

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы



**ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ**

ТМ,КжЛ кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., ассоц.профессор

 Елемесов К.К.

« 27 » 05 2021 ж.

## ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«Жүк көтергіштігі 9 т жүктік автомобиль жобалап, негізгі берілістің құрылысын жобалау» тақырыбына

5B071300 - Көлік, көліктік техника және технологиясы  
мамандығы бойынша

Орындаған

Мырзатай Н.Б.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

тьютор

 Канажанов А.Е.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 ж.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

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

**БЕКІТЕМІН**

ТМ,КжЛ кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., ассоц.профессор

 Елемесов К.К.

« 18 » 01 2021 ж.

Дипломдық жұмысты даярлауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушыға: Мырзатай Нұрдәулет Берікбайұлыға

Жұмыстың тақырыбы: «Жүк көтергіштігі 9 т жүктік автомобиль жобалап, негізгі берілістің құрылысын жобалау .

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

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

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: КАМАЗ 43253 жүктік автомобилінің техникалық сипаттамасы

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

а) Диплом жұмысы тақырыбының дәйектемесі.

б) Әдеби-патенттік шолу

в) Есептеу бөлімі

г) Қорытынды, пайдаланған әдебиеттер тізімі.

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

Ұсынылған негізгі әдебиеттер

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

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

3 Медведков В.И., Билык С.Т., Чайковский И.П., Гришин Г.А. Автомобили КамАЗ . Учебное пособие. – М.: Издательство ДОСААФ СССР, 1981. – 323 с.

## **АННОТАЦИЯ**

В данной дипломной работе проектируем грузовой автомобиль грузоподъемностью 9 тонн, а также разрабатываем конструкцию главной передачи. В ходе работы провели обзор и анализ конструкции зарубежных и отечественных грузовых автомобилей. Выбрав аналог для проектируемого автомобиля, проводил расчеты главной передачи. Для разработки узла проводил литературно-патентный обзор. На основе инновационных патентов рассмотрел наиболее эффективное техническое решение, за счет которого улучшаются технико-экономические показатели транспортного средства.

## **АНДАТПА**

Дипломдық жұмыста жүк көтергіштігі 9 тонна жүктік автокөлігін жасап, негізгі берілістің құрылысын жобаладық. Жұмыс барысында шетелдік және отандық жүк автомобильдерінің конструкциясына шолу және талдау жүргізілді. Жобаланған автомобиль үшін аналогты таңдап, негізгі беріліске байланысты есептеулер жүргіздім. Түйінді дамыту үшін әдеби-патенттік шолу жүргізілді. Инновациялық патенттер негізінде ең тиімді техникалық шешім қарастырылды, соның арқасында көлік құралының техникалық-экономикалық көрсеткіштері жақсарады.

## **ANNOTATION**

In this thesis, we design a truck with a load capacity of 9 tons, as well as develop the design of the main transmission. In the course of the work, we conducted a review and analysis of the design of foreign and domestic trucks. Choosing an analog for the projected car, I carried out calculations of the main transmission. For the development of the node, I conducted a literature and patent review. On the basis of innovative patents, he considered the most effective technical solution, due to which the technical and economic indicators of the vehicle are improved.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Автомобиль жобалап, арнайы бөлімінде негізгі берілістің құрылысын жобалау	10
1.1 Отандық және шетелдік автомобильдердің құрылымына шолу және техникалық сипаттамаларын талдау	10
1.2 Жобаланатын автомобильдің қажетті сипаттамалары	16
2 Негізгі берілістің қызметі, түрлері және жұмыс істеу принципі	20
2.1 Негізгі берілістер мен олардың элементтерінің құрылымдары	20
2.1.1 Бір басты негізгі берілістер	20
2.1.2 Бір басты коникалық негізгі берілістер	20
2.1.3 Бір басты гипойдты негізгі берілістер	21
2.1.4 Бір басты цилиндрлік негізгі берілістер	22
2.2 Екі басты негізгі берілістер	22
2.2.1 Екі басты орталықты негізгі берілістер	22
2.2.2 Екі басты жан-жақты негізгі берілістер	23
2.3 Негізгі берілістердің әртүрлі конструкцияларының патенттерін талдау және бағалау	26
2.4 Негізгі берілісті есептеу	29
2.4.1 Негізгі беріліске түсетін жүктемелерді анықтау	29
2.4.2 Негізгі берілістің бөлшектерін есептеу	31
2.4.3 Біліктерді есептеу	36
2.4.4 Мойынтіректерді таңдау	36
2.4.5 Тісті берілісті тексеру есебі	36
2.4.6 Біліктерді тексеру есебі	39
2.4.7 Мойынтіректерді тексеру есебі	42
Қорытынды	46
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	47

## КІРІСПЕ

Автомобиль өнеркәсібі-машина жасаудың жетекші салаларының бірі. Маңызды фактор жүк тасымалдауы болып есептеледі. Қазіргі уақытта өнеркәсіптің алдында өнеркәсіптің әртүрлі салаларына және адам қызметінің саласына арналған жүк автомобильдерінің өндірісін ұлғайтуға байланысты міндеттер тұр. Мұның бәрі отын шығынын едәуір азайтуға мүмкіндік беретін дизельді қозғалтқыштары бар үнемді автомобильдерді өндіруді қажет етеді, демек, оған кететін шығындар. Қазіргі уақытта сығылған және сұйытылған газдармен жұмыс істейтін автомобильдердің шығарылуын арттыру және сенімділігін арттыру бойынша айтарлықтай жұмыстар жүргізілуде. Әр түрлі жүктерді тасымалдауға арналған мамандандырылған автомобильдер мен тіркемелер өндірісі артып келеді. Нақты металл сыйымдылығын 15-20% - ға азайту, ресурсты ұлғайту, автомобильдерге техникалық қызмет көрсетудің еңбек сыйымдылығын төмендету, қауіпсіздіктің барлық түрлерін арттыру көзделіп отыр.

Өнімділікті арттырудың маңызды факторы ауыл шаруашылығына тән жол жағдайларында автомобильдердің жоғары ресурсы болып табылады. Автомобиль жасау саласын дамыту қауіпсіздік, экология және сенімділік жөніндегі перспективалық талаптарға жауап беретін автомобиль техникасының жаңа түрлерін жасауға бағытталған фундаменталды және қолданбалы зерттеулерге негізделеді.

Әлемдік дағдарысқа байланысты бірінші кезектегі міндет үнемді автомобильдерді құру болып табылады. Жанармай үнемдеудің жоғары көрсеткіштеріне автомобиль массасының одан әрі төмендеуі, дизельді қондырғылар, аэродинамикалық көрсеткіштердің жақсаруы, трансмиссиялар мен басқа да тораптардың конструкцияларын жетілдіру, сондай-ақ оңтайлы қозғалыс жағдайларын сақтауға мүмкіндік беретін электрондық құрылғылардың қолданылуын кеңейту нәтижесінде қол жеткізуге болады. Пластмассаларды, жоғары беріктігі бар болаттарды кеңінен қолдану арқылы, сондай-ақ ПК көмегімен құрастыру қондырғылары мен бөлшектерін ұтымды жобалау арқылы автомобильдің массасын азайтуға болады.

ПК қолдану конструкторлық есептеулерін тездетуге, күрделі физикалық процестерді математикалық модельдеуге, есептеу кезінде көптеген факторларды ескеруге, демек, жобаланған автомобильдің конструкторлық параметрлерін таңдауға мүмкіндік береді.

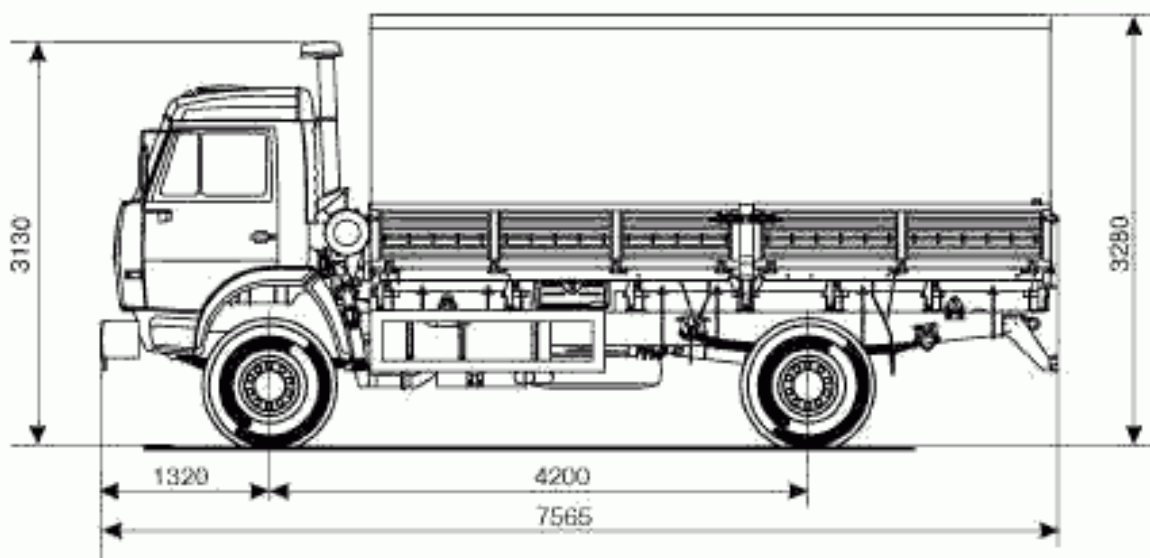
Өндірістің қазіргі заманғы технологиясын дамытудың негізгі бағыттары: үзіліссіз, дискретті технологиялық процестерден өндіріс ауқымы мен өнім сапасын арттыруды қамтамасыз ететін үздіксіз автоматтандырылғанға көшу; шикізатты, материалдарды, энергияны, отынды неғұрлым толық пайдалану және еңбек өнімділігін арттыру үшін қалдықсыз технологияны енгізу.

# 1 Автомобиль жобалап, арнайы бөлімінде негізгі берілістің құрылысын жобалау

## 1.1 Отандық және шетелдік автомобильдердің құрылымына шолу және техникалық сипаттамаларын талдау

Дипломдық жұмыс тақырыбы бойынша жүк көтергіштігі 9 тонна жүктік автокөлігін жасап, негізгі берілістің құрылысын жобалау болды. Жүк көлігінің жобалауын бастау үшін отандық және шетелдік автомобильдердің құрылымдық ерекшеліктерін қарастырдық. Мен N2 категориясындағы дөңгелектерінің формуласы 4×2 болатын автокөліктерді қарастырамын. N2 категориясы бойынша - массасы 3,5 тоннадан асып кететін, бірақ 12 тоннадан жоғары аспайтын, әртүрлі жүктерді тасымалдауға арналған көлік құралдары, оларға мысалы ретінде, отандық автомобильдер жатады: КамАЗ 43253, МАЗ 555102, ЗИЛ 433360, және шетелдік жүктік автокөліктер Mercedes-Benz Atego, Hyundai HD78, Renault Midlum жатады. Олардың конструкциялық ерекшеліктерін және орналасудың схемаларын қарастырамыз.

