизмдерге қызмет көрсету кезінде ғана қолданады.

Автомобильдің трансмиссиясында негізінен көлемді гидравликалық берілістердің КГБ (ОГП) жабық түрін пайдаланады. Мұндай берілісте жұмыстық сұйық гидроқозғалтқыштан тікелей сорғының сору магистраліне



келеді. Төмен қысымды магистральға сору кезінде кавитациялық құбылысты болдырмау үшін, сіңірген сорғының көмегімен атмосфералық қысымнан сәл жоғары қысым пайда болады. Мұндай түрдегі КГБ (ОГП) қартердің көлемін кішірейту және берілістің ыңғайлылығын арттыру мүмкіндігін береді.

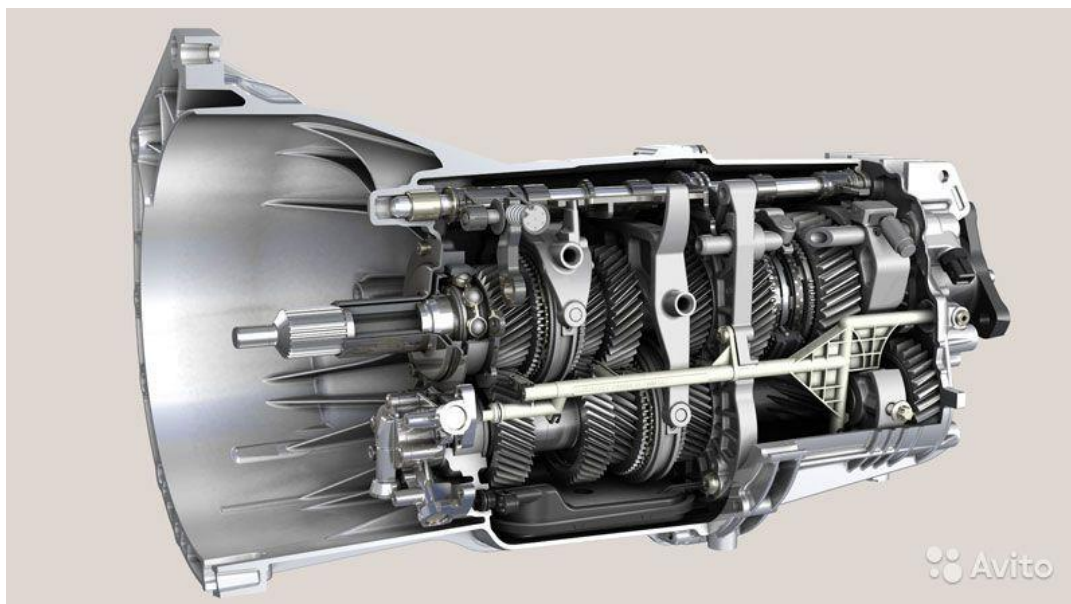
## 2.5 Механикалық беріліс қораптары

Автомобильдердің беріліс қорабы двигательдің айналдыру моментін жетекші дөңгелектерге көбейтіп беруге арналған. Оның үстіне, автомобильдің жүріс жағдайына байланысты сол моменттің әр түрлі мәндерге өзгерту қажет болады. Автомобильдің жүруге кедергі көбейген кезде, жүріс жылдамдығын, сонын есесін тарту күшін арттырады. Осыған қосымша, автомобиль артқа жүруі үшін, жетекші дөңгелектің айналу бағытында осы беріліс қорабы іске асырады.

Осындай жұмыстарды іске асыру үшін, беріліс қорабының жұмыс принципі әр түрлі болуы мүмкін. Солардың ішінде автомобильдерде көп қолданылатын түрі – ол механикалық беріліс қорабы. Ондай механикалық беріліс қорабы механикалық тораптардан құралады. Сондай тораптар беріліс санын өзгерту арқылы айналдыру моментін өзгертеді. Беріліс саны дегеніміз жетектелуші бөлшектердің айналыс жиілігінің жетектелуші біліктің айналыс жиілігіне қатынасы болады. Яғни беріліс қорабының беріліс саны оның жетекші (бірінші) білігінің жетектелуші (екінші) білігінің айналыс жиіліктерінің қатынасы болады.

Механикалық беріліс қораптары осындай беріліс сандарын екі түрлі өзгерту мүмкін. Біріншісі — сатылы мәнге, ал екіншісі беріліс санының кез-келген мәніне өзгерте алады. Сондықтанда автомобильдің трансмиссиясы сатылы немесе сатысыз болып екі түрге бөлінеді. Эксплуатациялық тиімділігі жағынан сатысыз трансмиссия өте тиімді, бірақ ол үшін қол данылатын әртүрлі механикалық берілістердің құрылыстары мен жұмыстары әлі жеткіліксіз дәрежеде болғандықтан, бүгінгі таңда автомобильдер беріліс қорабы тек сатылы етіліп жасалады. Ол үшін көбінесе тісті берілістерді қолданады.

Тісті берілістермен жасалған беріліс қорабы, беріліс санын өзгерту үшін өзара тістесетін қосақ тісті дөңгелектердің әртүрлі тіс санына байланысты тіркестерін іске қосады. Мысалы тіс саны аз дөңгелектен тіс саны көп дөңгелек арқылы қозғалыс берілсе, онда айналдыру моменті көбейіп, жылдамдық азаяды, ал керісінше берілсе, онда айналдыру моменті азайып, жылдамдық артады. Автомобильдер қорабында осы принцип пайдаланылады, яғни төменгі берілістерде аз тісті дөңгелектерден көп тісті дөңгелекке береді, ал жоғарғы берілісте керісінше болады. Сонымен, беріліс санын қанша рет өзгерту керек болса, беріліс қорабына сонша қосақ тісті дөңгелектер қойылады. Автомобильді жүргізуші жүріс жағдайына байланысты сол керекті қосақ тісті берілістерді бір-бірімен тістестіріп іске қосады, ал басқа берілістер бұл кезде ажырап тұрады.



5 Сурет – Механикалық беріліс қорабы

Автомобильдер қорабында осы принцип пайдаланылады, яғни төменгі берілістерде аз тісті дөңгелектерден көп тісті дөңгелекке береді, ал жоғарғы берілісте керісінше болады. Сонымен, беріліс санын қанша рет өзгерту керек болса, беріліс қорабына сонша қосақ тісті дөңгелектер қойылады. Автомобильді жүргізуші жүріс жағдайына байланысты сол керекті қосақ тісті берілістерді бір-бірімен тістестіріп іске қосады, ал басқа берілістер бұл кезде ажырап тұрады.

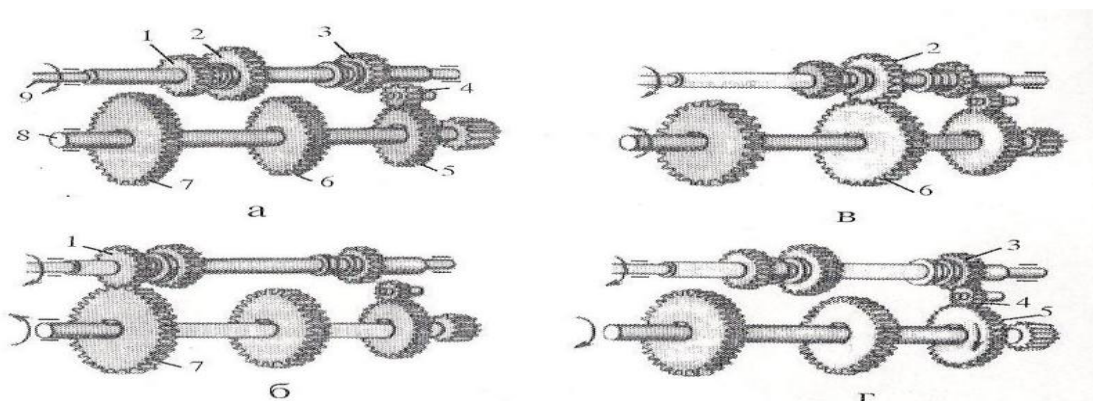
Осыған байланысты беріліс қорабы, алға қарай жүретін беріліске қарай үш сатылы, төрт немесе бес сатылы беріліс қораптары болып бөлінеді.

Беріліс қорабындағы екі тісті тістестірудің екі түрлі тәсілі болады. Біріншісі бір жылжымалы тісті дөңгелекті жылжымайтын екінші дөңгелекке алып келіп тістестіреді. Мұндай беріліс қорабын берілістің қуат ағынын үзіп беретін қорап деп атайды. Ал екіншісі - екі тісті дөңгелек тұрақты тістесіп тұрады. Олардың біреуінің білігімен жалғасуы май ыдысында жұмыс істейтін фрикциондық муфтаның көмегімен іске асады. Сонда берілісті қосу үшін тиісті фрикциондық муфтаны жалғастырса болғаны. Мұндай беріліс қорабын берілетін қуат ағынын үзбей беретін қорап деп атайды. Енді солардың жұмысы мен құрылысын қарастырамыз.

Берілетін қуат ағынын үзіп беретін механикалық беріліс қорабының жұмыс схемасы 8-суретте, ал кинематикалық схемасы 7-суретте көрсетілген.

Оның құрылысы мына төмендегідей. Беріліс қорабы, трансмиссияда бөлек торап болып жасалады. Сондықтанда оның барлық бөлшектері арнаулы қорапқа жиналады. Беріліс қорабының негізгі бірінші және екінші білік құрастырады. Бірінші білік ілінісу муфтасының білігімен жалғасады, кейде тіпті бірге жасайды. Оның өн бойына қозғалмайтын тісті дөңгелектер бекітіледі. Ал екінші білікте жылжымалы шестернялар подшипникке орналатылады да оның шығаберісі әрі қарай трансмиссияның басқа

тораптарымен жалғасады. Схемада екінші біліктің шыға беріс ұшы ось аралық дифференциалға жалғасқан. Ондай құрылыс автомобильдің екі осіндегі дөңгелектер жетекші қызмет атқаратын жағдайда қолданыла ды. Ол туралы төменде қаралады.



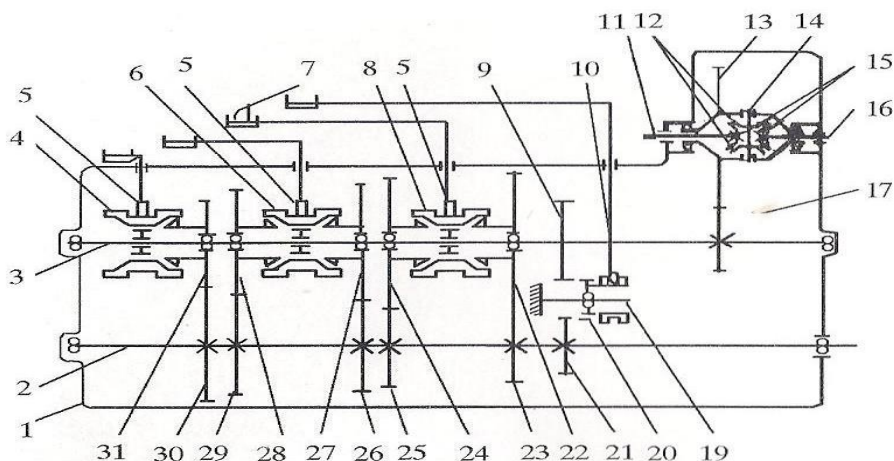
*а-бейтарап қалпы; б-бірінші беріліс; в-екінші беріліс; г-артқы беріліс;  
1,2,3-бірінші біліктің- шестернялары; 4-аралық шестерня; 5,6,7-екінші біліктің  
шестернялары; 8-екінші білік; 9-бірінші білік*

**6 Сурет – Қуат ағынын үзіп беретін беріліс қорабының жұмыс схемасы**

Осыларға қосымша беріліс қорабында артқа жүргізетін берілістің де аралық білігі болады.

Осылай құрылған беріліс қорабының жұмысы мынандай болады. Автомобиль жүргізуші ілінісу муфтасын ажыратып, беріліс қорабының бірінші білігін тоқтатады. Сонда оның бойындағы тісті дөңгелектер де тоқтайды. Олай болса, онымен тістесіп тұрған жылжымалы тісті дөңгелектер де тоқтайды. Енді жүргізуші қажетті берілісті қосу үшін жылжымалы тісті дөңгелекті, оның қасында жасалған шлицалы муфта арқылы екінші білікпен жалғастырады. Ажырату муфтасын іске қосқан кезде қозғалыс бірінші біліктен қозғалмайтын, қозғалатын тісті берілістер арқылы шлицалы муфтаның көмегімен екінші білікке берледі. Шлицалы муфталарды жылжытатын беріліс қорабының тұтқасы болады. Сол арқылы кез келген шлицалы муфтаны жылжыту арқылы қажетті беріліске қосады.

Мысалы автомобильді орнынан қозғау үшін бірінші сатыдағы берілісті қосу керек болады. Ол үшін жүргізуші тұтқа арқылы 1-берілістің шлицалы муфтасын жылжытып, сол берілістің тісті дөңгелектерін екінші білікке жалғастырады. Бұл кезде басқа тісті дөңгелектер бос айналыс жасап тұрады. Автомобиль орнынан қозғалғаннан кейін, келесі берілісті (II) қосады. Сөйтіп әрі қарай рет-ретімен қоса береді де автомобильді үдетіп, тиісті жылдамдыққа жетеді. Жоғарыда берілісті қосу үшін, ілінісу муфтасын ажыратып, бірінші білікті тоқтату керек деп қарағанбыз. Ол әрине автомобильді алғаш орнынан қозғаған кезде ғана болады. Ал қалған берілістерді автомобиль жүріп келе жатқанда ауыстырады. Ол кезде біліктерді тоқтату мүмкін болмайды.



1-қорап; 2-бірінші білік; 3-екінші білік; 4,6,8-синхронизаторлар; 5-аша; 7-тұтқа; 9,22,24,27,28,31-бірінші біліктің шестернялары; 11,12,13,14,15,16,19,20-артқы берілістің және аралық дифференциалдың шестернялары мен біліктері; 21,23,25,26,29,30-екінші біліктің шестернялары

7 Сурет – Қуат ағынын үзіп беретін беріліс қорабының кинематикалық схемасы

Бірақ бірінші білік екінші білікке қарағанда жылдамырақ айналатын болғандықтан, муфтаны ажыратқан кезде оның айналысы шамамен жуықтап екінші біліктің айналыс жылдамдығына теңеседі де, шлицалы муфтаны өз тісті дөңгелегімен жалғастыру онша қиынға түспейді.