1 КамАЗ 43253 жүктік автокөлігі (сурет 1.1.1).

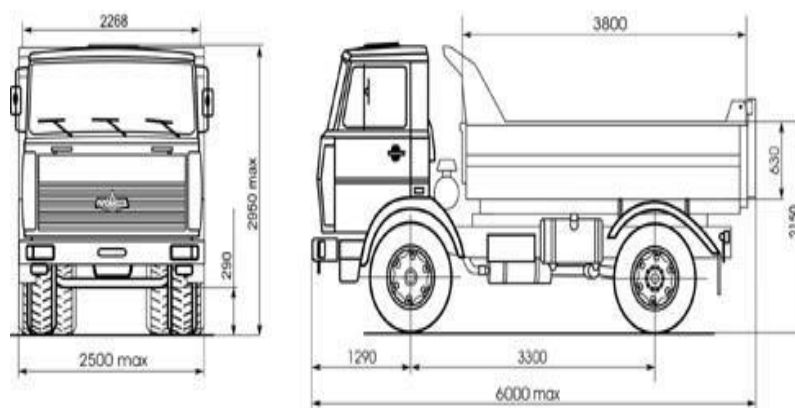


1.1.1 Сурет - КамАЗ 43253 жүктік автокөлігі

Егер де біз автомобильдің орналасу схемасын қарастыратын болсақ, кабина қозғалтқыштың үстінде орналасқанын көреміз. Мұндай компоновканың орналасудың артықшылығы - доңғалақ базасын ең аз қылып және автокөліктің ұзындығын жоғарылатып алу мүмкіндігі, толық жетекті автокөліктер үшін алдыңғы дөңгелектерге жүктемені арттыру, жүргізушінің жан-жақты көруі жақсарады. Кемшіліктерін айтатын болсақ: кабинаның еденінің биіктігі жоғары, кабинаға кіру немесе кабинадан шығу қиындықтар туғызуы мүмкін,

кабинаға үш адамды орналастыру мүмкін еместігі, қозғалтқышқа шығу үшін алдыңғы тіректің топсаларына кабинаны іліп қою қажетті болып қалады.

2 МАЗ 555102 жүктік автокөлігі (сурет 1.1.2)



1.1.2 Сурет – МАЗ 555102 жүктік автокөлігі

МАЗ 5551 жүктік автокөлігі сусымалы жүктерді қысқа қашықтыққа тасымалдауға арналған, үш жақты түсірумен ерекшеленеді, 4x2 дөңгелекті формуласы бар самосвал болып табылады. Бұл автомобильдің кабинасына кіру өте ыңғайлы, өйткені тұтқалар мен қадамдар ыңғайлы болып жасалған. Алдыңғы панель мен құрылғылар өте ыңғайлы және ықшам қашықтықта орналасқан, олар өте мазмұнды болып келеді. МАЗ 5551 жүктік автокөлігінің бір ерекшелігі- жолаушы жағында орналасқан алдыңғы панельдегі қақпақтың астындағы реле мен сақтандырғыш блоктың ыңғайлы орналасуы. Толық жүктелген көліктің максималды жылдамдығы 90 км/сағ болады. Ол Евро-3 экологиялық стандарттарына сәйкес келетін қуатты ЯМЗ-6563.10 қозғалтқышымен жабдықталған. Кабинасы қозғалтқыштың үстінде орналасқан.

3 ЗИЛ 433360 жүктік автокөлігі (сурет 1.1.3)



1.1.3 Сурет – ЗИЛ 433360 жүктік автокөлігі



Орналасу схемасы бойынша қозғалтқыштың кабинаның алдында тұрғанын көрсетеді. Артықшылықтары: қозғалтқышқа қол жетімділігі жақсы, кіру және шығу ыңғайлылығы, алдыңғы білікке түсетін жүктемесі аз болып келеді. Кемшіліктері болып: алдынан көрініс шектеулі болып келеді

Екі көлемді тұтастыру схемасы бар, тұтас металдан жасалған кабина:

- ішкі салон;
- капоттың астындағы кеңістік.

Дәнекерленген қатаң конструкциясы металдан жасалған, панорамалық типті тұтас иілген желдік шынысымен жабдықталған. Ол ашылу мүмкіндігі жоқ арнайы резеңке тығыздағышқа алдыңғы терезеге мықтап бекітілген. ЗИЛ-433360 жүктік автокөлігінің кабинасы 3 орынмен жабдықталған (жүргізушіні қоса есептегенде).

Олардың жазықтығының едәуір биіктігімен (бір метрден асатын) отырғызу мен түсірудің ыңғайлылығы мен қауіпсіздігі әр есіктің астындағы кең тіректермен қамтамасыз етіледі.

4 Mercedes-Benz Atego жүктік автокөлігі

Mercedes-Benz Atego (сурет 1.1.4) – тасымалдау жұмыстарына арналған шағын және орташа жүк көтергіштігі бар автомобиль. Қала жағдайында тар көшелерде және жоғары маневрлік қажет жерде пайдалануға арналған.



1.1.4 Сурет - Mercedes-Benz Atego жүктік автокөлігі

Atego биік L төбесі бар кабинасымен және екінші қатардағы 4 орынға ауыса алатын екі ұйықтайтын орынмен жабдықталған, мысалы, жиһаз сияқты жүктерді алып жүру үшін бірнеше адамды орналастыруға мүмкіндік береді.



Telligent автоматты берілістерін ауыстыру қаланың көлік ағынында қозғалыс кезінде жүргізушінің жұмысын айтарлықтай жеңілдетеді, ал магниттік ретардер жұмыс тежегіш механизмдерінің қызмет ету мерзімін арттырады. Шассидің төменгі жақтауының арқасында дененің көлемі едәуір артып, тиеу биіктігі төмендеді. Артқы осьтің пневматикалық аспасы автомобильді биіктігіне қарай көтеруге және түсіруге мүмкіндік береді. Қондырғылар келесідей орналасады: электр қозғалтқышы іштен жану қозғалтқышының ілінісі мен беріліс қорабының арасында орналасқан. Мұндай құрылым электр қозғалтқышының көмегімен орнынан қозғалуға, беріліс қорабын қолдана отырып, тежеу мен үдеткішті орындауға мүмкіндік береді. Бұл көлікті магистральдарда да, қала ішінде тауарларды тасымалдау үшін де пайдалануға болады. Құрастыру Atego 1222LEEV шассиінде жүргізіледі. погрузочных площадок. Жүк көтергіш бортпен бірге жүктеу мүмкіндігі шексіз. Толық массасы 11,99 т болатын Atego-ны қала шегіне кіру үшін белгілі бір шектеулерсіз пайдалануға мүмкіндік береді.

MEREDES-BENZ Atego борттық автокөліктердің техникалық сипаттамалары:

Негізгі сипаттамалары:

Дөңгелек формуласы / осьтер саны	4x2
Жүк көтергіштігі мен массасының сипаттамалары:	
Автомобильдің толық салмағы, кг	15000(5100/10500)
Жүк көтерімділігі, кг	10140
Қозғалтқыш:	
Қозғалтқыш моделі	OM906LA R6(евро-3)
Қозғалтқыштың жұмыс көлемі, см <sup>3</sup>	6374
Қозғалтқыш қуаты, кВт (а.к.)	231 а.к.
Есептелген айналу жиілігі, айн/мин	2200
Берілістер қорабы:	
Беріліс қорабының моделі	G85-6/6,7-0,73
Берілістер саны	6/1
Беріліс қорабының берілістер саны	4,75/0,97
Кабина:	
Кабина түрі	L-стандартты, жоғары, ұйықтайтын төсегі бар
Өлшемдері	
Доңғалақты база, мм	4220
Тежегіш жүйесі	
Тежегіштер:	дискілі ABS-пен
Көмекші тежегіштер	KD 250 кВт - мотор тежегіші
Құю ыдыстары	
Жанармай бағы, л	180 оң жақта
Дөңгелектер	



1.1.5 Сурет – Hyundai HD 78 жүктік автокөлігі

Hyundai жүк көліктері орналасудың салыстырмалы қарапайымдылығымен және сенімділігімен танымал. HD 78-дің әмбебаптығы - оны бір уақытта қалалық автомобиль ретінде де, қалааралық көлік құралы ретінде де қолдануға болады.

Ол орташа тонналық автомобильдер отбасына жататынына қарамастан, HD 78 қала ішінде де, одан тыс жерлерде де құрылыс және басқа жұмыстарды жүргізу кезінде белсенді қолданылады. Әсіресе автомобиль тұтыну тауарлары мен тамақ өнімдерін тасымалдау кезінде белсенді қолданылады. HD 78 өз сыныбында ең танымал болып табылады. Машинаның әмбебаптығы оның тиімділігімен расталады. Оның барлық компоненттерінің сенімділігі автомобильді ұзақ уақыт пайдалануға мүмкіндік береді. Hyundai HD 78 корейской сборки, имеет очень надежный двигатель и крепкую конструкцию, что напрямую влияет на обеспечение интенсивности в различных условиях эксплуатации. Корейлық құрастырудағы Hyundai HD 78, өте сенімді қозғалтқышпен жабдықталады және құрылымы берік болып келеді, әртүрлі жұмыс жағдайларында қарқындылықпен жұмыспен қамтамасыз етуге болады. Машинаның қажетті жүк көтергіштігі мен шағын өлшемдері жүктерді қалалардың тар көшелерімен ыңғайлы түрде тасымалдауға мүмкіндік береді. Бұрылу радиусы шамамен жеті метр. Әсіресе жүктерді жылдам тиеу үшін машинаның төмен базасы жасалған.

Hyundai HD 78 техникалық сипаттамасы:

Ұзындығы ең ұзын/супер кабина/қысқа(мм)	6670/6670/5200
Ені (мм)	2170
Биіктігі (мм)	2335
Дөңгелек базасы (мм)	3735

Клиренс (мм)	235
Жабдықталған масса (кг)	3165
Толық массасы (кг)	7800
Алдыңғы оське түсетін жүктемесі (кг)	2600
Артқы оське түсетін жүктемесі (кг)	5200
Макс. көтерілу бұрышы (град)	0.339
Мин. бұрылу радиусы (м)	7.3
Жанармай багының көлемі (л)	100
Қозғалтқыш	
Модель	D4DD Евро 3
Көлемі (см.куб)	3907
Қуаты (а.к.) 2000 айн/мин.	140
Макс. айналу моменті (кг·м) 1200 айн/мин.	38
Аспасы	Рессорлы
Алдыңғы шиналар	7.50xR16-14PR
Артқы шиналар	7.50xR16-14PR
6 Renault Midlum жүктік автокөлігі (сурет 1.1.6)	



1.1.6 Сурет - Renault Midlum жүктік автокөлігі

Renault Midlum сізге ерекше артықшылықтар береді: таңқаларлық жеңіл басқарымдылық, жоғары жүктеме және көлік жүргізу жайлылығы, жеңіл көлікті басқарудан кем түспейді. Еуро 5 стандартының жаңа қозғалтқыштары, қозғалтқыштары қуатты (180-ден 300 а. к.) отын шығынын бақылауға мүмкіндік береді, сондай-ақ рульде орналасқан басқару селекторы бар екі жаңа Optitronic роботты беріліс қорабы біздің ұсынысымызды ерекше етеді. Көбінесе жылу оқшауланған климаттық фургон ретінде, өнеркәсіптік фургон, шатыр платформасы ретінде қолданылады. Optitronic роботты беріліс қорабы жайлылықты одан әрі арттырады және жүргізушіге барлық назарын жолға аударуға мүмкіндік береді.

Материалдар мен құрастырудың сапасы автомобильдің сенімділігі мен ұзақ мерзімділігіне кепілдік береді. Бұған сонымен қатар катафорезді, электрлік және электронды жүйелерді қолдана отыратын қорғаныс ықпал етеді. Renault Midlum жүк машинасының шассиі шанақты тез орнатуға және әр қосымшаның ерекшеліктеріне бейімдеуге болатындай етіп жасалған: қысқартылған корпус, зауытта жасалған тесіктер, доңғалақтар базасы 300 мм, артқы консольдегі көптеген бекіту нүктелері бар, сериялық бекіту кронштейндері бар, кузовты басқарудың электронды блогы, кабинаның қабырғасындағы технологиялық тесік және т. б. бар

Renault Midlum жүктік автокөліктің техникалық сипаттамасы:

Шанақ түрі	Шасси
Қозғалтқыш:	
Экологиялық стандарт	EURO II
Қозғалтқыш көлемі	6177 см <sup>3</sup>
Қозғалтқыш қуаты	209 а.к..
Айналымдардағы	2500 мин-1
Айналу моменті	650 Н·м
Айналымдардағы	1700 мин-1
Қозғалтқыш түрі	Дизель
Үрлеу	Турбонаддув
Цилиндрлердің орналасуы	Қатарлы
Цилиндрлер саны	6
Отыны	Дизель отыны
Жетек	4x2
Өлшемдері мен салмағы:	
Автомобильдің толық массасы	8000 кг
Автопоездың толық массасы	18000 кг

## 1.2 Жобаланатын автомобильдің қажетті сипаттамалары

Шетелдік және отандық автомобильдердің конструкциялық ерекшеліктерін қарастыра отырып, жобалау үшін ең қолайлы автомобиль-КамАЗ 43253 (сурет 1.2.1) деп қабылдадым. Дипдодық жұмысы үшін аналог ретінде КамАЗ 43253 автомобилін қолданамыз. Оның техникалық сипаттамасын қарастыратын болсақ.

КАМАЗ-43253 жүк шассиі (доңғалақ формуласы 4 x 2) әртүрлі жабдықты монтаждау үшін қолданылады. КАМАЗ-43253 шассиі самосвал шанақтарын, бетон араластырғыштарды, автокрандарды, құрылыс көтергіштерін, жем тиегіштерді, қоқыс тасығыштарды және т.б. орнату үшін пайдаланылады. КамАЗ - 43253 техниканың осы класы үшін ең жақсы редуктормен жабдықталған, оны көптеген салаларда және ауылшаруашылығында пайдалануға мүмкіндік береді. Екі өсті шасси жеңілдік пен тұрақтылықты қамтамасыз етеді, отын шығыны аз болады.



1.2.1 Сурет – КамАЗ 43253 жүктік автокөлігі

1.2.1 Кесте – Камаз 43253 жүктік автомобилінің техникалық сипаттамалары

Модель		КАМАЗ 43253 (4·2)
Габариттік өлшемдері, мм	ұзындығы	7485
	ені	2500
	биіктігі	2780
Дөңгелек базасы, мм		4200
Платформаның ішкі ұзындығы, мм		5030
Тиеу биіктігі, мм		1080
Дөңгелек формуласы		4·2
Толық массасы, кг		15500
Оське түсетін жүктеме, кг	алдыңғы	6000
	артқы	9500
Жабдықталған масса, кг		6050
Оське түсетін жүктеме, кг	алдыңғы	3800
	артқы	2250
Жүк көтерімділігі, кг		9000
Жүктеме мен қондырманың рұқсат етілген салмағы, кг		9000
Қозғалтқыш		CUMMINS 6 ISBe 210 (Евро-3) дизельді
Қозғалтқыш түрі		6 цилиндр, орналасуы қатарлы. Турбоүрлеумен және аралық үрленетін ауаны салқындатумен
Жұмыс көлемі, л		6,7

кестесінің жалғасы 1.2.1

Максималды пайдалы қуат, кВт (л. с.)		149,3 (203)
Номиналды қуаты брутто, кВт, (а.к.)/айн/мин.		155 (210) айналымдардағы 2500
Максималды айналу момент, Нм (кг·см) / айн/мин.		1700 кезінде 773 (79)
Отын		дизельді
Экологиялық класс		Евро-3
Жанармай багының сыйымдылығы, л		350
Электр жабдықтары	Кернеуі, В	24
	Аккумуляторлары, В/А·сағ	2×12/190
	Генератор, В/Вт	28/2000
Ілініс	тип	диафрагменді, бірдіскілі
	жетек	Гидравликалық пневматикалық күшейткіші бар
	жетеленетін дискісінің диаметрі, мм	395
Беріліс қорабы		Механикалық, 5-сатылы
Басқармасы		Механикалық, қашықтан
Негізгі берілістің беріліс қатынасы		4,98
Берілістердегі беріліс сандары	мод. КАМАЗ-144 немесе КАМАЗ-142	1 – 7,82; 2 – 4,03; 3 – 2,50; 4 – 1,53; 5 – 1,0; 3X – 7,38
	мод. ZF 6S1000	1 – 6,75; 2 – 3,60; 3 – 2,12; 4 – 1,39; 5 – 1,0; 6 – 0,78; 3X – 6,06
Тежегіштер	алдыңғы	дисковые
	артқы	дисковые
Тежегіш жетегі		пневматикалық
Өлшемдері: барабан диаметрі, мм		400
Тежегіш төсемдердің ені, мм		140
Тежегіш жапсырмалардың жиынтық ауданы, см <sup>2</sup>		4100
Доңғалақ түрі		дискілі
Шина түрі		пневматикалық, камералы
Жиектің өлшемі		7,5-20 (190-508)
Шиналар, өлшемі		11,00 R20 (300 R508)
Кабина	түрі	жоғары немесе төмен шатыры бар қозғалтқыштың үстінде орналасқан
	орындалуы	К (ұйықтайтын орны жоқ, қысқа)

Толық массадағы а/м сипаттамасы 15500 кг	Максимальды жылдамдық, км/сағ кем емес	90
	Көтерілетін көтерілу бұрышы, кем емес, %	25
	Сыртқы габариттік бұрылу радиусы, м	10
Қосымша жабдықтар		қуатты алу қорабы; доңғалақты құлыптау



## **2 Негізгі берілістің қызметі, түрлері және жұмыс істеу принципі**

Негізгі беріліс-бұл айналу моментті түрлендіретін және автомобильдің жетекші доңғалақтарының алдында орналасқан автомобильдің трансмиссиясының механизмі.

Негізгі беріліске қойылатын негізгі талаптар: ол беріліс сандарын тиісті таңдаумен автомобильдің оңтайлы тарту-динамикалық және отын-экономикалық сипаттамаларын қамтамасыз ету керек; жоғары ПӘК болуы керек; қажетті клиренс қамтамасыз ету керек; жұмсақ және дыбыссыз жұмыс істеу керек; корпустың, тіректердің және біліктердің жоғары қаттылығына ие болуы керек.

Негізгі берілістер тістердің саны, түрі және орналасуы бойынша жіктеледі. Тістердің санына сәйкес негізгі берілістер бір басты болып бөлінеді – бір жұп тісті дөңгелектері бар негізгі берілістер және екі басты - екі жұп тісті дөңгелектері бар негізгі берілістер. Тісті доңғалақтардың түріне қарай бір басты негізгі берілістер коникалық – коникалық тісті дөңгелектермен, гипойдты – тісті дөңгелектердің гипойдты ілінісімен, цилиндрлік – цилиндрлік тісті дөңгелектермен, червякты – червякпен және червякты дөңгелекпен болып бөлінеді. Екі басты негізгі берілістер тісті доңғалақтардың орналасуы бойынша бөлінеді: орталық – екі басты негізгі берілістер, екі жұп тісті дөңгелектер бір қартерде орналасқан, жан-жақты – екі басты негізгі берілістер, екінші жұп тісті дөңгелектері жетекші доңғалақтардың әрқайсысының жетегінде орналасады.

Негізгі беріліс сатыларының саны бойынша бір сатылы – бір беріліс саны бар негізгі берілістер және екі сатылы – әр түрлі беріліс сандары бар екі ауыспалы берілісі бар негізгі берілістер (жоғары және төменгі саты).