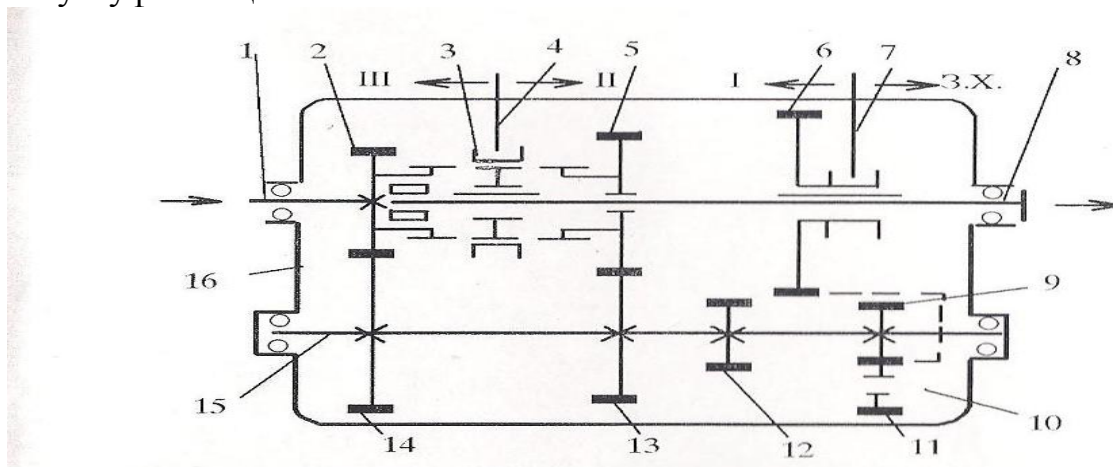
Дегенмен, осындай беріліс алмастыруды жеңілдету үшін, көптеген автомобильдерде синхронизаторлар қолданылады. Олардың негізгі міндеті тістесетін екі тісті дөңгелектің айналыс жылдамдықтарын теңестіру болып табылады. Ол үшін оның түсті металдан (үйкеліс аз болуы үшін) жасалған іші конус бетті синхронизаторлары болады. Ондай құралғы екі тісті дөңгелекті тістестірмес бұрын, конус бетімен оларға жанасып, үйкеліс күшінің әсерінен екеуін бірдей жылдамдықпен айналдырады. Содан кейін ғана оларды бір-бірімен жалғастырады. Көбінесе олар жеңіл машиналарда көп қолданылады.

Жоғарыда түсіндірілген беріліс қорабы көбінесе жеңіл машиналарында қолданылады, ал жеңіл машиналарда оның аздап өзгерген түрі пайдаланылады.

Ондай беріліс қорабының бірінші білігі ілінісу муфтасының білігімен бірге жасалады, ал оның ұшындағы тісті дөңгелек аралық білікте орналасқан жылжымайтын тісті дөңгелектер жиынтығымен үнемі тістесіп тұрады. Сондықтанда аралық білік өз тісті дөңгелектерімен үнемі айналыста болады. Ал екінші білікке қозғалатын тісті дөңгелектер мен синхронизаторлар бекітіледі. Сондай құрылған беріліс қорабында I-беріліс жылжымалы тісті дөңгелектің көмегімен, ал қалғандары (II, III-берілістер) синхронизатордың көмегімен іске қосылады. Соңғы (III-беріліс) берілісте бірінші білік пен екінші білік синхронизатор арқылы тікелей жалғасады да тура беріліс жасайды. Бұл кезде беріліс қорабы айналдыру моментін ешбір өзгеріссіз екінші білікке береді, яғни беріліс қорабының беріліс саны 1-ге тең болады.



Осы айтылған беріліс қораптары, берілісті алмастырады, трансмиссия тасымалдайтын қуат ағынын үзіп барып алмастырады. Ал сол қуат ағынын үзбей қосатын беріліс қораптарында әрбір беріліске сәйкес тісті дөңгелектер қосағының қасына, майлы ыдыста жұмыс істейтін көп дискілі фрикциондық ілінісу муфтасы қойылған.



1-бірінші білік; 2,5,6-екінші білік шестернялары; 3-синхронизатор; 4,7-ашалар; 8-екінші білік; 9,10,11-артқы берілістің шестернялары мен біліктері; 12,13,14-аралық біліктің шестернялары; 15-аралық білік; 16-қорап

8-сурет—Жеңіл машиналардың беріліс қорабының схемасы

Сол муфтаның көмегімен тісті дөңгелек екінші білікпен жалғасады, яғни ондай ілінісу муфтасының жетекші бөлігі тісті дөңгелекке бекітіліп, жетектелетін бөлігі екінші білікке бекітілген. Енді оларды жалғастыру үшін фрикциондық ілінісу муфтасын қосса болғаны.

Осы мақсат үшін қолданылатын ілінісу муфтасындағы жетекші және жетектеуші дисклерді, алдында қаралған басты муфта сияқты серіппе қоспайды, ал оларды өзара сұйық май қысымының көмегімен бір-біріне қысады. Сондықтанда оларды гидроқысымды муфталар деп атайды.

Осындай гидроқысымды муфталарды пайдалану үшін беріліс қорабы арнаулы гидрожүйемен жабдықталады. Сондықтанда ондай қораптардағы берілісті алмастыру процесін автоматтандыру ыңғайлы болады. Ол туралы толығырақ көлік трансмиссиясында айтылады.

Автомобильдердің беріліс қораптарында жоғарыда айтылған негізгі жұмыстарды атқаратын механизмдерден басқа, қосалқы механизмдер де қажет болады. Олар көбінесе берілісті алмастыру кезінде қолданылады. Сондай қосалқы механизмдердің көмегімен беріліс қорабындағы мынандай негізгі екі жұмысты атқарады. Бірінші - қосылып жүріп келе жатқан беріліс өздігінен ажырап кетпеуге тиіс. Ол үшін берілісті қосқаннан кейін ұстап тұратын фиксаторлық механизм қойылады. Екіншісі — алғашқы жұмыс істеп келген берілісті ажыратпайынша, басқа берілісті қосуға болмайды. Егер олай болса, онда беріліс қорабының екінші білігі екі түрлі жылдамдықпен айналуы қажет болады, ал олай болуы мүлде мүмкін емес. Сондықтанда ол кезде қорап

бөлшектері сынуына байланысты істен шығуы мүмкін. Ендеше беріліс қорабын бір мезгілде екі берілісті қостырмайтын, бекіткіш механизм қойылады. Ондай механизм, алғашқы беріліс ажырамайынша, басқа берілісті қостырмайды.

## 2.6 Синхронизатор

Тісті дөңгалақтардың тозуын азайту және берілісті ауыстырып қосудағы соққы салдарынан пайда болатын шудың деңгейінің төмендетуі үшін синхронизаторларды пайдаланады.

Синхронизатор үш элементтен тұрды:

- 1 (Конусты сақиналар) бұрыштық жылдамдықтарды түзеуде;
- 2 (Байластыратын саусақтар) байланыстарды қосуда;
- 3 (Тісті муфта) берілулерді қосуда.

Автокөлік беріліс қорабының синхронизаторы жылжымалы дискісі бар муфтадан және берілулерді қосуда тісті веноктан тұрады. Бастаушы білік шлицаларында муфта орнатылған.

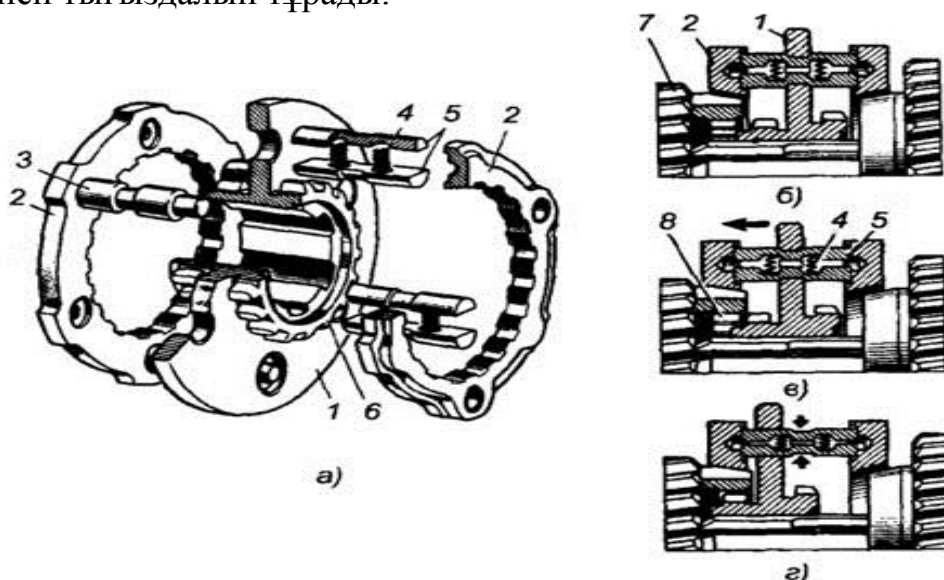
Муфтаның дискісі үш саңылау бойынша бекіткіш саусақтарына ие, екі бекітілген конусты сақинамен және бекітілген саусақтарға арналған қатты конусты саусақтармен жалғастырылған. Бекіткіш саусақтарда серіппелер болады. Бейтарап жағдайда синхронизатордың корпусы тісті дөңгелектердің ортасында орналастырылған, сонымен бірге конустық сақиналар және конусты тісті дөңгелектердің арасында саңылаулары бар, сонымен қатар байланыстыратын саусақтары сақиналы саңылауларымен муфтаның ортасында орналасады. Синхронизатор муфтасының берілісінің қосылуында бекіткіш саусақтары ауыстырылып, тісті дөңгелектің бетінде конустық сақинаны қысады.

Муфта әр түрлі айналымда болады.

Конусты беттердің арасында пайда болатын үйкеліс күші әсерінен конусты сақина айналады, дөңгелек пен муфта арасында байланыс пайда болады. Тісті дөңгелекті біліктің теңестірілу жиілігінен кейін және муфтамен оны байланыстыратын конусты сақинамен байланыс саусағының әсері бітеді, муфта әрі қарай айналады, ал оның тістері тісті іліктірулерге дыбыссыз кіреді. Дәл сол сияқты басқа да құрылым синхронизаторлары жұмыс жасайды.

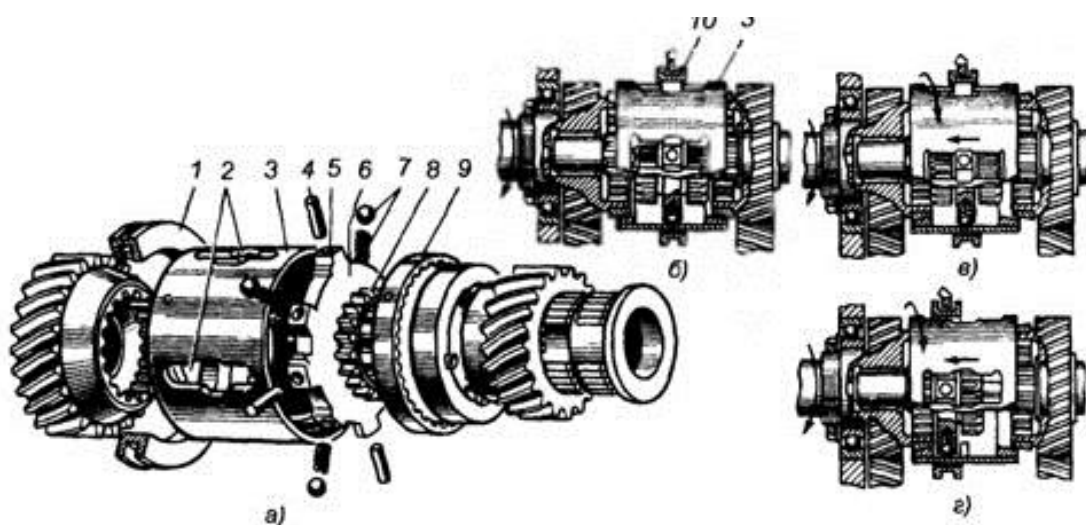
Бесбаспалдақты беру қорабы үш біліктен тұрады: бастапқы аралықты және екінші біліктен. Олардың тістегіріштері, синхронизаторлары бар. Біліктер мен беру қорабының шестерндері құйылған алюминий картерде және артқы қақпақта орналасқан. Бастапқы білік екі шарлы мойынтіректе айналады. Біреуі қозғалтқыш білігінде екіншісі беру қорабы картерінің алдыңғы қабырғасында орналасқан. Артқы мойынтірек білікте орталық сақинамен және тәрелкелік шайбаның серіппесімен ұсталынып тұрады. Аралық білік төрт шестерннің блогын береді. Олар алдыңғы ұшымен екіқатарлы шарлы мойынтірекке тіреледі, ал артқы ұштары роликті мойынтірекке тіреледі. Аралық мойынтірек беру қорабы картерінің артқы қабырғасында орналасқан. Екінші біліктің артқы

ұшы роликті цилиндр мойынтіректе орналасқан. Және қақпақтан шығар кезде сальникпен тығыздалып тұрады.



а) құрылым; б—г — жұмыс; 1 — синхронизатор муфтасы; 2 — конустық сақина; 3 — блок саусақтары; 4 — серіппе; 5 — фиксатор саусағы; 6 — тісті тәж муфтасы; 7 — тісті дөңгелек; 8 — тісті дөңгелектің іші

9 Сурет – Автокөлік қорабындағы синхронизаторы



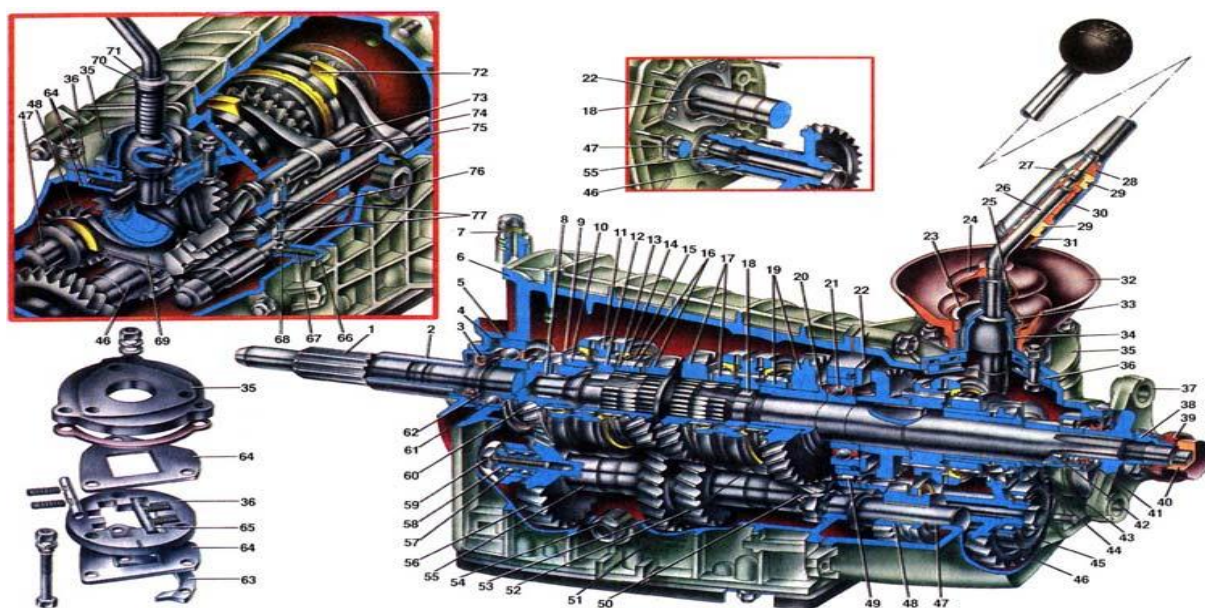
а — құрылым; б—г — жұмыс; 1 — қысылу вилкасы; 2 — корпус қиылысы; 3 — корпус; 4 — штифт; 5 — муфта басы; 6 — тісті муфта; 7 — фиксатор; 8 — тісті муфта іші; 9 — конусты дөңгелек; 10 — қосылу вилка жиегі.

10 Сурет – Автокөлік қорабындағы синхронизаторы

Үшінші беру қосылғанда айналу кезеңінің берілуі осыған ұқсас болады. Тек тістегіріштің тісті веногы арқылы. Төртінші беру қосылған кезде синхронизатор муфтасы бірінші біліктің тісті веногын синхронизатор

ортасымен жалғайды. Және айналу кезеңі бірінші біліктен екінші білікке беріледі. Сондықтан бұл берілу тіке берілу деп аталады.

## 2.7 Жеңіл машинаның беріліс қорабы



1-бастапқы білік; 2-жабысуды ажырату подшипнигі муфтасының бағыттаушы тығынымен беру қорабының алдыңғы қорабы; 3-бастапқы білік сальнигі; 4-серіппелі шайба; 5-подшипниктәң орнатқыш сақинасы; 6-беру қорабының қартері; 7-сапун; 8-екінші біліктің ине тәріздес подшипнигі; 9-синхронизатор серіппесінің тірек шайбасы; 10-беру синхронизаторының тісті веногы; 11 – 3-ші және 4-ші беру синхронизаторының сырғанақ муфтасы; 12 – 3-ші және 4-ші беру синхронизаторының муфтасының ортасы; 13-синхронизатордың тра сақинасы; 14-синхронизатордың блоктау сақинасы; 15-синхронизатор серіппесі

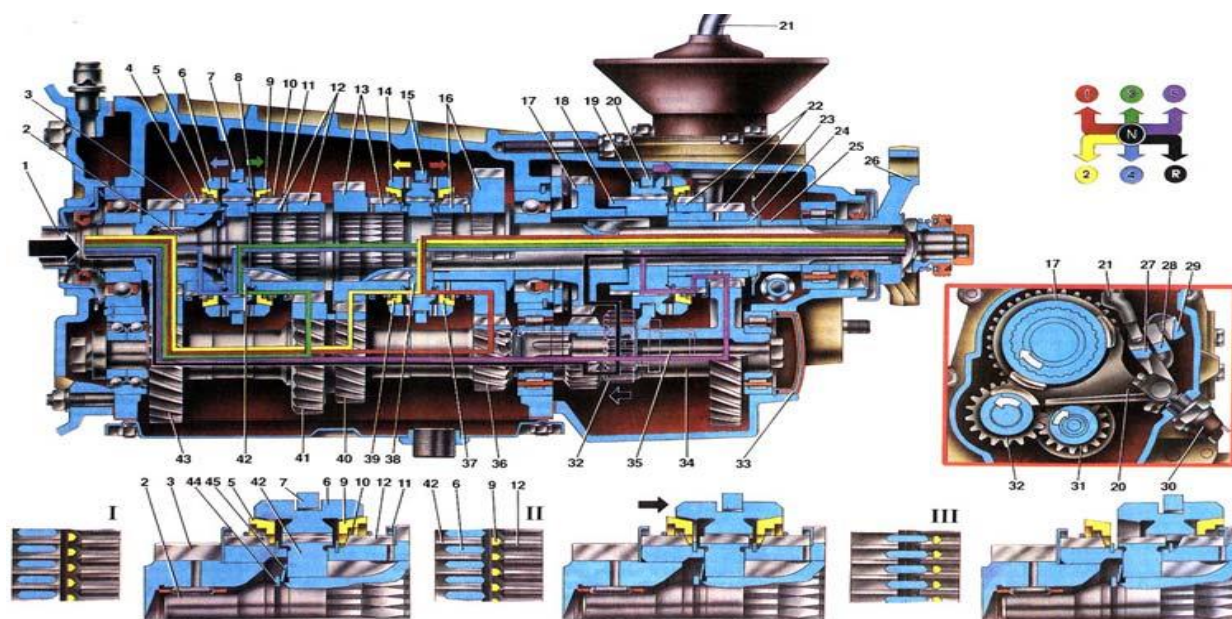
10 Сурет – Жеңіл машинаның беріліс қорабы

Берілісті ауыстырып қосу қиындығы білік шлицалары мен тістегіріш тістерінің желінуінен және жаншылуы салдарынан болады. Бұл жағдайда білік шлицаларын түзетіп, желінген бөлшектерді алмастыру қажет. Сонымен бірге беріліс қорабының блоктау құрылғысы реттелінбесе де, тістегіріштерді ауыстырып қосу қиындайды..

Тістегірішті беру қорабының жұмыс қағидасы айналу кезеңін беруге қатысатын тістегіріш жұптарының жабысуының өзгеруіне негізделген. Айналу кезеңі бірінші біліктен екінші білікке беріледі. Бұған синхронизатордың немесе аралық шестерннің сырғанақ муфталар орналасуы арқылы қол жеткізіледі. Осы орайда берілу сандары өзгереді демек, айналу кезеңінің берілу көлемі де өзгереді. 1-ші беру де кезең 3.67 есе көбейеді, 2-ші беруде 2.10 есеге ал, 3-ші беруде 1.36 есеге, артқы беруді қосқанда 3.53 есеге, ал, 5-ші беруді қосқанда кезең 0,82 есе азаяды. 1-ші беру қосылған кезде синхронизатор муфтасы шестерннің кіші веногын ортамен жалғайды. Осы орайда айналу кезеңі шестерн, муфта және орта арқылы жүргізілетін білікке беріледі. Екінші беру қосылған



кезде муфта шестерн синхронизаторының тісті веногын ортамен жалғайды. Және кезеңі екінші білікке муфта арқылы беріледі.



1-бірінші білік; 2-екінші білік; 3-бірінші біліктің тұрақты жабысу шестерні; 4 – 4-ші беру синхронизаторының тісті веногы; 5 – 4-ші беру синхронизатор сақинасының блоқтаушы сақинасы; 6- 3-ші және 4-ші беру синхронизаторының сырғанақ муфтасы; 7- 3-ші және 4-ші беруді қосу вилкасы; 8-синхронизатордың орталық сақинасы; 9- 3-ші беру синхронизаторының блоқтаушы сақинасы; 10- Синхронизатордың серіппесі; 11-синхронизатордың тірек шайбасы

11 Сурет – Беріліс қорабының жұмыс сызбасы

Үшінші беру қосылғанда айналу кезеңінің берілуі осыған ұқсас болады. Тек шестерннің тісті веногы арқылы. Төртінші беру қосылған кезде синхронизатор муфтасы бірінші біліктің тісті веногын синхронизатор ортасымен жалғайды. Және айналу кезеңі бірінші біліктен екінші білікке беріледі. Сондықтан бұл берілу тіке берілу деп аталады.

Бесінші беруді қосқан кезде сырғанақ муфта ортаны шестерннің үлкен веногымен жалғайды. Айналу кезеңі шестерн арқылы бірінші біліктен аралық білікке беріледі.

Автомобильдің жүргізуші көпірлері мен трансмиссиясына берілетін күшті бөлу үшін тарарату қорабы ендірілген. Ол екі баспалдақты редуктордан тұрады. Артқы және алдыңғы көпірлерге айналу кезеңін беруші біліктер өзара осаралық дифференциалмен байланысқан. Олар екі жүргізгіш көпірлердің тұрақтылығын қамтамасыз етіп, машинаның беріктігін күшейтеді. Осаралық дифференциал рпопорционалды жабысу массасы бойынша машинаның жүргізгіш көпірлеіне күш бөліп тұрады. Пропорционалды масса дегеніміз- жүргізгіш доңғалақтардың әр үлесіне келетін машинаның толық массасының бөлігі. Онымен қоса дифференцтаол доңғалақтарға әртүрлі жылдамдықпен айналу мүмкіндігін береді. Бұл жағдай доңғалақтардың сырғанауы мен тез тозуына жол бермей, трансмиссиядағы жүкті төмендетеді. машинаның өтуін

көбейту үшін дифференциалды блоктау мүмкін. Дифференциалды блоктаған кезде құралдар панеліндегі бақылау шамы күйіп кетеді. Жүргізуші білік екі шарикподшипникте орналасқан. Ал олар Алдыңғы қақпақ және тарату қорабының картерінің ұяшығында орналасқан. Алдыңғы подшипниктің ішкі сақинасы жүргізуші біліктің буртиктері арасында подшипниктің тірек сақинамен, гайкамен және фланцпен қысылған. Алдыңғы подшипник және оның тірек сақинасы сальник орналасқан қақпақпен жабылған. Жүргізуші білікке подшипник тіректі шайбалы гайкамен бекітіледі. Жоғарғы берудің шестерні жүргізгіш біліктің термо-өңделген мойнында айналады. Оның екі тісті венаны бар. Шестернінің үлкен венаны аралық біліктің шестернімен ұдайы жабысып тұрады. Шестернінің кіші венанымен жоғарғы беруді қосқан кездегі муфта жалғанған Төменгі берудің де екі венаны бар. Кіші венаны төменгі беруді қосқан кездегі муфтамен жалғанған, ал үлкен венаны аралық біліктің шестернімен ұдайы жабысып тұрады. Шестерні термоөңделген болат тығында айналып тұрады.

Машинаның қатты қапталған жолда қозғалысы кезінде және доңғалақтардың тығыз жолмен жақсы жабысуы кезінде дифференциалды блоктаусыз жоғары беріліспен қозғалған жөн. Осы ретте сырғанақ муфта орта арқылы, жүргізгіш білікті жоғары берілістің шестернімен жалғайды. Және айналу кезеңі жүргізуші білікпен ортадан берілісті қосу муфтасына беріледі. Сосын жоғарғы берілі арқылы аралық біліктің ұдайы жабысу шестерніне беріледі, ол арқылы жүргізілетін шестернге және дифференциал корпусына. Дифференциал корпусы ось және сателлит арқылы біліктерге және алдыңғы, артқы көпірлердің приводына беріледі. Берілетін айналу кезеңінің мөлшері көпірлердегі жүктемелерге байланысты болады. Әлсіз балшықтарда жүру кезінде қырларды жою үшін, сондай ақ жолдарда тұрақты минималды жылдамдыққа қол жеткізу үшін төменгі берілісті қосу керек. Машинаны толық тоқтатқан соң ғана жоғары берілісті төменгі беріліске қайта қосуға болады. Осы орайда сырғанақ муфта төменгі берілістің жүргізгіш білігін шестернімен бірге блоқтайды. Және айналу кезеңі жүргізгіш біліктен муфта және шестерні арқылы аралық білікке беріледі.

### **3 Патенттік шолу. Беріліс қораптары**

#### **3.1 RU 2508486 Беріліс қорабы**

Өнертабыс машинажасау саласына жатады және айнымалы айналу жылдамдықты тісті берілістері бар тасымалдау құралдарының трансмиссиясында қолданылады.

Құрылғы айналу моментінің сатылы өзгерісі мен автокөліктің жетекші доңғалақтарына берілетін берілістер үшін өнертабыстың мәлімдемесінің белгілі жинақтарымен танымал.

Олар механикалық беріліс қорабын ұсынады, ол негізгі төртсатылы бәсеңдеткіштен, негізгі бәсеңдеткіште орнатылған екісатылы беріліс бөлгішінен, және үшбуынды планетарлы механизмнен пайда болатын екісатылы демультипликатордан тұрады.

Екі жұпты тісті беріліс пен синхрондауыштан тұратын бөлгіштің орналасуы негізгі бәсеңдеткіштің корпусындағы жетекші және аралық біліктің ұзындығы мен салмағын жоғарылатады, тиісінше, негізгі бәсеңдеткіштің габариттерін жоғарылатады. Одан басқа негізгі бәсеңдеткіш артқы берілісті қамтамасыздандыратын қосымша тегершік қатарынан тұрады, олар да негізгі бәсеңдеткіштің корпусының габариттерін және білік ұзындығын жоғарылатады. Артқы берілістердің тегершіктер қатарының құрылымдық ерекшелігіне байланысты автокөлікті пайдалануды қолдану қажет кезінде қозғалтқышқа толық қуат бере алмайды.