### **2.1 Негізгі берілістер мен олардың элементтерінің құрылымдары**

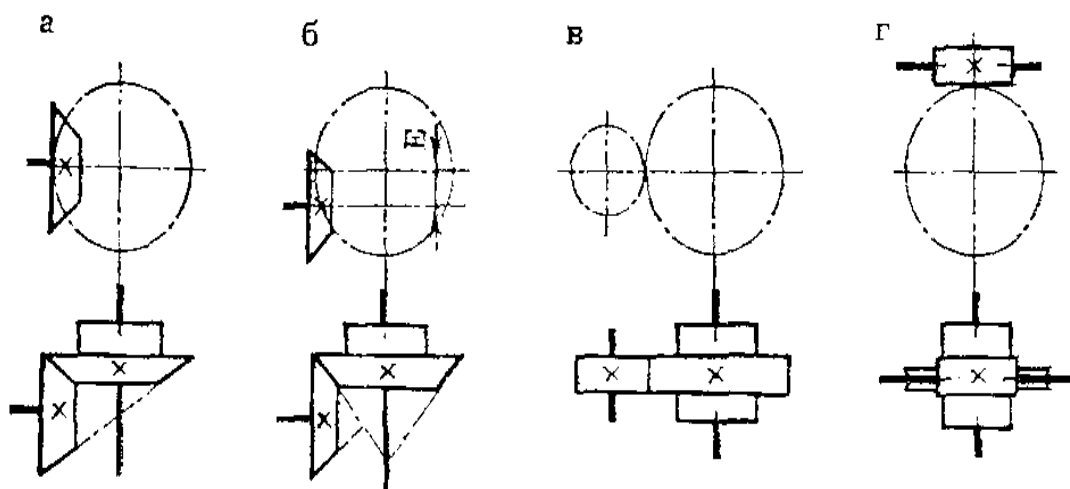
#### **2.1.1 Бір басты негізгі берілістер**

Бір басты негізгі беріліс (2.1.2.1 сурет) ықшамды болып келеді, массасы минималды, құны төмен болады. Ол өндіруде және пайдалануда оңай болып келеді. Оны қолдану беріліс сандарымен  $U_0 \geq 7$  және тістердің ілінісуінің жүк көтергіштігімен шектеледі: үлкен айналу моментті беру кезінде тіс модулін ұлғайту қажет, демек, тісті дөңгелектердің мөлшерін де, бұл жол саңылауының азаюына әкеледі.

#### **2.1.2 Бір басты коникалық негізгі берілістер**

Бір басты конустық негізгі беріліс (сурет 2.1.2.1, а) жеңіл автомобильдерде және жүк көтергіштігі төмен жүк машиналарында қолданылады. Кең таралған түрі бір басты гипойдты негізгі беріліс болып келеді, ол бірқатар артықшылықтарға ие: байланыс кернеулері бойынша көтеру қабілеттің жоғарылауы, жұмсақ және дыбыссыз жұмыс істеуі. Кейде гипойдты

берілісті қолдану гипойдты ығысуды (сурет 2.1.2.1, б) автомобильдің орналасу мүмкіндіктерін кеңейту ретінде байланыстырады. Отандық автомобиль өнеркәсібінде ол ВАЗ, «Москвич», «Волга», ГАЗ – 53А, ГАЗ – 14, ЗИЛ – 4104 автомобильдерінде қолданылады..



2.1.2.1 Сурет – Бір басты негізгі берілістердің схемалары

### 2.1.3 Бір басты гипойдты негізгі берілістер

Бір басты гипойдты негізгі берілісте (сурет 2.1.2.1, б) білігі шестернямен екі конустық роликті мойынтіректерге картерге орнатылады және мойынтіректер арасында болатты (серпімді гофрленген) распорлы төлке қойылған. Біліктің сыртқы ұшының шлицаларына өзі кергіш (пластмасса ендімесі бар) гайкамен кардан топсасының балшық ұстағыш қалқаншасы бар фланеці бекітіледі. Фланецтің ступицасы өздігінен қозғалатын сальникпен картерде тығыздалған. Фланец ступицасы мен мойынтірек арасында май шағылыстырғыш сақина бекітілген. Май мойынтіректерге жеткізіледі және картер толқынында канал арқылы өтеді. Шестерня білігінің өсі тісті дөңгелектің өсінен төмен қарай 31,75 мм ығыстырылған. Гайка пластинамен бекітіледі, ол болтпен мойынтіректің бугеліне орналастырылады.

Дөңгелек ажыратылмайтын дифференциалдың қорабына болттармен бекітілген. Қорабқа саусақ нығыздалып, тісті дөңгелектің шығыңқымен бекітілген. Саусаққа екі сателлит орналастырылған, олар цилиндрлік мойындармен қораптың ойықтарына кіретін жартылай өстің шестерняларымен байланыста болады. Осьтік шестернялардың астындағы ұштардан тірек сақиналары орнатылады, олардың таңдалуы дифференциалды шестернялардың ілінісуінің дұрыстығын реттейді. Сателлитердің астындағы саусақта майдың жақсы өтуі үшін бұрандалы ойық жасалады, ал тіректі сақиналарда тесіктер бар. Жартылай осьтік шестернялар жартылай осьтердің ішкі ұштарымен шлицтерде қосылады.

## 2.1.4 Бір басты цилиндрлік негізгі берілістер

Бір басты цилиндрлік негізгі беріліс (сурет 2.1.2.1, в) жеңіл автокөліктерде кеңінен қолданылады, әсіресе алдыңғы жетекті, қозғалтқыштың көлденең орналасатын жеңіл автокөліктерде.

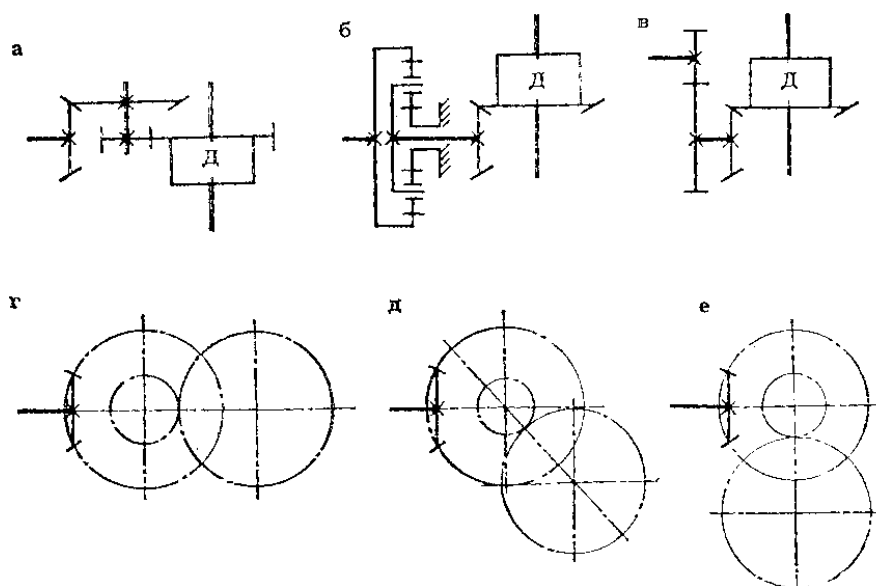
Бір басты червякты беріліс (сурет 2.1.2.1, г) беріліс санын 7-ден артық алуына мүмкіндік береді. Алайда, червякты берілісінің ПӘК-і конустық және гипоидты берілістермен салыстырғанда төмен, өлшемдері бірдей, жүк көтергіштігі төмен және өндіріс құнының біршама жоғарылауы мұндай берілістердің қолданылуын шектейді.

## 2.2 Екі басты негізгі берілістер

Екі басты негізгі беріліс бір басты негізгі беріліске қарағанда оның өлшемдері үлкен, массасы және өзіндік құны көбірек болып келеді, бірақ үлкен беріліс санын ( $u_0 \leq 12$ ) алуға мүмкіндік береді, негізгі беріліс қорабының астындағы жолдың саңылауы төмендемейді.

### 2.2.1 Екі басты орталықты негізгі берілістер

Екі басты орталықты негізгі берілістер әртүрлі схемалар бойынша орындалады: а) бірінші саты конустық (гипоидты), екінші – цилиндрлік (сурет 2.2.1.1, а); б) бірінші саты конустық (гипоидты, червякты), екінші – планетарлы; в) бірінші саты планетарлы, екінші – коникалы (гипоидты) (сурет 2.2, б); г) бірінші саты цилиндрлі, екінші – коникалы (гипоидты) (сурет 2.2.1.1, е).



2.2.1.1 Сурет – Екі басты орталықты негізгі берілістердің схемалары

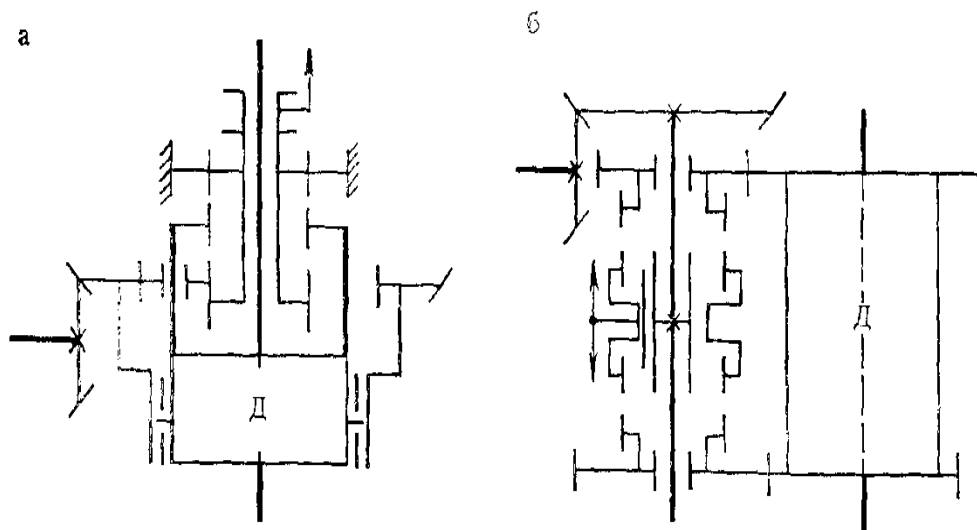
Отандық автомобиль өнеркәсібінде ең көп таралған схемасы 2.2.1.1 суретінде ұсынылған, а. Осы схеманың келесі үш нұсқасы қолданылады: I – негізгі берілістің барлық біліктерінің шестернялары горизонталь жазықтықта орналасқан (ЗИЛ-130 типте сияқты, сурет 2.2.1.1, г); II – екі перпендикуляр емес жазықтықта (КрАЗ-257 типте сияқты, сурет 2.2.1.1, д); III – екі өзара перпендикуляр жазықтықта (Урал – 4320, ЗИЛ – 131, КамАЗ – 5320 типтерде сияқты, сурет 2.2.1.1, е). Соңғы нұсқа үш осьті автомобиль тележкасының ықшам орта белдігін алуға мүмкіндік береді.

## **2.2.2 Екі басты жан-жақты негізгі берілістер**

Екі басты жан-жақты негізгі беріліс бір басты конустық немесе гипоидты берілісті орталық редуктордан және әр жетекші доңғалағының жетегінде екі Р редукторы бар дөңгелек аралық дифференциалдан құралған.