Өнертабыстың тапсырмаларын шешу бағыты: аз көлемді және салмақты габаритті беріліс қорабының құрылымының сенімділігі мен қатаңдығын жоғарылату, бөлгіш берілісінің көлемін қуат ағынының үзілуісіз және іліністі қопай жылдам әрі байсалды беру, беріліс қорабының бөлгіші мен артқы қозғалыстың тісті тегершіктер қатарын қолданатын негізгі бәсеңдеткіштің тісті берілісісіз және синхрондауышсыз құрылымсыз жұмыс жасату, әр түрлі жылдамдықта және артқы қозғалысты қолдана отырып автокөлікті тасымалдау шарт кезінде қозғалтқыштың толық қуатты беру үшін беріліс қораб құрылымына таспалы тежеуішті дифференциалды бөлгіш пен артқы берілісті интегралдайтын дифференциалды димультипликаторды қосу; бөлек түйіндерді (дифференциалды бөлгіш, негізгі бәсеңдеткіш, дифференциалды димультипликатор) сынақтан өткізу мүмкіндігімен қамтамасыздандыру және үлкенсериялы өндіріс жағдайларында беріліс қорабын сапалы жинау.

Өнертабысты өндірген кезде келесі техникалық нәтижелер алынуы мүмкін:

1 түптұлғадан беріліс қорабының бөлгішін пайда болдыртатын тісті берілісті және синхрондауышты негізгі бәсеңдеткіштен алып тасталуы, дифференциалды бөлгішті қолдану осьтік көлем мен аралық және жетектегі біліктің салмағын азайтуға алып келеді, ол беріліс қорабының салмағын жеңілдетуге мүмкіндік жасайды;

2 артқы берілісті интегралдайтын дифференциалды димультпликатор қосымша осьтік көлем мен аралық және жетектегі біліктің салмағын азайтуға алып келеді, оны қолдана отырып негізгі бәсеңдеткіш құрылымынан артқы қозғалысты қосымша тісті тегершік қатарын алып тастау;

3 негізгі бәсеңдеткіштің аралық және жетектегі білітерінің қатаңдығын ұлғайту, оны инерция моменті мен айналу толқының бәсеңдетуді осьтік көлемді төмендетуді бір уақытта жүзеге асыру массалық айналымның бұрыштық жылдамдығын бірқалыпқа жылдам келуін және берілісті ауыстырып-қосқан кезінде синхрондауыштың блоктау сақинасын тозуды болдырмауын қамтамасыздандырады;

4 беріліс қорабының құрылымында дифференциалды бөлгішті қолдану іліністі қосусыз, бірқалыпты және қуат ағынының үзілісіз бөлгіш көлемін ауыстырып-қосуға мүмкіндік береді, ол іліністің үйкелісті бөліктерінің тозуын баялатуға, қуатты қолдану коэффициентін және қозғалтқыштың жанармайлық үнемділігін жоғарлатуға мүмкіндік береді, себебі, негізгі бәсеңдеткішті ауысытырып-қосумен салыстырғанда бөлгіш көлемін ауысытырып-қосу моменті төрт есе көп болатынын ескере отырып қозғалтқыш жиі жүктемелік режиміне түспейді;

5 іліністі сөндірусіз берілісті ауысытырып-қосу тұтқасында орналасқан, тек тетіктер көмегімен қосылатын дифференциалды бөлгіш гидрожетекпен басқарылады, ол автокөліктің қозғалыс кезіндегі басқаруды жеңілдетеді, ыңғайлылықты жоғарылатады және жүргізушіге түсетін физикалық жүктемені төмендетеді;

6 артқы берілісті интегралдайтын дифференциалды димультпликаторды қолдану әр түрлі жылдамдықта және артқы қозғалысты қолдана отырып автокөлікті тасымалдау шарт кезінде қозғалтқыштың толық қуатты беруге мүмкіндік береді;

7 беріліс қорабының сенімділігін жоғарылату, себебі, оны жинаған кездегі технологиялық процесс оның бөлек түйіндерін алдын ала сынақтан өткізгеннен кейін ғана, нақтырақ айтсақ, дифференциалды бөлгішіті, негізгі бәсеңдеткішті және дифференциалды димультпликаторды жүзеге асады.

12 – суретте ұсынылып отырған беріліс қорабының құрылысының кинематикалық сұлбасы көрсетілген.

13 – суретте ұсынылып отырған беріліс қорабының бойлық кесілген түрі көрсетілген (жинақталған сызбасы).

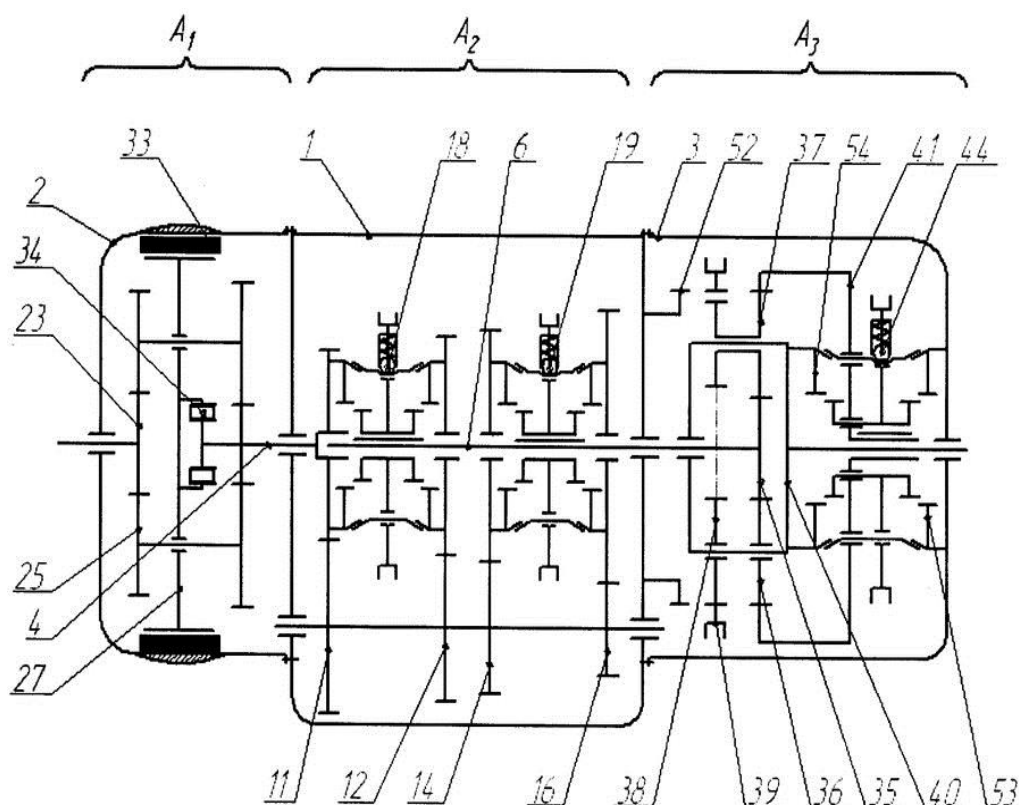
14 – суретте ұсынылып отырған беріліс қорабының көлденең кесілген түрі көрсетілген.

15 – суретте ұсынылып отырған беріліс қорабының берілістерінің сандық диаграммасы көрсетілген.

Автомобильді көпсатылы беріліс қорабы іліністі қартерде орналасқан, жетекші білігі қозғалтқышпен байланысқан, тісті берілістің бірнеше жұбынан пайда болатын, қозғалмайтын ось бойынша айналатын параллель біліктерде орналасқан, ілініс пен қартерлі беріліс қорабының мойын тірегінде орналасқан, жетектегі білігі бар тісті доңғалақтармен екіпінсіз және дыбыссыз

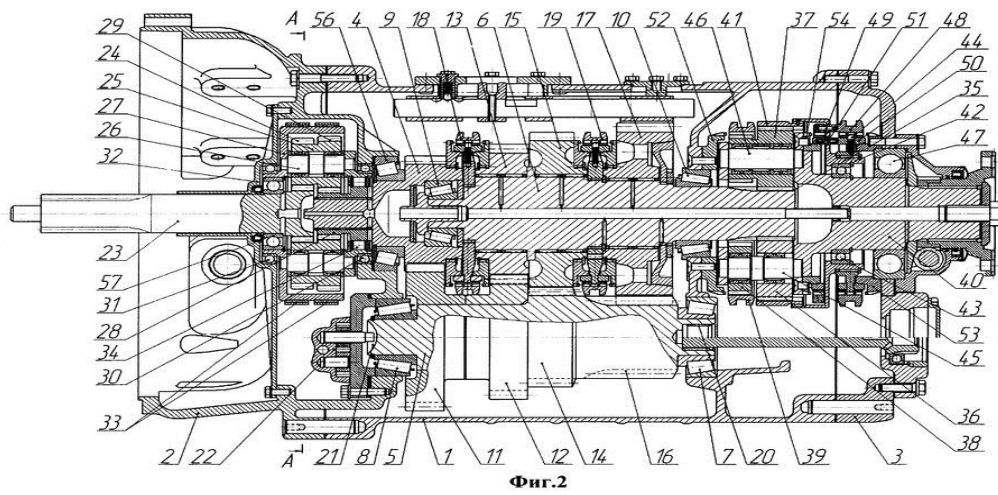


байланысты қамтамасыз ететін және кері берілісті интеграциялайтын дифференциалды димультипликаторлы синхрондауыштан, оның жетекші білігі негізгі бәсеңдеткіш білігі болып, ал жетектегіші берлісі қорабының жетекші білігі болып табылатын, жетектегі білігі негізгі бәсеңдеткіштің бірбатылы білігі саналатын дифференциалды бөлгіштен тұрады, дифференциалды бөлгіші оң ішкі беріліс санынан тұратын дифференциалды механизмі болып саналатын, өстерге тіренген, жетектегіште орналасқан жетекші біліг-тегершіктен, екітамырлы сателлиттерден тұратын кіші санды, негізгі бәсеңдеткіштің жетекші білігі саналатын жетектегі тісті доңғалақтан, жетектегі тісті доңғалақ пен жетектегіш ортасында орналасқан еріксіз жүріс муфтадан, қарама-қарсы бағытына сәйкес дифференциалды бөлгіштен тұратын гидроцилиндрлі жетекті екі ленталы тежеуіштен, беріліс қорабының жетектегі білігі болатын, дифференциалды димультипликаторының жетектегішінде орналасқан, өстерге тірелген, екі тамырлы және паразитті сателлиттерден тұратын, нейтралды және кері берілісті, екі алдыңғы жүрісті қамтамасыз ететін, әр ағында ішкі беріліс қатынасы бар, екі ағынды дифференциалды механизмнен тұратын, кері берілісті интеграциялайтын дифференциалды димультипликатордан, нейтралды қалыпты қамтамасыз ететін, төменгі бөлігінде синхронизатор орналасқан тәжді доңғалақтан, арқы жүрістің тісті муфтасы болып келетін тәжді доңғалақтан тұрады

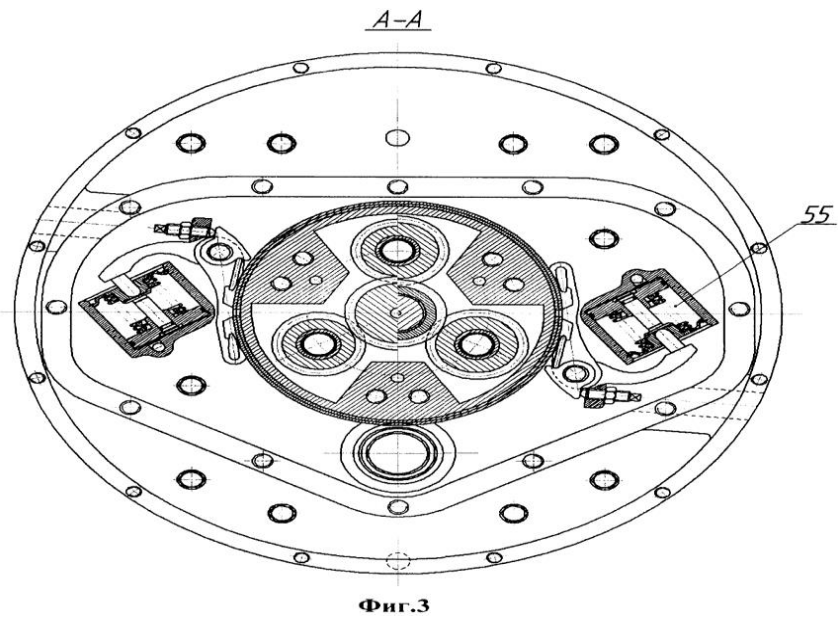


Фиг.1

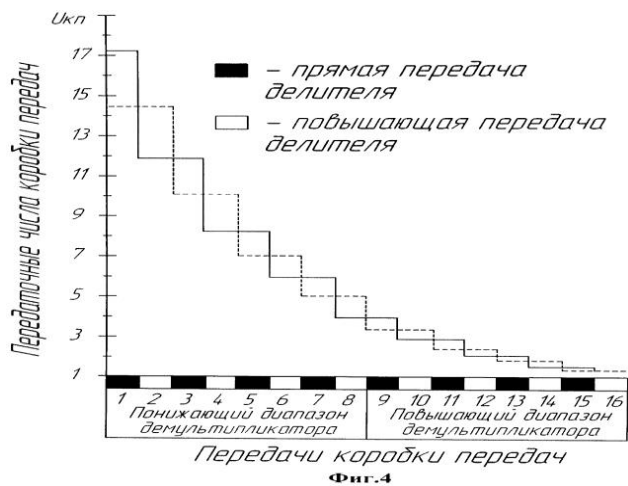
12 Сурет – RU 2508486 беріліс қорабының құрылысының кинематикалық сұлбасы