Екі басты жан-жақты негізгі беріліс екі басты орталықты негізгі берілістен күрделірек келеді, ол көп тісті дөңгелектер мен мойынтіректерден құралған. Осыған қарамастан, ол бірқатар артықшылықтарға байланысты орташа және үлкен жүк көтергіштігі бар автомобильдерде кең таралды, олардың негізгілері: 1) дифференциалының және жартылай осьтердің диаметрінің кіші өлшемдері доңғалақ дифференциалына жеткізілетін моменттің төмендеу дәрежесінің төмен болуына байланысты; 2) жетекші белдіктің орталық бөлігінің ықшамдылығы және жетекші белдіктің орталық бөлігінің астындағы үлкен жол саңылауының болуы; 3) негізгі берілістің беріліс санын орталық редуктор мен жетекші белдіктің орталық бөлігін өзгертпестен өзгерту мүмкіндігі. Жетекші доңғалақтардың жетегін жобалау тәжірибесінде екі басты жан-жақты негізгі берілістер борттық, жетекші дөңгелектердің алдында немесе дөңгелектер арасындағы дифференциалының артында орналасқан және дөңгелектің ступицасы немесе оның тежегіш барабанында орналасқан болып бөлінеді.

Екі басты негізгі беріліс трансмиссияның беріліс сандарының диапазонын оның тораптарын өзгертпей сақтай отырып кеңейтуге мүмкіндік береді. Мұндай берілістің төменгі сатысы автомобиль ауыр жол жағдайларында (мысалы, таулы жерлерде) қозғалысқа айтарлықтай қарсылықты жеңу үшін қолданылады. Бұл қораптағы аралық берілістерді аз қолдануға мүмкіндік береді. Жеңіл жол жағдайында немесе автомобиль толық жүктелмеген кезде жоғары сатыны пайдалану оның тиімділігін жақсартуға, орташа жылдамдықты арттыруға және жетек доңғалақтарындағы моментті азайтуға көмектеседі. Екі сатылы негізгі берілісті дифференциал мен жетеленетін коникалық шестерняның (2.2.2.1 сурет, а) немесе цилиндрлік тісті дөңгелектердің қосымша жұбы (2.2.2.1 сурет, б) арасындағы бұғатталған планетарлық қатарды орнату арқылы алуға болады.



2.2.2.1 Сурет – Екі сатылы басты берілістердің схемалары

Екі сатылы басты берілістердің кемшіліктеріне: конструкциясының күрделілігін, онда басқаруды қиындатпай, автомобиль қозғалысы кезінде кадамдарды ауыстыру мүмкін еместігін жатқызуға болады.

Сонымен қатар, негізгі берілістер тек бір жетекті белдігі бар автомобильдерге ғана емес, сонымен қатар көп жетекті автомобильдеріне де бейімделген. Егер бір автомобильде бірнеше сатылы негізгі берілістерді синхронды ауыстыру қажет болса, басқару жүйесі күрделене түседі және оның сенімділігі төмендейді. Көп сатылы берілістердің кең таралуы жағдайында бұл кемшіліктер екі сатылы негізгі берілістердің шектелуіне әкелді.

Негізгі берілістердің тісті дөңгелектері жоғары сапалы легірленген және жоғары легірленген болаттан 1,2...1,5 мм тереңдікке цементтеумен жасалған 20ХНМ (ГАЗ), 30ХГТ, 20Х2Н4А, 20ХГНМ (ЗИЛ), 25ХГНМ (КамАЗ), 20ХГНТА и 15ХГН2ТА (КраАЗ). Закалкадан кейін тістердің беткі қабатының қаттылығы 59...65 HRC<sub>3</sub> құрайды, бұл олардың жоғары тозуға төзімділігін анықтайды. Тістердің түбіндегі өзектің қаттылығы - HRQ > 26...35, бұл соққы жүктемелеріне тұтқырлық қарсылықты және иілуге беріктігін қамтамасыз етеді.

Негізгі берілістің қорабын жетекші белдіктің балкасымен немесе дифференциалдық корпусының мойынтіректері үшін ажыратылатын ұялары бар сәуледен бөлінген бір бөлік ретінде жасалады. Екінші құрылым ең көп таралған болып келеді, бұл монтаждау және бөлшектеу, және реттеу жұмыстарын жеңілдетеді. Құрастыруды жеңілдету үшін көбінесе жетек білігі мен оның мойынтіректері орналасқан картердің мойны алынады, ажыратылатындай етіп жасайды. В отдельном картере предусматривают фланец для крепления главной передачи к балке моста. Жеке картерде негізгі берілісті белдіктің балкасына бекіту үшін фланец қарастырылған.

Негізгі беріліс картеріне қойылатын негізгі талап-құрылымның қаттылығы. Соңғысы негізгі берілістердің тісті дөңгелектерінің ілінісу дәлдігін анықтайды. Негізгі берілістің картеріндегі қаттылықты арттыру үшін сыртқы

және ішкі қабырғалар жасалады. Конустық доңғалақ тіректерінің қаттылығын арттыру осы тіректердің ұялары тікелей картерде орналасқандығымен жүзеге асырылады. Негізгі берілістің картерін ковкий шойыннан жасайды КЧ 37 – 12 КЧ 35 – 10 немесе жоғары беріктікті шойыннан ВЧ 50 – 2.

Қазіргі заманғы конструкциялардағы конустық шестернялы білігі, әдетте, екі типтік схемаға сәйкес орнатылады: біліктің мойынтіректерге консольмен немесе шестерняның екі жағында бекітілуімен. Шестерняның екі жағында орналасқан мойынтіректерге біліктерді бекіту схемасы біріншіге қарағанда құрылымның қаттылығын қамтамасыз етеді. Алайда, бұл құрылымдық жағынан күрделірек және негізінен бір басты негізгі берілістерде қолданылады. Екі мойынтіректегі біліктің консольдік бекітпесі бар схема көбінесе екі басты негізгі берілістерде қолданылады.

Негізгі беріліс шестернясының түйінінің қаттылығының жоғарылауына: шестерняның бір жағында орналасқан тіректер арасындағы  $b$  қашықтықты ұлғайту және шестерняның екі жағында орналасқан тіректер арасындағы қашықтықты азайту арқылы консоль ұзындығын азайту  $(a+b)$  болып қол жеткізіледі. Біліктің қаттылығы максималды жүктеме кезінде орталық редуктордың тісті берілістерінің ілігісіуі тұрақты болуын қамтамасыз ететіндей болуы керек. А консолінің ұзындығын азайту және  $b$  тіректері арасындағы қашықтықты арттыру үшін конустық роликті мойынтіректерді олардың конустарының шыңдары зиянды болатындай етіп орналастыруын болдырмау керек, өйткені бұл мойынтіректердің жұмыс жағдайын нашарлатуы, беріліс тиімділігін төмендетуі және оның тез тозуына әкелуі мүмкін. Алдын ала тарту біліктің айналуы үшін қажетті моментті өлшеу арқылы бақыланады. Жүк автомобильдерінің негізгі берілісінің конустық шестерняларының мойынтіректері үшін кернеу 0,03...0,05 мм құрайды, ал негізгі берілістің шестерняларын бұру үшін қажетті сәті - 1...3 Нм. Кониқалық тісті дөңгелектерде сфералық роликті мойынтіректерді тірек ретінде қолдануға болады. Бұл мойынтіректердің жүккөтерімділігі қабілеті мен қаттылығы конустық роликті мойынтіректерге қарағанда аз, бірақ олар өздігінен орнатылады, сондықтан әртүрлі қисықтарға сезімталдығы аз болады, бұл негізгі беріліс доңғалағының мойынтіректерінің едәуір мөлшеріне өте маңызды. Реттеуі қажет емес шарикті мойынтіректер қазіргі уақытта шағын көлемді автомобильдердің негізгі берілістерінде ғана орнатылады.

Негізгі берілістің мойынтіректері мен берілістерін реттеу келесідей орындалады. Негізгі берілістің шестерня білігінің мойынтіректері әдетте реттеу сақиналарымен реттеледі. Мойынтіректерді реттегеннен кейін конустық шестерняның ілінісі реттеледі. Конустық шестерняның ілінісуі түйісетін шестернялардың тістері бүкіл ұзындығы бойынша беріліске енетін етіп реттелуі керек және тістердің арасында болатын белгілі бір бүйірлік алшақтық орташа есеппен 0,15...0,30 мм болуы тиісті. Осы саңылауды негізгі берілісінің шестерня білігінде орнатылған карданды шарнирдің фланецінің бұрыштық қозғалысы бойынша тексереді.

Конустық шестерняның дұрыс ілінісуін тістердің түйіспесіндегі дақтардың орналасуы бойынша тексереді. Ол үшін шестерня тістеріне бояу қабатын жағады, содан кейін шестерняны бұрайды. Шестернялардың дұрыс ілінісуі байланыс нүктесінің дағы тістің биіктігінің ортасында, оның тар ұшына аздап ығысумен орналасады.

### **2.3 Негізгі берілістердің әртүрлі конструкцияларының патенттерін талдау және бағалау**

1 Негізгі беріліс RU 2247038 МПК: В60К17/16

Авторлары: Корсаков Владимир Владимирович, Захарик Андрей Михайлович және басқалары.

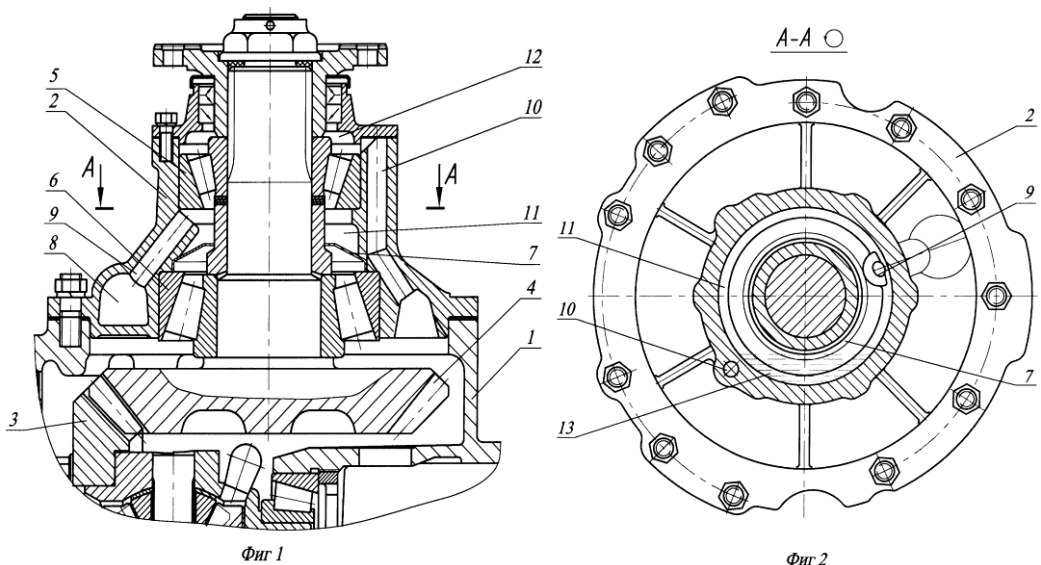
Өнертабыс көліктік машина жасау саласына қатысты.