13 Сурет – RU 2508486 Беріліс қорабы



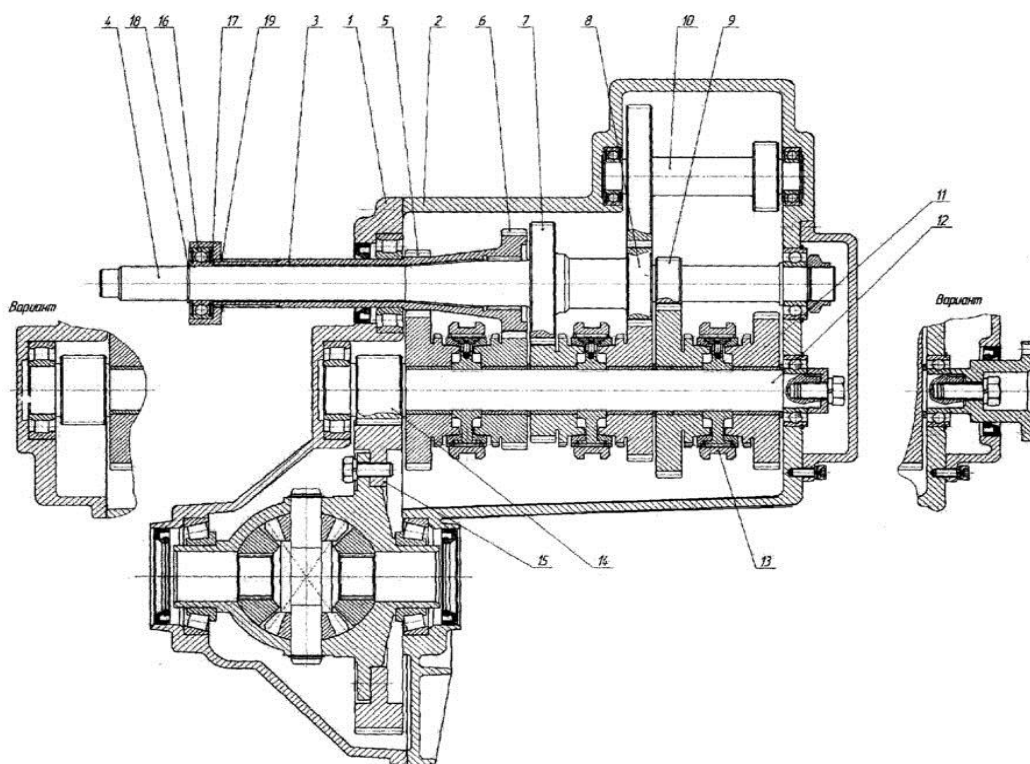
14 Сурет – RU 2508486 беріліс қорабының көлденең кесілген түрі



15 Сурет – RU 2508486 беріліс қорабының берілістерінің сандық диаграммасы

### 3.2 RU 2352476 Беріліс қорабы

Қабықшадан (корпус), жетекші біліктен, жетектегі білік пен тісті доңғалақтардың бөлікшелерінен, тісті доңғалақтардың бөлікшелері жетеші және жетектегі біліктерден, артқы жүрісті аралық жетекшілердің бөлшектерінен, берілісті ауыстырып-қосатын муфтадан, беріліс қорабының қартері қорап түрінде болуымен ерекшелінетін, алдыңғы, артқы және толық жетекті сұлба үшін қозғалтқыштың орналасуы мен доңғалақты формулаға тәуелді және оның жинақтығын қамтамасыз ететін, бекітетін элементтері бар, негізгі қақпаққа білікті бұрандамен бекітетін, оның ішінде жетекші және жетектегі біліктер орналасқан, жетекші білік сыртқы және бүтінметалды ішкі білік түрінде болып келетін, сыртқы және үш ішкі білік тісті доңғалақтармен коаксальді байланысып орналасқан, тақ берілістер ішкі жетекші берілістер арқылы, ал жұп берілістер ауыстырып-қосқышты муфтаны беріліске байланысты жетектегі білік арқылы жүретін, тісті доңғалақтардың ортасында жетектегі біліктің орналасатын, оның біліке жеңіл орналасып, сондай-ақ, қораптың ішінде артқы жүріс тегершік блогі орналасқан, ішкі біліктің ішінде біртұтас болып келетін тісті доңғалаққа байланысқан жетекті тісті доңғалағы бар, ал жетектегісі – жетектегі білікте орналасқан жетектегі тісті доңғалағы бар, доңғалақ формуласына тәуелді және фланец жабдығына тығыздалып және кіріс тесігі арқылы орналасқан қозғалтқышты, соған сәйкес беріліс қорбаның корпусына бұрандалар көмегімен қақпақшаға бекітілетін берілісті ауыстырып-қосатын механизмдерден тұрады.



16 Сурет – RU 2352476 Беріліс қорабы

### 3.3 RU 2520612 Беріліс қорабы

1 Кіріс айналу моменті 410 до 560 Н·м басталатын, жетекші білігі тісті тамырлардың тұратын, тегершігі нығыздалмаған аралық білікті тісті доңғалақты жетектен, инерциялы синхронизатор көмегімен аралық білікті тісті доңғалақты жетегінің беріліс сандарын өзгерту мүмкіндігі бар картерден тұратын, тығыздалған тісті берілістің бастапқы қалпына келгенге дейін әр берілістегі циклді периодты қышқыш  $n_1$  сан түрінде айналатын жетекпен ерекшелінетін автомобильді беріліс қорабы келесі қатынастармен анықталады:

$$\Delta z \neq 0 \text{ кезіндегі } n_1 = n^0 k z_2 / |\Delta z|,$$

мұндағы  $n^0$  – беріліс санына жақын жетектің толық айналым кезіндегі саны;

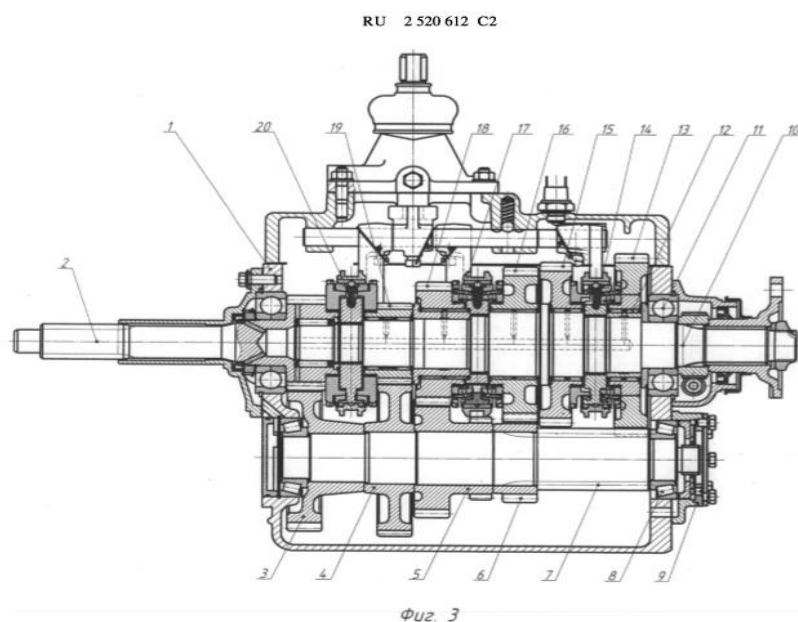
$k$  –  $k z_2 / |\Delta z|$  кезінде толық саны бар, аз көлемде толық саны көбейткіш;

$z_2$  – доңғалақтағы тіс саны,  $|\Delta z|$  –  $n^0$  санды жетектің толық айналым кезіндегі бастапқы беріліс тістерін жылжу көлемінің модулі.

$$\Delta z = z_2 - n^0 z_1;$$

$z_1$  – жетек тісінің саны және  $n_1 \geq 86$  айналымның беріліс циклін жылдамдататын жетектегі білік жетекшесі.

2 П.1 бойынша беріліс қорабы жетектегі білік доңғалағының барлық тістерінің жабысқақтығымен және шеңберлі инелі мойынтіректе орналасуымен ерекшелінеді.



17 Сурет – RU 2520612 Беріліс қорабы

### **3.4 RU 2529113 Беріліс қорабы**

1 П.1 бойынша беріліс қорабы тежеуіш білігі аралық білігі ретінде болатын, екі аталып кеткен жетектегіш көмегімен аралық білік пен бір жетекші білікті тежеуіне арналған, бұл жетектегіштердің бірі айналу мүмкіндігімен аралық білікке қатаң бекітілген, ал бұл жетекшілердің екінші түрі айналу мүмкіндігімен жетекші білікке қатаң бекітілген, бұл екі жетектегіш те қыстырада орналасуымен ерекшелінеді.

2 П.1 бойынша беріліс қорабы тежеуіш білігі жеткші білігі ретінде болатын, аралық бірінші элемент тежеу әдсісі көмегімен бір жетекші білікті тежеуіне арналған, бұл элемент айналу мүмкіндігімен жеткші білікке білікке қатаң бекітілген немесе онмыен біріккен, ал элеменнтің екінші түрі айналу мүмкіндігімен бірнеше іліністі немесе олармен біріккен беріліс қорабына қатаң бекітілуімен ерекшелінеді.

3 Алдыңғы пункт бойынша беріліс қорабы жетекші біліктің тежеуін жүктемелі берілісті көпсатылы ауыстырып-қосу әдісімен қосылуымен ерекшелінеді.

4 П.3 немесе 4 бойынша беріліс қорабы бірінші элементі жетекші біліктің синхрондаушы кіріс жетектегіші болып, ал екінші элементі тежеуіш тіркемесі болып келеді.

5 П.1 бойынша беріліс қорабы екі іліністі беріліс қорабымен ерекшелінеді.

6 П.7 бойынша беріліс қорабы тежеуіш білігі аралық білігі ретінде болатын, екі аталып кеткен жетектегіш көмегімен аралық білік пен бір жетекші білікті тежеуіне арналған, бұл жетектегіштердің бірі айналу мүмкіндігімен аралық білікке қатаң бекітілген, ал бұл жетекшілердің екінші түрі айналу мүмкіндігімен жетекші білікке қатаң бекітілген, бұл екі жетектегіш те қыстырада орналасуымен ерекшелінеді.

7 П.7 бойынша беріліс қорабы тежеуіш білігі жеткші білігі ретінде болатын, аралық бірінші элемент тежеу әдсісі көмегімен бір жетекші білікті тежеуіне арналған, бұл элемент айналу мүмкіндігімен жеткші білікке білікке қатаң бекітілген немесе онмыен біріккен, ал элеменнтің екінші түрі айналу мүмкіндігімен бірнеше іліністі немесе олармен біріккен беріліс қорабына қатаң бекітілуімен ерекшелінеді.

8 Алдыңғы пункт бойынша беріліс қорабы жетекші біліктің тежеуін жүктемелі берілісті көпсатылы ауыстырып-қосу әдісімен қосылуымен ерекшелінеді.

9 Алдыңғы пункт бойынша беріліс қорабы жетекші біліктің тежеуін жүктемелі берілісті көпсатылы ауыстырып-қосу әдісімен қосылуымен ерекшелінеді, ол екінші беріліс жинағының кіріс берілісі болып саналады, яғни қарқынды берілісті жетекші біліктің тежеуішімен тежейді, осы қарқынды беріліске жету үшін, алдын алы бірінші беріліс жинағымен таңдалып, жеткші біліктің дәрежелі айналу жылдамдығын жетекші біліктің тежеуіші арқылы төмендету тиіс.

10 Алдынғы пункте аталғандай жетекші біліктің тежеуіші сол жетекші біліктің айналу жылдамдығын негізгі біліктің айналу жылдамдығына дейін төмендетуге арналған.

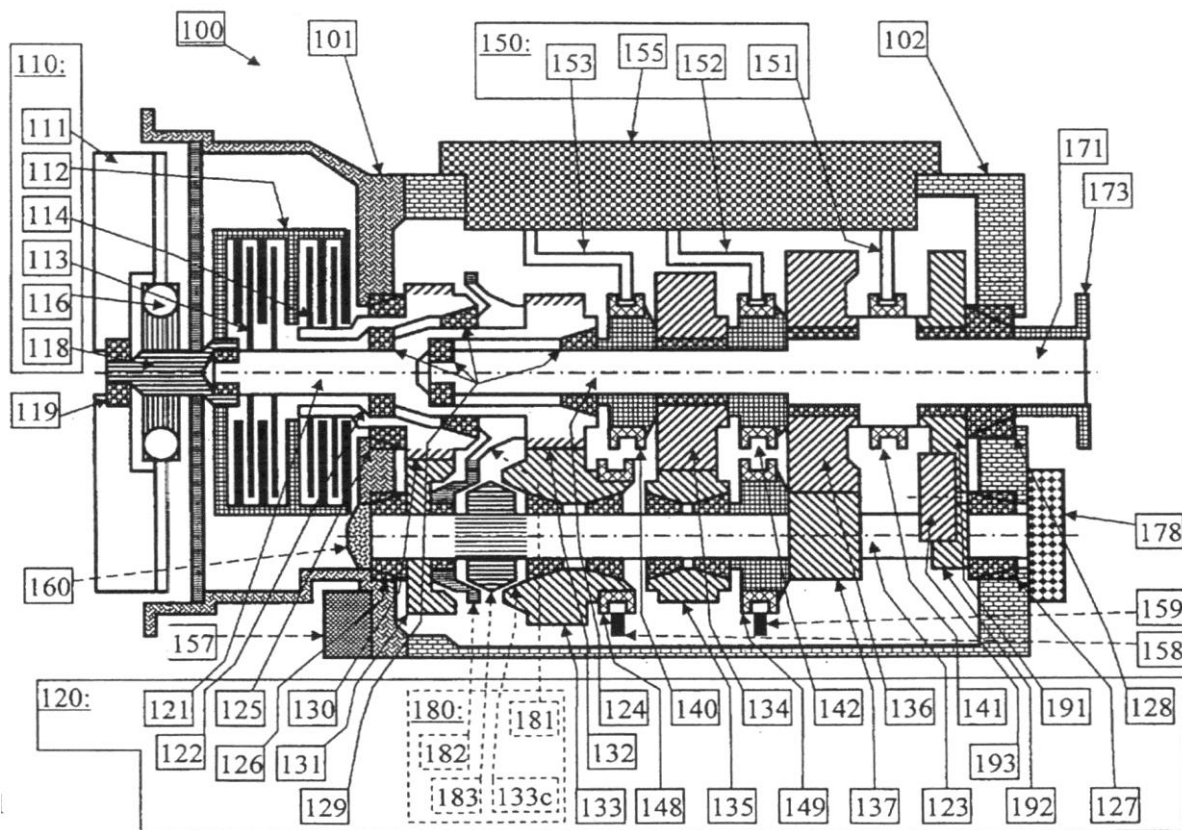
11 П.9-12 бойынша беріліс қорабы бірінші элементі жетекші біліктің синхрондаушы кіріс жетектегіші болып, ал екінші элементі тежеуіш тіркемесі болып келеді.

12 П.7 бойынша беріліс қорабы екі іліністі беріліс қорабымен ерекшелінеді.