Өнертабыс көліктік машина жасау саласына жатқызылады. Негізгі беріліс құрылымына май резервуары бар картер және онда орналасқан жетектегі конусты доғалақ пен алдыңғы және артқы мойынтіректі жетекші гипойдты берілістен және май жинағыш қалтадан тұрады. Картер мен мойынтірек стаканында май ағызуға және құюға арналған жақтау жасалынған. Стаканда мойынтіректер арасында тәрелке пішімді май қайырғысы орнатылған, май қайырғысы жақтауының диаметрі алдыңғы мойынтіректің сыртқы шеңбері диаметрінен кіші. Нәтижесінде негізгі берілістің жетекші тегершігін майлаудың тиімділігі жоғарылайды.

Беріліп отырған өнертабыс көліктік машина жасау саласына, соның ішінде автомобильдердің жетекші белдіктерінің негізгі берілісін майлау жүйесіне жатқызылады. Жетекші белдік негізгі берілісінің белгілі құрылымдыры бар. Онда жетекші тегершіктің алдыңғы мойынтірегі, артқы мойынтірекке қарағанда тез тозады. Жетекші тегершік мойынтіректері келесідей майланады: жетектегі доғалақ айналған кезде май онымен ілесіп, ортадан тепкіш күш салдарынан картер қабырғасына жабысады. Осылайша май жетекші тегершіктің екі мойынтірегі арасына жиналады, мойынтіректер арқылы өтіп май ваннасына ағады. Негізгі берілістің берілген құрылымының кемшіліктері болып алдыңғы мойынтіректің тозу табылады. Бұл мәселе жол жағдайларында және айналу жиіліктерінде майдың жетіспеуінен, дұрыс жеткізілмеуінен туындайды. Бұл құрылымның кемшілігі екі мойынтірек арасында май шашырауы дұрыс қарастырылмаған, пропорционалды түрде бөлінген. Осыған байланысты алдыңғы мойынтірек артқыға қарағанда майлаудың нашар жағдайда қалады. Қоршаған ортаның төменгі температурасына, автомобильдің біраз уақыт тоқтап тұруы, қоюланған май салдарынан алдыңғы мойынтірек біраз уақыт майсыз жұмыс жасайды. Ұсынылып отырған негізгі беріліс (2.3.1–сурет) құрылымының техникалық шешімі болып жетекші тегершік мойынтіректерін майлауды тиімділігін жоғарылату, яғни көлік құралының жүрісінің кез-келген жағдайында мойынтіректердің майлануын тұрақтандыру.



Өнертабыстың тапсырмасы болып негізгі берілістің өмір сүру ұзақтығын жоғарылату. Алға қойылған тапсырма келесідей жүзеге асырылады. Негізгі беріліс құрылымына май резервуары бар картер және онда орналасқан жетектегі конусты доғалақ пен алдыңғы және артқы мойынтіректі жетекші гипойдты берілістен және май жинағыш қалтадан тұрады. Картер мен мойынтірек стаканында май ағызуға жән құюға арналған жақтау жасалынған. Стаканда мойынтіректер арасында тәрелке пішімді май қайырғысы орнатылған, май қайырғысы жақтауының диаметрі алдыңғы мойынтіректің сыртқы шеңбері диаметрінен кіші. Нәтижесінде негізгі берілістің жетекші тегершігін майлаудың тиімділігі жоғарылайды. Ұсынылып отырған құрылымның басқа берілген құрылымдармен салыстырмалы сараптама жүргізілу нәтижесінде ұсынылған тәрелке пішімді майқайырғысы, көрсетілген техникалық шешімі бар осындай құрылым бұрын соңды қолданылмаған. Май қайырғысының диаметрі алдыңғы мойынтіректің сыртқы шеңбері диаметрінен кіші болуы тиіс, басқаша айтқанда май қайырғысы жақтауының диаметрі май жинағыш қуыстың жоғарғы май деңгейімен бірдей болуы тиіс. Осылайша май қайырғысы жақтауының диаметрі мен мойынтіректің сыртқы шеңбері диаметрі арасында ауысу арқасында айдың белгілі қоры жинақталады. Айырмашылықтар үлкен болған сайын майлау жақсартылады. Графикалық бөлімнің 3-сызуында негізгі беріліс құрылымы көрсетілгін. Негізгі беріліс мойытіректер стаканы 2 мен жетектегі доғалақ 3 орналастырылған май резервуары бар картерден 1 тұрады. Стаканда 2 алдыңғы 5 және артқы 6 конусты мойынтіректерде жетекші тегершік 4 орнатылған. Мойынтіректер 5,6 арасында стаканда тәрелке пішімді майқайырғысы 7 престеліп орнатылған. Негізгі беріліс құрылымында май жинағыш қалта 8, өзара май жинағыш қуыспен 11 байланысқан майды құю 9 және айдауға 10 арналған жақтау қарастырылған. Стакандағы 2 май жинағыш қалта 8 жетекші доғалақ шашыратқан майды жинау үшін арналған. Май картердің май резервуарына жинақталады.



2.3.1 Сурет – Негізгі беріліс

Жетекші тегершік мойынтіректерінің майлау жүйесі келесідей іске асырылады. Айналу кезінде жетектегі доңғалақ 3 майды 13 картердің май резервуарынан 1 алып, май жинағыш қалтаға 8 лақтырады. Сол жақтан май май жинағыш қуысқа 11 мойынтіректер арасына 5, 6 түседі. Қуыс маймен толтырыла бастайды. Май деңгейі алдыңғы мойынтіректің сыртқы құрсауының ішкі диаметрін толтырады да, 12 қуысқа құйылып алдыңғы мойынтіректі 5 майлайды. Май қайырғысы 7 майдың артқы мойынтірекке құйылуын болдырмайды. Автомобиль тоқтап тұрған уақытта май қайырғысы майдың картерге құйылуын болдырмайды.

#### Өнертабыс формуласы

Негізгі беріліс құрылымына май резервуары бар картер және онда орналасқан жетектегі конусты доғалақ пен алдыңғы және артқы мойынтіректі жетекші гипойдты берілістен және май жинағыш қалтадан тұрады. Картер мен мойынтірек стаканында май ағызуға жән құюға арналған жақтау жасалынған. Стаканда мойынтіректер арасында тәрелке пішімді май қайырғысы орнатылған, май қайырғысы жақтауының диаметрі алдыңғы мойынтіректің сыртқы шеңбері диаметрінен кіші. Нәтижесінде негізгі берілістің жетекші тегершігін майлаудың тиімділігі жоғарылайды.

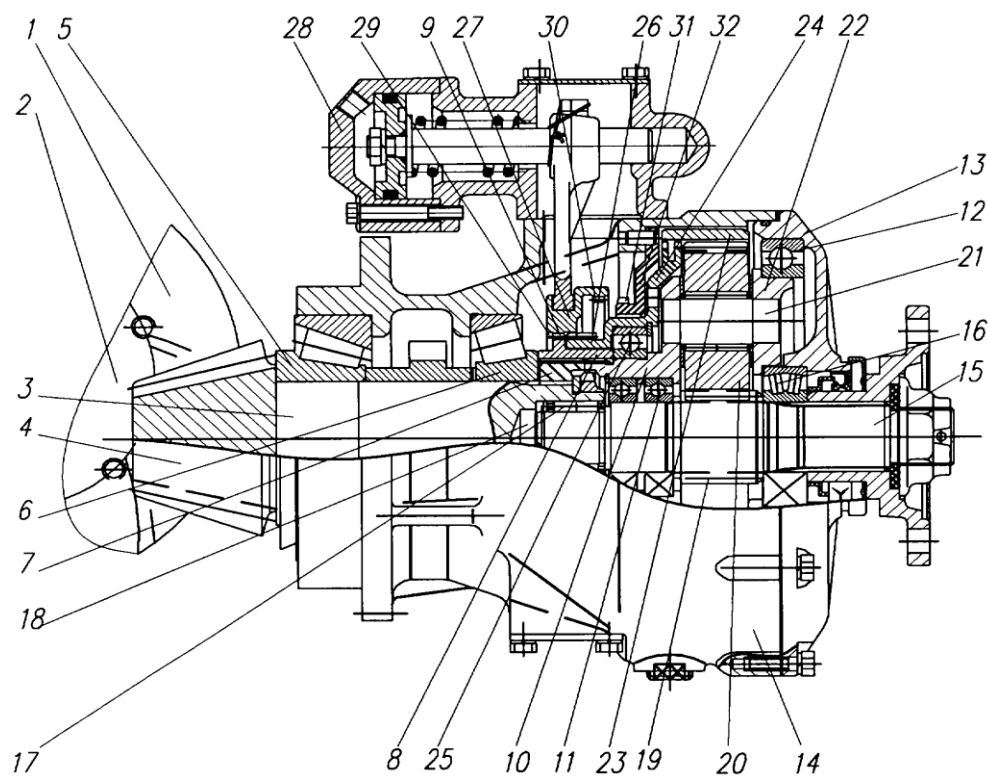
#### 2 Екі жылдамдықты белдіктің негізгі берілісі

RU 2321504 МПК: В60К17/16

Авторлары: Захарик Александр Михайлович, Корсаков Владимир Владимирович

Өнертабыс машина жасау саласына, атап айтқанда көлік құралдарының жетекші белдіктеріне қатысты. Екі жылдамдықты белдікті негізгі берілісінде планетарлық беріліс жетекші конустық шестерняның картерінде орнатылады. Короналы шестерня (23) ступицаға орнатылған (24), жартылай муфтамен бірге жасалған (26) водила ступицасына (10) қатысты айналу мүмкіндігімен, және муфта (27) муфта арқылы (32) арқылы қосылу мүмкіндігімен жабдықталған, картерге (14) тиесілі.