13 Алдынғы пункте айтылғандай беріліс қорабы бірінші беріліс жинағынан екінші беріліс пайда болады, беріліс саны бірінші және екінші беріліс жинағының арасындағы үшінші берілісте пайда болады, және бірінші беріліс жинағынан пайда болатын екінші беріліс көпсатылы ауыстырып-қосу әдісінің қолданылуымен ерекшелінеді.

14 Алдынғы пункте айтылғандай беріліс қорабы жетектегіштің біреуі өзінің қуатын бірінші беріліс жинағының берілісіне және екінші беріліс жинағының берілісіне тарайды, және жоғарыда айтылып кеткен жетектегіштердің бірі де бірінші және екінші беріліс жинағынан шығатын үшінші беріліс жинағына таралмайды.

15 П.19 бойынша беріліс қорабы екі іліністі беріліс қорабымен ерекшелінеді.



ФИГ. 1

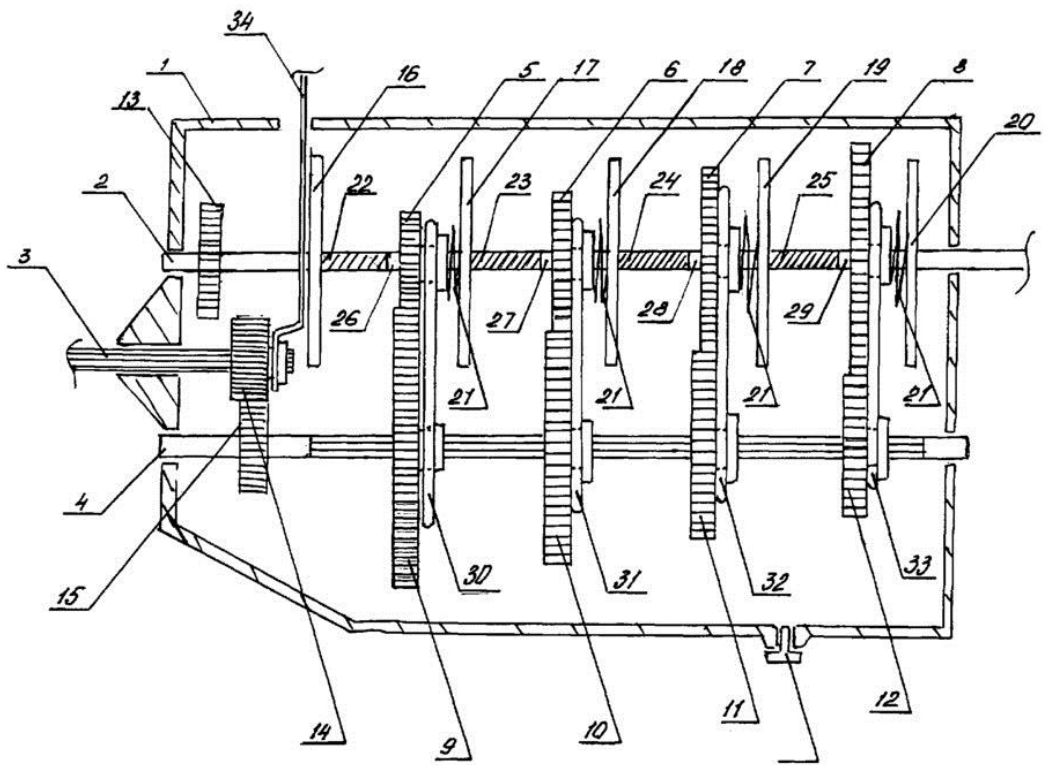
18 Сурет – RU 2529113 Беріліс қорабы

### 3.5 RU 2341384 Беріліс қорабы

1 Жылдамдықты автоматты түрде ауыстырып-қосқышы бар механикалық көпсатылы беріліс қорабы корпуста, онда орналасқан жетекші біліктен, жетектегіш біліктен, аралық біліктен, жетекші, жетектегі және аралық біліктерде орналасқан тегершектен, спидометр жетегінен, тегершікті бетке жетек орналасқан және қозғалтқышты ілінісімен байланысқан аралық білік ерекшеленетін, жетектегіш білік берілістер бойынша бірнеше бөліктерге бөлінген, олардың әр бөліктері цилиндрлік дискалармен шектелген, бір уақытта серппенің тірегі және тегершікті іліністердің фрикционды дискаларры болатын дискаларға қатаң және қимылсыз бекітілген, әр бөліктер екі аумаққа бөлінген: бірінші аумақ –кеспелі, бір аумақ соңындағы білік дискасына бекітілген винттік кеспеден тұрады, және екінші аумақтан шектелген, аймақтардың кеспелі аумақтары келесідей болуы тиіс: кеспенің ұзындығы мен қадамына байланысты басқа берілістерден бұрын жетекші берілісті беріліс санына байланысты бір уақытта қосуы тиіс, әр аумақтарда жетектегіш тегершік білігіне аралық білік қатаң және қимылсыз бекітілген, әр жетектегіш білікте білікке кигізілген және тегіс біліктегі цилиндрлік диска мен тегершік арасында орналасқан серіппелер орнатылған, әр жетектегіш білік тісті цилиндрлік дискалардан тұрады, олар кеспе аумағы жағындағы жалпақ жерде фрикционды орнатылған, тегершік ортасында кеспе тесігі орнатылған, олардың диаметрі мен параметрлері кеспе аумағына сәйкес келетін диаметр мен параметрлеге сай болуы тиіс, ол тегершікті кеспе аумағында айналдыруы тиіс, ал тегіс аумақта еріксіз орын ауыстыруы тиіс, еріксіз қозғала отырып, ол шлицтерге иеленуі тиіс, оларды әрқайсысы жетекші білік өсі бойынша қозғалады және айналады, әр жетекші тегершік жетектегіш тегершік білігіне бекітіледі, сондай –ақ сәйкес келетін жетектегіш тегершік білігімен байланысады, айналу беріліс аймағында жетекші тегершік білігі айналу үшін аралық білік жетеші білікке бекітіледі және аралық білікке әрдайым бекітіле бермейді.

2 П.1 бойынша беріліс қорабы әрқайсысы жетекші білік өсі бойынша қозғалады және айналады, әр жетекші тегершік жетектегіш тегершік білігіне бекітіледі, және жетекші тегершік білігіне байланысты жетектегіш тегершік білігі аумағына шанышқылар арқылы бекітіледі, олар тегершікті жетекші біліктің орын ауыстыруын қамтамасыз етеді.

3 П.1 бойынша беріліс қорабы барлық берілістердегі тегершіктері жетектегіш және жетектегі біліктерде орналасқан, және аралық білік арқылы айналу моментін жетектегіш және жетектегі біліктерге жіберетін тегершіктерден басқа олар әрдайым бекітілген күйде болады.



19 Сурет – RU 2341384 Беріліс қорабы



## 4 ГАЗ-31105 автомобилінің беріліс қорабын есептеу

### 4.1 Беріліс қорабының негізгі параметрлерін анықтау

Автомобильдің оңтайлы тартқыш және отын-экономикалық сапасын қамтамасыз ететін беріліс санын және сатыларының санын әдістемеге сәйкес таңдайды. Беріліс қорабының схемасын таңдағаннан кейін оны құрастыруға кіріседі (білік аралық арақашықтықты, тісті берілістің модулін, тәжі енін, тістердің көлбеу бұрышын анықтайды).

Беріліс қорабының өсаралық арақашықтығын келесі формуламен анықтаймыз

$$a_{\omega} = k_a \sqrt[3]{T_{e \max} u_{KП1}} = 9,2 \cdot \sqrt[3]{353,54 \cdot 1,59} = 75,9, \text{ мм}; \quad (4.1)$$

$$\dot{a}_{\omega} = 9,2 \cdot \sqrt[3]{353,54 \cdot 1,06} = 66,3, \text{ мм},$$

мұндағы  $T_{e \max} = 353,54$  Нм – қозғалтқыштың максималды айналдырушы моменті, Нм;

$k_a = 8,6 \dots 9,6$ ;  $u_{KП1} = 1,59$  және  $u_{KП5} = 1,06$  – бірінші және бесінші берілістерге сәйкес беріліс қатынастары.

Беріліс қорабының көп сериалы өндіріс кезіндегі өс аралық мәнін жақын стандартты мәнге туралайды 80 және 71 мм.

Тісті доңғалақтың тәжінің ені  $b_{\omega} = (0,19 \dots 0,23)a_{\omega} = 0,21 \cdot 80 = 16,8$  мм;  $b_{\omega 5} = 0,21 \cdot 71 = 14,9$  мм. Есептелгенсоң 17 және 15 мм стандартты санға жақындап жұмырланады.

Синхронизаторы бар екі жақты тісті мост остік өлшемі  $H_M = (0,68 \dots 0,78)a_{\omega} = 0,7 \cdot 80 = 56$  және 50 мм сәйкес.

Картер бойынша БҚ остік өлшемі  $l_{KП} = (3,0 \dots 3,4)a_{\omega} = 3,4 \cdot 80 = 272$  мм.

Жетекші біліктің максимал диаметрі мына шарттан алынады  $d_{\max} = 0,45a_{\omega} = 0,45 \cdot 80 = 36$  және 32 мм сәйкес.

Оймакілтек бөлігіндегі жетекші біліктің диаметрі

$$d_{BЦ} = k_d \sqrt[3]{T_{e \max}} = 4,3 \sqrt[3]{353,54} = 30,4, \text{ мм}, \quad (4.2)$$

$k_d = 4,0 \dots 4,6$ .

Жетекші біліктің алдыңғы мойнының диаметрі  $0,23a_{\omega} = 18$  және 16-ны құрайды.

Бір қатарлы радиалды шарды және роликті мойынтіректің жеңіл және орта сериаларының өлшемдері төменде көрсетілген:

Артқы жетекші білік  $(0,45 \times 0,90 \times 0,22)a_{\omega} = 36 \times 72 \times 17,6$  мм;

Артқы жетекші білік  $(0,40 \times 0,90 \times 0,22)a_{\omega} = 32 \times 72 \times 17,6$  мм.

Стандартты мойынтіректі қолданамыз  $35 \times 72 \times 17$  мм.

Тісті доңғалақтың номаль модулі  $m_n = 2,25$  мм.

Тіс сызығының еңіс  $\beta$  бұрышы шуды және беріктігін жоғарылатуға қолданылады және екі білікті БҚ-ға тең  $20...25^\circ$ .

## 4.2 Тісті есептеу

### 4.2.1 Тісті жұптың тістер санын анықтау

Тіс сызығының еңіс бұрышын алдын-ала анықтаймыз

$$\beta_{iD} = \arcsin \frac{\pi m_n}{b_\omega} = \arcsin \frac{3,14 \cdot 2,25}{17} = 24,55^\circ; \quad (4.3)$$

$$\beta_{iD} = \arcsin \frac{\pi m_n}{b_\omega} = \arcsin \frac{3,14 \cdot 2,25}{15} = 28,09^\circ.$$

Тістер санын алдын-ала табамыз

$$z_{\Sigma iD} = 2a_\omega \cos \beta_{iD} / m_n = \frac{2 \cdot 80 \cdot \cos 24,55^\circ}{2,25} = 64,44; \quad (4.4)$$

$$z_{\Sigma iD} = \frac{2 \cdot 71 \cdot \cos 25^\circ}{2,25} = 57,2$$

$z_{\Sigma пр}$  мәнін бүтін санға, кем жағына аламыз және тіс сызығының еңіс  $\beta$  бұрышының нақты мәнін анықтаймыз:

$$\beta = \arccos \frac{m_n z_\Sigma}{2a_\omega} \quad (4.5)$$

Тістегіріш тістерінің санын табамыз

$$z_{li} = \frac{z_\Sigma}{u+1} \geq z_{1\min} \quad (4.6)$$

$z_{li}$  мәнін бүтін санға, артық жағын аламыз. Барлық мәндер 4.1 кестесіне енгізілген.

Қисық тісті берілістер үшін  $z_{1\min} = 23$ .

#### 4.1 Кесте – Тісті дөңгелектердің тістер саны

Тісті дөңғалақ	Бірінші беріліс	Екінші беріліс	Үшінші беріліс	Төртінші беріліс	Бесінші беріліс	Алтыншы беріліс
Тістегіріш	25	27	29	31	28	30
дөңғалақ	39	37	35	33	29	27

Дөңғалақ тістер саны  $z_2 = z_2 - z_1$ . Есептердің нәтижесін 4.1 кестеде келтірілген.

Нақты беріліс санын анықтаймыз  $u_\phi = z_2/z_1$ .

- $u_{\phi 1} = 39/25 = 1,56$ ;
- $u_{\phi 2} = 37/27 = 1,37$ ;
- $u_{\phi 3} = 35/29 = 1,21$ ;
- $u_{\phi 4} = 33/31 = 1,065$ ;
- $u_{\phi 5} = 29/28 = 1,04$ ;
- $u_{\phi 6} = 27/30 = 0,9$ .

Нақты беріліс сандарының мәні номиналды мәндерінен айырмашылығы 5%-тен көп емес.

Дөңғалақ диаметрін анықтаймыз

Бөлгіш диаметр  $d$ :

тістегіріштікі  $d_1 = z_1 m_n / \cos \beta$ , мм;

дөңғалақтікі  $d_2 = 2a_\omega - d_1$ , мм.

Тіс төбесінің шеңберлік диаметрі  $d_a$ :

тістегіріштікі  $d_{a1} = d_1 + 2(1 - \delta)m$ , мм;

дөңғалақтікі  $d_{a2} = d_2 + 2(1 - y)m$ , мм,

мұндағы  $y = - (a_\omega - a)/m_n$  – коэффициент;

$a = 0,5m(z_2 + z_1)$  – өсаралық арақашықтық.

Тіс ойығы шеңберінің диаметрі  $d_f$ :

тістегіріштікі  $d_{f1} = d_1 - 2,5m_n$ , мм;

дөңғалақтікі  $d_{f2} = d_2 - 2,5m_n$ , мм.

Есептің нәтижесін 4.2 кестеге енгіземіз

#### 4.2 Кесте – Дөңғалақтар диаметрі

Диаметрлер	бірінші	екінші	үшінші	төртінші	бесінші	алтыншы
$d_1$	56,75	61,3	65,8	70,4	62,8	67,4
$d_2$	103,25	98,7	94,2	89,6	79,2	74,6
$d_{a1}$	77,25	81,8	86,3	90,9	81,1	85,6
$d_{a2}$	123,75	119,2	114,7	110,1	97,4	92,9
$d_{f1}$	51,1	55,7	60,2	64,7	57,2	61,8
$d_{f2}$	97,6	93,1	88,55	84	73,6	69

Гліністегі күштерді анықтаймыз

Шеңберлік

$$F_t = 2 \cdot 10^3 T_{\max} / d_1, \text{ Н}; \quad (4.7)$$

Радиалды

$$F_r = F_t \operatorname{tg} \alpha / \cos \beta \quad (4.8)$$

Стандартты бұрыш үшін  $\alpha = 20^\circ$   $\operatorname{tg} \alpha = 0,364$ ;  
Остік

$$F_a = F_t \operatorname{tg} \beta \quad (4.9)$$

Есептің нәтижесін 4.3 кестеге енгіземіз.

4.3 Кесте – Іліністегі күштер

күш	1 беріліс	2 беріліс	3 беріліс	4 беріліс	5 беріліс	6 беріліс
$F_t$	12459,8	11536,9	10741,2	10048,2	11257,6	10492,5
$F_r$	28122	26038,9	24243,1	22679,0	25408,5	23681,7
$F_a$	-1663,7	-1540,5	-1434,2	-1341,7	-1503,2	-1401,0

#### 4.2.2 Тексеру есептері

Доңғалақтағы иілу кернеуін ең жүктелген жұбына қатысты есептейміз.

$$\sigma_{F2} = \frac{K_F F_t Y_{F2}}{b_2 m} \leq [\sigma]_{F2}, \quad (4.10)$$

мұндағы  $K_F = K_{Fv} K_{F\beta} K_{F\alpha} = 1,1 \cdot 1,05 \cdot 1,3 = 1,5$  – жүктеме коэффициенті;  
 $K_{Fv} = 1,1$  – ішкі динамикалық күшті ескеретін коэффициент;  
 $K_{F\beta} = 1,05$  – жүктеменің бірдей таралмауын ескеретін коэффициент;  
 $K_{F\alpha} = 1,3$  – доңғалақ пен тістегіріш дайындаудан болатын ауытқудың әсерін ескеретін коэффициент;  
 $Y_{F2} = 1,6$  – доңғалақ тісінің формасын ескеретін коэффициент;  
 $[\sigma]_{F2}$  – доңғалақ тістеріндегі рұқсат етілген иілу кернеуін жалпы тістегірішпен тәуелділігі бойынша анықтаймыз.

$$[\sigma]_F = \frac{\sigma_{F \lim}}{S_F} = \frac{850}{1,1} = 772,73, \text{ МПа}, \quad (4.11)$$

мұндағы  $\sigma_{F \lim} = 850$  МПа – кернеудің нөлдік циклі кезіндегі төзімділік шегі;

$S_F = 1,1$  – беріктік қор коэффициенті.

$$\sigma_{F2} = \frac{1,5 \cdot 12459,8 \cdot 1,6}{18 \cdot 2,25} = 738,36 \leq 772,73 \text{ МПа}$$

Тістегіріш тістеріндегі есепті кернеуі

$$\sigma_{F1} = \sigma_{F2} \frac{Y_{F1}}{Y_{F2}} = 738,36 \frac{1,65}{1,6} = 761,43 \leq [\sigma]_{F1} = 772,73, \text{ МПа}, \quad (4.12)$$

мұндағы  $Y_{F1} = 1,65$  – тістегіріш тісінің формасын ескеретін коэффициент.

### 4.3 Біліктерді есептеу

Барлық біліктердің диаметрлері 4.1 пунктте анықталған.

Тісті берілісті есептегенде материал таңдалған болатын. Болат 20ХН2М механикалық характеристикасы:

$$\sigma_s = 950 \text{ МПа}; \sigma_T = 700 \text{ МПа}; \sigma_{-1} = 420 \text{ МПа}; \tau_{-1} = 210 \text{ МПа}.$$

Білікті конусты бірқатарлы мойынтіректердің арасында орналасқан шарнирлі тіректегі арқалық ретінде есептейміз. Біліктегі шоғырланған сыртқы жүктемелерді шестерня ортасына және цилиндрлік шетке орнатамыз. Цилиндрлі шеттегі айналу моментін  $T$ , біліктің айналуына бағыттаймыз. Шестерняның  $d_1/2$  радиусына қойылған сыртқы күш  $F_t$  кедергі моментін тудырады. Білік шеті карданды беріліспен тіректі муфта арқылы байланысқан. Муфтадан шыққан көлденең күштің  $F_{M1}$  бағыты берлгісіз.  $F_{M1}$  қарама-қарсы айналма жағына бағыттаймыз.

Муфтадан білікке әсер ететін көлденең күш

$$F_{M1} = \frac{0,6 \cdot T_1}{D_o} = \frac{0,6 \cdot 353,54 \cdot 10^3}{30,4} = 7070,8 \text{ Н}, \quad (4.13)$$

мұндағы,  $D_o$  – отырғызылған диаметр.

Рұқсат етілген айналу жиілігі  $n_{пр} = 681 \text{ с}^{-1}$ .

участкілер ұзындығын сызба бойынша анықтаймыз:

$a = 37,75 \text{ мм.}; b = 186,2 \text{ мм.}; c = 50,72 \text{ мм.}$

Тіректердің көлденең бағыттағы реакциялары

$$\sum M_B = 0;$$

$$R_{ax} = \frac{F_r \cdot b + F_a \cdot d/2 - F_M \cdot c}{(b + a)} \quad (4.14)$$

$$= \frac{28122 \cdot 186,2 + 1663,7 \cdot 28,5 - 7070,8 \cdot 50,72}{223,95} = 21992H$$

$$\sum M_A = 0;$$

$$R_{bx} = \frac{F_M \cdot (a+b+c) + F_r \cdot a - F_a \cdot d/2}{(b+a)} =$$

$$= \frac{7070,8 \cdot 274,67 + 28122 \cdot 37,75 - 1663,7 \cdot 28,5}{223,95} = 13200,8H \quad (4.15)$$

Тіректердің тік бағыттағы реакциялары

$$\sum M_A = 0;$$

$$R_{by} = \frac{F_t \cdot a}{(a+b)} = \quad (4.16)$$

$$= \frac{12459,8 \cdot 37,75}{223,95} = 2100,279$$

$$\sum M_B = 0;$$

$$R_{ay} = \frac{F_t \cdot b}{(a+b)} = 10359,521 \quad (4.17)$$

Көлденең жазықтықтағы июші моменттер

учаскесі с:  $M_{x1}=0$ ;  $M_{x2}=0$ ;

учаскесі b:  $M_{x3}= 0$ ;

$$M_{x4}=R_{ax} \cdot b=2100,279 \cdot 0,1862=391,1 \text{ Н} \cdot \text{м}; \quad (4.18)$$

учаскесі а:

$$M_{x5}=R_{ax} \cdot b=2100,279 \cdot 0,1862=391,1 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$\begin{aligned} M_{x6} &= R_{ax}(a+b) - F_t \cdot a = \\ &= 2100,279(0,038+0,186) + 12459,8 \cdot 0,038 = 0. \end{aligned} \quad (4.19)$$

Тік жазықтықтағы июші моменттер

учаскесі с:  $M_{y1}=0$ ;

$$M_{y2}=F_k \cdot c=7070,8 \cdot 0,051=358,63 \text{ Н}\cdot\text{м} \quad (4.20)$$

учаскесі b:

$$M_{y3}=F_k \cdot c=7070,8 \cdot 0,051=358,63 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$$\begin{aligned} M_{y4} &= F_k \cdot (b+c) - R_{by} \cdot b = \\ &= 7070,8 \cdot (0,051+0,186) - 13200,8 \cdot 0,1862 = -782,8 \text{ Н}\cdot\text{м}; \end{aligned} \quad (4.21)$$

учаскесі а:

$$\begin{aligned} M_{y5} &= F_k \cdot (b+c) - R_{by} \cdot b = \\ &= 7070,8 \cdot (0,051+0,186) - 13200,8 \cdot 0,1862 = -782,8 \text{ Н}\cdot\text{м}; \end{aligned}$$

$$M_{x6}=R_{by} \cdot a + R_{ay}(a+b)=0 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

Июші моменттер соммасы

учаскесі с:  $M_1=0$ ;  $M_2=M_{x2}=358,63 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ;

учаскесі b:  $M_3=\sqrt{358,6^2 + 0^2} = 358,6 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ;

$$M_4=\sqrt{782,8^2 + 391,1^2} = 875,1 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

учаскесі а:  $M_{y5}=\sqrt{782,8^2 + 391,1^2} = 875,1 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ;

$$M_{x6}=0.$$

#### 4.4 Біліктің қауіпті қималарындағы эквивалентті кернеуі

Қимасы 3:

$$M_{u3} = M_3 + \frac{M_4 - M_3}{b} (61,5) = 190 + \frac{437 - 190}{79} (61,5) = 382 \text{ Н}\cdot\text{м} \quad (4.22)$$

$T=761 \text{ Н}\cdot\text{м}$ .

Қимасы 4:

$$M_{u4} = M_2 + \frac{M_2 - M_1}{c} (39) = 190 + \frac{437}{35} 44 = 739 \text{ Н}\cdot\text{м}; \quad (4.23)$$

$T=761 \text{ Н}\cdot\text{м}$

Қарсыласу моментінің қимасы

$$W_{u3} = \frac{\Pi \cdot d_n^3}{32} = \frac{3,14 \cdot 40^3}{32} = 6280 \text{ мм}^3; \quad (4.24)$$

$$W_{u4} = \frac{\Pi \cdot d_n^3}{32} = \frac{3,14 \cdot 30^3}{32} = 2650 \text{ мм}^3; \quad (4.25)$$

$$W_{u3} = \frac{\Pi \cdot d_n^3}{32} = \frac{3,14 \cdot 40^3}{16} = 12560 \text{ мм}^3; \quad (4.24)$$

$$W_{u4} = \frac{\Pi \cdot d_n^3}{32} = \frac{3,14 \cdot 30^3}{16} = 5301 \text{ мм}^3; \quad (4.25)$$

Біліктің қауіпті қималарындағы айналу және иілудің номиналды кернеуі

$$\sigma_3 = \frac{M_{\epsilon 3}}{W_{\epsilon 3}} = \frac{382000}{6280} = 60,8 \text{ МПа}; \quad (4.26)$$

$$\sigma_4 = \frac{M_{\epsilon 4}}{W_{\epsilon 4}} = \frac{739000}{2650} = 278 \text{ МПа}; \quad (4.27)$$

$$\tau_3 = \frac{T_1}{W_{\epsilon 3}} = \frac{761000}{12560} = 60,5 \text{ МПа}; \quad (4.28)$$

$$\tau_4 = \frac{T_1}{W_{\kappa 4}} = \frac{761000}{5301} = 143 \text{ МПа}; \quad (4.29)$$

Төртінші теориясы бойынша біліктің қимасындағы эквивалентті кернеуі

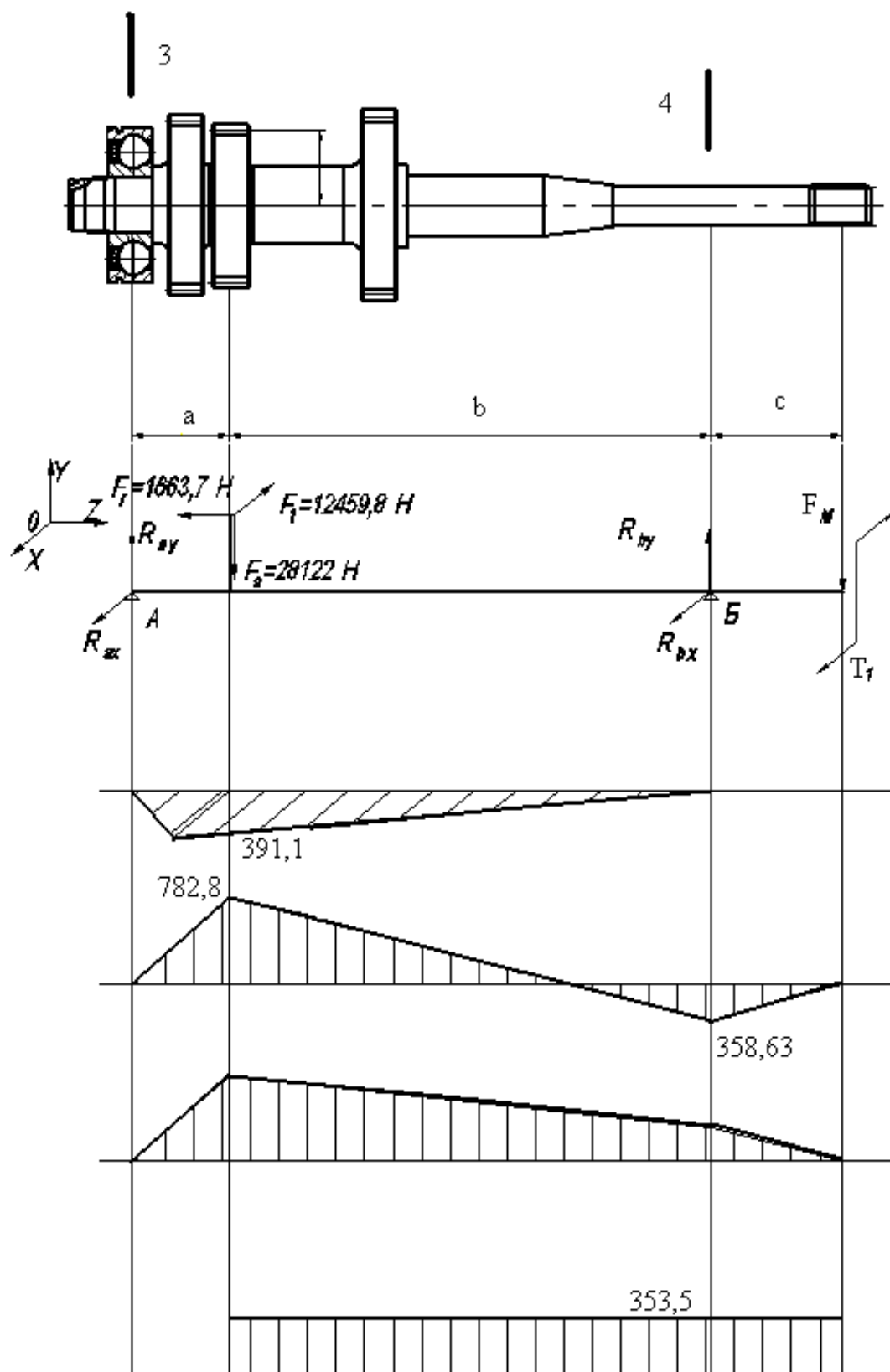
$$\sigma_{\text{экв}4} = \sqrt{\sigma_4^2 + 3 \cdot \tau_4^2} = \sqrt{278^2 + 3 \cdot 143^2} = 372 \text{ МПа}; \quad (4.30)$$

$$\sigma_{\text{экв}3} = \sqrt{\sigma_3^2 + 3 \cdot \tau_3^2} = \sqrt{60,8^2 + 3 \cdot 60,5^2} = 121 \text{ МПа}; \quad (4.31)$$