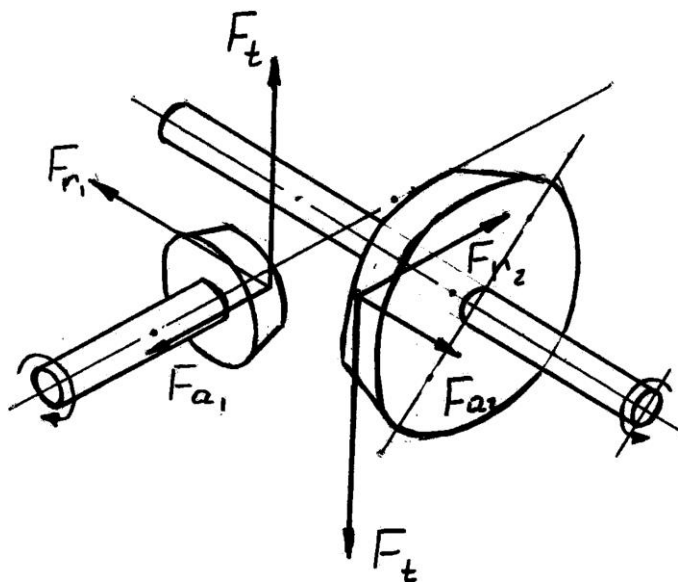
Водила ступицасы (10) үнемі жалғастырғыш муфтамен (8) жетек білігімен байланысады және жетекші мен жетеленетін білігіне осьаралық орналасады. Жалғастырғыш муфта (8) сыртқы тістермен жабдықталған (9), муфтаның тістерімен байланысатын (27), жетекші және жетеленетін біліктерді короналы шестерняның ступицасымен байланыстырады. Жетекші білігі (15) қосымша мойынтірекке (17) орнатылған, (18) жетеленетін білігінің (3) ойығына орналастырылған. Жартылай муфтасы бар (26) короналы шестерняның ступицасы (24) мойынтірекке орнатылады, ол водила ступицасына сүйенеді. Бұл баяу технологиялық жылдамдықты алуға және көлік құралының жүргіштігін арттыруға мүмкіндік береді. 2 з.п. ф-лы, 1 ил.



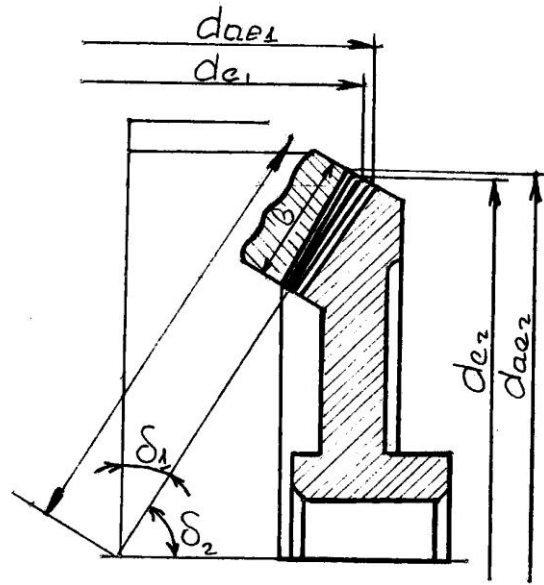
2.3.2 Сурет – Екі жылдамдықты белдіктің негізгі беріліс

## 2.4 Негізгі берілісті есептеу

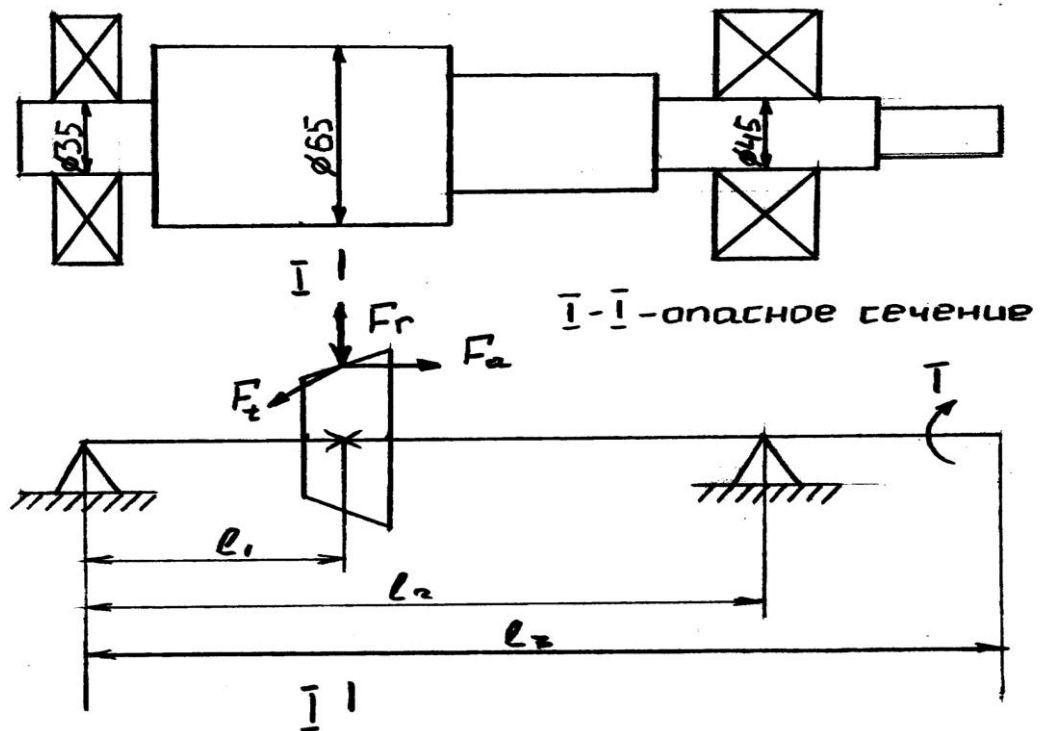
### 2.4.1 Негізгі беріліске түсетін жүктемелерді анықтау



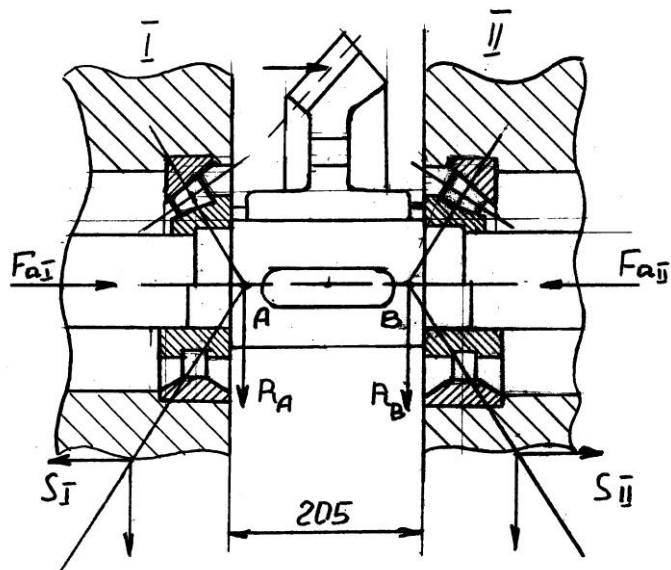
2.4.1.1 Сурет - Конустық беріліс ілінісіндегі күштер



2.4.1.2 Сурет - Конустық дөңгелектердің өлшемдері



2.4.1.3 Сурет - Біліктің есептеу схемасы



2.4.1.4 Сурет - Мойынтіректер үшін есептелген осьтік жүктемелерді анықтау

### 2.4.2 Негізгі берілістің бөлшектерін есептеу

Бастапқы деректер: Тікелей (бесінші) беріліс арқылы негізгі беріліске берілетін айналу моменті:  $M=773 \text{ Н}\cdot\text{м}$

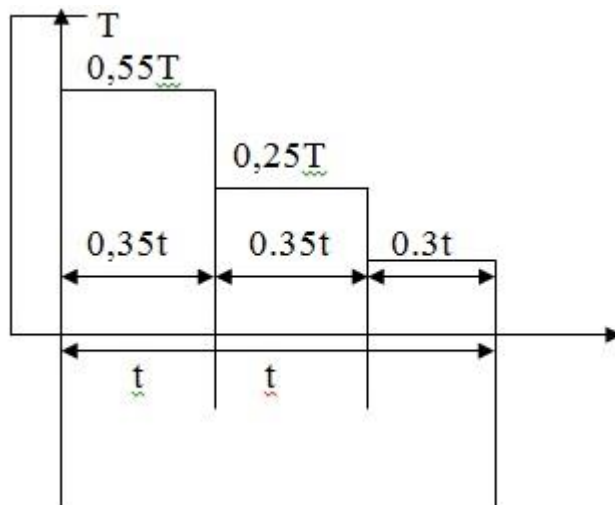
Дөңгелектің айналу жиілігі:  $n=2600 \text{ айн/мин.}$

Конустық берілістің беріліс саны:  $U=1.73$  (26 және 15 тістер);

Қызмет мерзімі:  $t=10 \text{ л.};$

Бөлшектердің бір жылдағы жұмысын ескеретін коэффициент:  $k_{\text{год}}=0,4;$

Тәулік ішіндегі жұмысты ескеретін коэффициент:  $k_{\text{сут}}=0,3. T_{\text{max}}=1,7T$



2.4.2.1 Сурет - Жүктеме циклограммасы

1 3.1. кестесінен (Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 39 бет) тісті дөңгелектердің материалын таңдаймыз:

болат 35ХМ ГОСТ 4543-71 термиялық өңдеудің үйлесімімен:

шестерня – шынықтыру 45...50 HRC;

дөңгелек – жақсарту 269...302 HB,  $\sigma_m = 750$  МПа.

2 Рұқсат етілген кернеулерді 3.2. кестеден анықтаймыз. (Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 40 бет):

Шестерня үшін:

$$\sigma_{H\beta 2} = 14HRC + 168, \quad (1)$$

$$\sigma_{H\beta 2} = 14 \times 0,5 \times (45 + 50) + 168 = 833 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{F\beta 1} = 368 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{H\beta \max 1} = 40HRC$$

$$\sigma_{H\beta \max 1} = 40 \times 0,5 \times (45 + 50) = 1900 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{F\beta \max 1} = 1260 \text{ МПа.}$$

дөңгелек үшін:

$$\sigma_{H\beta 2} = 1,68HB + 59$$

$$\sigma_{H\beta 2} = 1,68 \times 0,5 \times (269 + 302) + 59 = 480 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{F\beta 2} = 1,03HB$$

$$\sigma_{F\beta 2} = 1,03 \times 0,5 \times (269 + 302) = 294 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{H\beta \max 2} = 2,8\sigma_m$$

$$\sigma_{H\beta \max 2} = 2,8 \times 750 = 2100 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{F\beta \max 2} = 2,7HB$$

$$\sigma_{F\beta \max 2} = 2,7 \times 0,5 \times (269 + 302) = 782 \text{ МПа}$$

3 Берілістің қызмет ету мерзімі:

$$t=10 \cdot \kappa_{\text{год}} \cdot 365 \cdot 24 \cdot \kappa_{\text{сут}} \quad (2)$$

$$t=10 \cdot 0,4 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 0,3=10512 \text{ ч.}$$

4 Жүктеме циклдерінің саны:

$$N_k=60nt \quad (3)$$

$$N_k=60 \cdot 2600 \cdot 10512=16,39 \cdot 10^8$$

5 Эквивалентті айналу моменті:

$$T_{HE2} = T \sqrt[3]{\sum \left(\frac{T_i}{T}\right)^3 \times \frac{N_i}{N_k}}, \quad (4)$$