Иілгіштік деформация кедергісіндегі білік есебі  
№3 қимасында

$$\sigma_{\text{мах}} = K_{\text{пер}} \cdot \sigma_{\text{экв}} = 1,5 \cdot 121 = 182 \text{ МПа}. \quad (4.32)$$





20 Сурет – Біліктің эскизі және есепті схемасы

Біліктің ағымдағы материалдық шегі бойынша қор коэффициенті

$$S_{\sigma} = \frac{700}{182} = 3,84 \quad (4.33)$$

$\frac{\sigma_T}{\sigma_a} = \frac{700}{950} = 0,736$   $[S_T]=1,2$ . Осы кездегі илгіштік бойынша рұқсат етілген қор коэффициент мәнін ағымдағы шегі бойынша анықтаймыз

Илгіштік деформациясының кедергісі бойынша біліктің беріктілік шарты

$$S_T=3,84 > [S_T]=1,2. \quad (4.34)$$

№4 Қимада

$$\sigma_{max} = K_{пер} \cdot \sigma_{эжв} = 1,5 \cdot 372 = 558 \text{ МПа}. \quad (4.35)$$

$$S_{\sigma} = \frac{700}{558} = 1,25 \quad (4.36)$$

$$S_T=1,25 > [S_T]=1,2. \quad (4.37)$$

Нәтижесінде илгіштік деформациясы бойынша №3 және № 4 қималардағы беріктік шарты орындалады.

Кедергі шаршауындағы біліктің есебі

№4 Қимада

Цикл кернеуі және кернеу амплитудасының орташа мәні

$$\sigma_m = 0; \sigma_a = \sigma_1 = 60,8 \text{ МПа}; \tau_m = \tau_a = 0,5 \cdot \tau_3 = 30,25 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{-1} = 420 \text{ МПа}; \tau_{-1} = 210 \text{ МПа}.$$

Нормалы кернеу бойынша қор коэффициентінің беріктігі

$$S_{\sigma} = \frac{\sigma_{-1}}{\left( \frac{K_{\sigma}}{K_{d\sigma}} + \frac{1}{K_{F\sigma}} - 1 \right) \cdot \frac{\sigma_a}{K_V} + \psi_{\sigma} \cdot \sigma_m}, \quad (4.38)$$

мұндағы  $\frac{K_{\sigma}}{K_{d\sigma}}$  -коэффициенті,

$K_{\sigma}$  -тиімді коэффициент,  $K_{\sigma}=1$ ;

$K_{d\sigma}$  - көлденең қиманың абсолюттік мөлшеріне әсер ету коэффициенті,  $K_{d\sigma}=0,73$ ;

$K_{F\sigma}$  -Иілу кезіндегі беттік кедір-бұдырдың әсер ету коэффициенті

$$R_a=1,6 \text{ мкм} \quad K_{F\sigma}=1-0,22(\lg 20^{\frac{\sigma_a}{1}}-1) \lg 4R_a=0,88; \quad (4.39)$$

мұндағы  $K_V$ - беттік беріктендірудің әсер ету коэффициенті,  $K_V=1$ ;  
 $\psi_\sigma$  – иілу кезіндегі кернеудің ассиметриялық циклының сипаттаушы әсер ету коэффициенті.

$$\psi_\sigma = 0,02+0,0002 \sigma_a=0,02+0,0002 \cdot 950=0,21. \quad (4.40)$$

$$S_\sigma = \frac{420}{\left( \frac{1}{0,73} + \frac{1}{0,88} - 1 \right) \cdot \frac{60,8}{1} + 0} = 4,6. \quad (4.41)$$

Беріктік қор коэффициенті

$$S_\tau = \frac{\tau_{-1}}{\left( \frac{K_\tau}{K_{d\tau}} + \frac{1}{K_{F\tau}} - 1 \right) \cdot \frac{\tau_a}{K_V} + \psi_\tau \cdot \tau_m}, \quad (4.42)$$

мұндағы  $K_\tau$  -айналу кезіндегі тиімділік коэффициент,  $K_\tau=1$ ;  
 $K_{d\tau}$  - бұралу кезіндегі көлденең қиманың абсолюттік мөлшерінің әсерін ескеретін коэффициент,  $K_{d\tau}=0,73$ ;  
 $K_{F\tau}$  -бұралу кезіндегі беттің кедір-бұдырлығының әсерін ескеретін коэффициент;

$$R_a=1,6 \text{ мкм} \quad K_{F\tau}=0,425+0,575 K_{F\sigma}=0,545; \quad (4.43)$$

$\psi_\tau$  – бұралу кезіндегі кернеу циклінің ассиметриясы әсерін ескеретін коэффициент;

$$\psi_\tau = 0,5 \psi_\sigma = 0. \quad (4.44)$$

$$S_{\tau} = \frac{210}{\left(\frac{1}{0,73} + \frac{1}{0,545} - 1\right) \cdot \frac{30,25}{1}} = 3,148 \quad (4.45)$$

$$S = \frac{S_{\sigma} + S_{\tau}}{\sqrt{S_{\sigma}^2 + S_{\tau}^2}} = \frac{4,6 + 3,148}{\sqrt{4,6^2 + 3,148^2}} = 2,6. \quad (4.46)$$

Шаршаудағы беріктік қор коэффициентінің рұқсат етілген мәні  $[S]=1,8$ .

Беріктік шарты №4 қиманың шаршау кедергісіне орындалады  
 $S=2,6 > [S]=1,8$ .

## ҚОРЫТЫНДЫ

"Орта сыныпты жеңіл автокөліктің арнайы бөлігінде беріліс қорабын жаңғырту " тақырыбындағы дипломдық жұмыста автомобиль аналогы ретінде ГАЗ-31105 жеңіл автокөлігі алынды. Дипломдық жұмыста ГАЗ-31105 автокөлігіне жалпы шолу жасалды. ГАЗ 31105 көлігіне базалық қозғалтқыш ретінде бірнеше типтегі қозғалтқыштар машинаның осы моделіне сәйкес келеді. Олар ZMZ-402, ГАЗ-560 турбодизель, ZMZ-402, «Chrysler» 2.4 — DOHC қозғалтқыштардың түрлерімен жабдықталған.

Беріліс қорабының әртүрлі нұсқалары қарастырылды, олардың мақсаты, түрлері мен жұмыс істеу принциптері қарастырылды, беріліс қорабының негізгі параметрлері есептелді. Тапсырманы орындау үшін патенттік сараптама жүргізілді, нәтижесінде Көп сатылы беріліс қорабы атты RU 25084866208 МПК F16H 37/04 өнертабысын пайдалану туралы шешім қабылданды.

Бөлгіш диапазонын ауыстыру синхронизатор арқылы жүзеге асырылатын ГАЗ 31105 автокөлігінің механикалық берілістер қорабынан айырмашылығы, үдеткіш берілісті қосу үшін ұсынылған беріліс қорабында жүргізуші дифференциалды бөлгіш таспа тежегіштерімен тежеу арқылы жүзеге асырылады, тура берілісті қосу үшін таспа тежегіштері босатылады және дифференциалды бөлгіштің шығыс білігіне бос жүріс муфтасы арқылы дифференциалды бөлгіштің жүргізушісі автоматты түрде құлыпталады.

ГАЗ 31105 автокөлігінің механикалық берілісімен салыстырғанда ұсынылған көп сатылы автомобильдік беріліс қорабы қазіргі заманғы автомобиль жасаудың талаптарына сәйкес келетін техникалық сипаттамаларға ие, оның ішінде келтірілген беріліс қораптың өлшемдері кіші және салмағы жеңілрек болып келеді, ол үлкен қатаңдылыққа, дірілге төзімділікке және тісті берілістерінің айналмалы бөліктерінің кіші инерциялық массаларына ие, бұл беріліс процестерінің жылдамдығын, қозғалтқыштың қуатын пайдаланудың жоғары коэффициентін және қазіргі заманғы автомобильдердің берілістерінде қолданылған кезде отын үнемдеудің жоғары көрсеткіштерін анықтайды.

Яғни тұтыну қасиетін жақсартуға (сенімділігін арттыруға) қол жеткізілді.

Дипломдық жұмыста сондай-ақ әзірленген беріліс қорабын орындаудың пайдалы нәтижесі бар.

Менің ойымша, бұл жаңғырту кәсіпорында автомобильдерге кепілдік қызмет көрсету кезеңінде шығындарды азайту, сондай-ақ маркасын жақсарту үшін пайдаланылуы мүмкін, осылаша тағы да көп әлеуетті сатып алушыларға ие бола алады.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Вахламов В. К. Автомобили: Основы конструкции: Учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: "Академия", 2004.
2. Высоцкий М. С. Грузовые автомобили. – М.: "Машиностроение", 1995.
3. Гришкевич А. И., Ломако Д. М. Автомобили: Конструкция, конструирование и расчет. – Мн.: "Вышэйшая школа", 1987.
4. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учеб./Ю.И. Боровских, Ю.В. Буралев, К.А. Морозов, В.М. Никифоров, А.И. Фешенко – М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 1997.-528с.: ил.
5. Роговцев В.Л. и др. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств: Учебник водителя / Роговцев В.Л., Пузанков А.Г., Олдфильд В.Д.–М.: Транспорт, 1989.–432 с.: ил.
6. Румянцев С.И. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для ПТУ / С.И. Румянцев, А.Ф. Синельников, Ю.Л. Штоль.–М.:Машиностроение, 1989.–272 с.: ил.
7. Марченко, П. Ф. Механические коробки передач автомобилей: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / П. Ф. Марченко – РИО АЛТИ, 1981 – 40 с.
8. Автомобильдің құрылысы және пайдалануы. П.Ж.Жүнісбеков
9. Автомобильдерді жөндеу және техникалық қызмет. П.Ж. Жүнісбеков, М.Т.Жетпейісов, Г.А. Мамедалиева, М.С. Дуйсенбаев.
10. Аманжол М. Нұғыман. Теориялық механика негіздері. – Шәкәрім атындағы Семей мемлекеттік университеті. – Семей: СМУ, 2002. – 259 б.
11. Детали машин и основы конструирования/Под ред. М.Н. Ерохина. – М. : КолосС, 2005. – 462 с.
12. Иванов М.Н. Детали машин: учеб. для студентов высш. техн. учебн. заведений. – М. : Высш.шк., 1991. – 383 с.: ил.
13. Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік: 7 том, Машинажасау/жалпы редакциясын басқарған п.ғ.д., профессор А.Қ. Құсайынов. – Алматы: Рауан, 2000. – 288 б.
14. Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік: 4 том, Механика және машинатану/жалпы редакциясын басқарған п.ғ.д., профессор А.Қ. Құсайынов. – Алматы: Рауан, 2000. – 328 б.
15. Омаров А.Ж., Батырмұхамедов Ж.Қ. Машина бөлшектері. – Алматы: «Эверо», «Машина жасау», 2003. – 41 б.
16. Проектирование механических передач: Учебно-справочное пособие для вузов/ С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов и др. – М. : Машиностроение, 1984. –560 с.: ил.
17. Серикбаев Д., Тажибаев С.Д. Машина детальдары: Жоғарғы оқу орындары студенттеріне арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 1983. – 300 б.
18. Тажибаев С.Д. Қолданбалы механика: Жоғарғы оқу орындары студенттеріне арналған оқулық. – Алматы: Білім, 1994. –336 б.

**Ғылыми жетекшінің пікірі**

*Дипломдық жұмыс*

(жұмыс түрлерінің атауы)

*Қасымбек Дамир Төлегенұлы*

(оқушының аты жөні)

*5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары*

(мамандықтың атауы мен шифрі)

**Тақырыбы:** *Орта сыныпты жеңіл автокөлігін арнайы бөлігінде  
беріліс қорабын жаңғырту*

*Дипломдық жұмысты орындау барысында Қасымбек Дамир Төлегенұлы университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.*

*Осы жұмыста беріліс қорабының түрлі нұсқалары қарастырылды, патенттік ізденіс жүргізілді. ГАЗ-31105 автокөлігінің берілістер қорабы қазіргі заманғы талаптарға сай техникалық сипаттамаларға ие, өлшемдері кіші және салмағы жеңілдеу болып келеді, үлкен қатаңдылыққа, дірілге төзімділікке ие, тісті берілістерінің айналмалы бөліктерінің кіші инерциялық массаларына ие. Жұмыс барысында тұтыну қасиетін және сенімділігін арттыруға қол жеткізілді.*

*Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты Қасымбек Дамир дайындық деңгейін анықтайды. Қорғауға жіберілді. Осыған байланысты Қасымбек Д.Т. 5B071300-«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады деп есептеймін.*

**Ғылыми жетекші**

**PhD, сениор-лектор**

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)



**Буршукова Г.А.**

**«27» мамыр 2021 ж.**

**Протокол анализа Отчета подобия**

**заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

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

**Автор:** Қасымбек Дамир Төлегенұлы

**Название:** Орта сыныпты жеңіл автокөліктің арнайы бөлігінде беріліс қорабын жаңғырту

**Координатор:** Гульзия Буршукова

**Коэффициент подобия 1:0**

**Коэффициент подобия 2:0**

**Замена букв:0**

**Интервалы:0**

**Микропробелы:0**

**Белые знаки:0**

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

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

**Обоснование:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Дата

*Подпись заведующего кафедрой /*

*начальника структурного подразделения*

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

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

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /*

*начальника структурного подразделения*