мұнда  $T$  - циклограмма бойынша дөңгелекте ұзақ уақыт жұмыс істейтін айналу моменттердің ең үлкені; циклограмманың 1-ші сатысына сәйкес келетін;

$T_i$  - айналу моменті; циклограмманың 1-ші сатысына сәйкес келетін кернеу циклдерінің  $N_i$  саны; берілген қызмет мерзіміне сәйкес келетін кернеу циклдерінің  $N_k$  жалпы саны.

$$T_{HE2} = 780 \times \sqrt[3]{1 \times 0,4 + 0,55^3 \times 0,35 + 0,25^3 \times 0,25} = 603H \times m$$

6 Тісті дөңгелектерінің орналасу тіректеріне қатысты симметриялы еместігі  $\psi_{bd} = 0.4$ . Онда:

$$\psi_{ub} = 0,5\psi_{ba}(U + 1) \quad (5)$$

$$\psi_{bd} = 0,5 \times 0,47 \times (1,93 + 1) = 0,688$$

7 3.3. кестеден (Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 42 бет) жүктеменің концентрация коэффициентін анықтаймыз:  $\kappa_{HB} = 1,28$

8 Рұқсат етілген байланыс кернеуінің есептік мәні:

$$\sigma_H = 0,45(\sigma_{H1} + \sigma_{H2}) \leq 1,15\sigma_{H2} \quad (6)$$

$$\sigma_H = 0,45 \times (833 + 480) = 591 \text{ МПа}$$

Бұл жағдайда шарт орындалуы керек:  $1,15\sigma_{H2} = 1,15 \times 480 = 552 \text{ МПа}$



Қабылдаймыз  $\sigma_H = 552 \text{ МПа}$

9 Сыртқы бөлгіш шеңбердің диаметрі:

$$d_{e2} \geq 1750 \sqrt[3]{\frac{T_{HE2} U K_{HB}}{\nu_H \sigma_H^2}}; \quad (7)$$

$$d_{e2} \geq 1750 \sqrt[3]{\frac{603 \times 1.73 \times 1.28}{0.85 \times 552^2}} = 299.2 \text{ мм.}$$

10 Бөлу конусының бұрыштары:

$$\delta_2 = \arctg U; \quad \delta_1 = 90 - \delta_2 \quad (8)$$

$$\delta_2 = \arctg 1.73 = 59.97^\circ = 59^\circ 58' \quad \delta_1 = 90 - 59.97 = 30.03^\circ = 30^\circ 12''$$

11 Конустық қашықтық:

$$R_e = \frac{d_{e2}}{2 \sin \delta_2} \quad (9)$$

$$R_{e2} = \frac{299.2}{2 \sin 59.97} = 172.79 \text{ мм.}$$

12 Дөңгелек ені:

$$b = 0.285 R_e \quad (10)$$

$$b = 0.285 \times 172.79 = 49.24 \text{ мм.}$$

13 Шестерня тістерінің саны 3.5-кестеден анықталады. (Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 59 бет):

$$Z_1 = 15 \quad Z_2 = 26$$

$$U_\phi = \frac{26}{15} = 1.73 - \text{ берілгеннен айырмашылығы жоқ.}$$

14 Берілістің сыртқы торецтік модулі:

$$m_e = \frac{d_{e2}}{Z_2} \quad (11)$$

$$m_e = \frac{299.2}{26} = 11.5$$

15 Доңғалақтардың негізгі өлшемдері:  
Бөлгіш диаметрлері:

$$d_{e1} = m_e \times Z_1 \quad d_{e2} = m_e \times Z_2 \quad (12)$$

$$d_{e1} = 11.5 \times 15 = 172.5 \text{ мм.} \quad d_{e2} = 11.5 \times 26 = 299.2 \text{ мм.}$$

Бастапқы контурдың ығысу коэффициенттері 3.8. кестеден анықталады  
(Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 61 бет):

$$X_{e1} = 0.35 \quad X_{e2} = -0.35$$

Доңғалақтардың сыртқы диаметрлері:

$$d_{ae1} = d_{e1} + 2(1 + X_{e1})m_e \cos \delta_1 \quad d_{ae2} = d_{e2} + 2(1 + X_{e2})m_e \cos \delta_2 \quad (13)$$

$$d_{ae1} = 172.5 + 2 \times (1 + 0.35) \times 11.5 \times \cos 30.03 = 199.2 \text{ мм.}$$

$$d_{ae2} = 299.2 + 2 \times (1 - 0.35) \times 11.5 \times \cos 59.97 = 306.67 \text{ мм.}$$

Дөңгелектің орташа диаметрі:

$$d_{m2} = 0.857 d_{e2} \quad (14)$$

$$d_{m2} = 0.857 \times 299.2 = 256.41 \text{ мм.}$$

16 Іліністегі күштер:  
Сыртқы диаметрдегі айналмалы күш:

$$F_t = 2000 \frac{T_2}{d_{m2}} \quad (15)$$

$$F_t = 2000 \frac{780}{256.41} = 6084 \text{ Н}$$

Шестернядағы осьтік күш:

$$F_{a1} = F_t \operatorname{tg} \alpha \sin \delta_1 \quad (16)$$

$$F_{a1} = 6084 \times \operatorname{tg} 20^\circ \times \sin 30.03 = 1095 \text{ Н}$$

Шестернядағы радиалды күш:

$$F_{r1} = F_t \operatorname{tg} \alpha \cos \delta_1 \quad (17)$$

$$F_{r1} = 6084 \times \operatorname{tg} 20^\circ \times \cos 30.03 = 1883H$$

Дөңгелектегі осьтік күш:

$$F_{a2} = F_{a1} = 1883H$$

Дөңгелектегі радиалды күш:

$$F_{r2} = F_{r1} = 1095H$$

### 2.4.3 Біліктерді есептеу

Есептеу үшін тек  $T$  (Н·м) білігіндегі айналу моментін ескере отырып жанама кернеуін  $[\tau] = 15 \dots 30 \text{ МПа}$  қабылдау, ең кіші диаметр мына формула бойынша анықталады:

$$d = (4 \dots 5) \sqrt[3]{T} \quad (18)$$

$$d = 4 \times \sqrt[3]{780} = 35 \text{ мм.}$$

Ішкі диаметрлер 4.1 кестеден анықталады (Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 106 бет).

$$l_1 = 0.065 \text{ м.}; \quad l_2 = 0.215 \text{ м.}; \quad l_3 = 0.280 \text{ м.}$$

### 2.4.4 Мойынтіректерді таңдау

5.3. және 5.5 кестелерден (Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 157-162 беттер) мойынтіректерді таңдаймыз:

1 Роликті мойынтірек, радиалды қысқа цилиндрлік роликтермен, бір қатарлы.

Орташа тар сериясы №2307 ГОСТ 8328-75  $C_{\kappa} = 44600H$ ,  $C_{or} = 27000H$ .

2 Роликті мойынтірек радиалды-тіректі, конусты, бір қатарлы  $\alpha = 12^\circ$

Орташа кең серия №7607 ГОСТ 333-79  $C_r = 71690H$ ,  $C_{or} = 61500H$ .

### 2.4.5 Тісті берілісті тексеру есебі

1 Иілу кезіндегі шыдамдылықты тексеру есебі.  
Эквивалентті айналмалы күш:

$$F_{iE} = F_t^{gF} \sqrt{\sum \left( \frac{F_{ti}}{F_t} \right)^{gF} \frac{N_i}{N_k}}, \quad (19)$$

мұндағы  $gF$  – иілу төзімділігін есептеу кезінде шаршау қисығының көрсеткіші.

$$F_{iE} = 6084 \sqrt{1 \times 0.4 + 0.55^6 \times 0.35 + 0.25^6 \times 0.25} = 5241,8H$$

$K_{F\beta}$  коэффициенттің мәнін анықтаймыз:

$$K_{F\beta} = 1 + 1.5(K_{H\beta} - 1) \quad (3.20)$$

$$K_{F\beta} = 1 + 1.5 \times (1.28 - 1) = 1.42$$

Дөңгелектің айналу жылдамдығын анықтау:

$$V = \frac{\pi d_{m2} n}{60000} \quad (21)$$

$$V = \frac{3.14 \times 256.41 \times 2600}{60000} = 34.88 \text{ м/с}$$

3.11 кесте бойынша (Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 66 бет) 6 - дәлдік дәрежесін қабылдаймыз, онда 3.10 кесте бойынша (Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 64 бет)  $K_{FV} = 1.1$

Тістердің эквивалентті санын анықтау:

$$Z_{V1} = \frac{Z_1}{\cos \delta_1} \quad Z_{V2} = \frac{Z_2}{\cos \delta_2} \quad (22)$$

$$Z_{V1} = \frac{15}{\cos 30.03} = 17 \quad Z_{V2} = \frac{26}{\cos 59.97} = 52$$

3.12 кестеден (Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 66 бет)  $Y_{F1} = 3.6$  және  $Y_{F2} = 3.82$  коэффициенттердің мәндерін анықтаймыз

Доңғалақ тістеріндегі иілу кернеулері:

$$\sigma_{F2} = \frac{1.17 \times F_{iE} \times K_{FV} \times Y_{F2}}{b \times m_e \times v_F} \quad (23)$$

$$\sigma_{F2} = \frac{1.17 \times 5241.8 \times 1.42 \times 1.1 \times 3.82}{49.24 \times 11.5 \times 0.85} = 76.1 \text{ МПа} < [\sigma_{F2}] = 294 \text{ МПа}$$

Доңғалақ тістеріндегі иілу кернеулері:

$$\sigma_{F1} = \sigma_{F2} \times \frac{Y_{F1}}{Y_{F2}} \quad (24)$$

$$\sigma_{F1} = 76.1 \times \frac{3.6}{3.82} = 71.6 \leq [\sigma_{F1}] = 386 \text{ МПа}$$

Қорытынды: иілу төзімділігінің күші орындалады.

2 Контактлі төзімділікті тексеру есебі.

3.10 кесте бойынша (Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 64 бет)  $K_{HV} = 1.03$  коэффициент мәнін қабылдаймыз

Байланысқа төзімділікті тексеру шарт бойынша жүргізіледі:

$$\sigma_H = 6,65 \times 10^4 \times \sqrt{\frac{T_{HE2} \times K_{H\beta} \times K_{HV} \times U}{v_H \times d_{e2}^3}} \quad (25)$$

$$\sigma_H = 6.65 \times 10^4 \times \sqrt{\frac{603 \times 1.28 \times 1.03 \times 1.73}{0.28 \times 299.2^3}} = 548 \text{ МПа} \leq [\sigma_H] = 552 \text{ МПа}$$

Доңғалақ материалын неғұрлым толық пайдалану шарттарын тексеру:

$\frac{\sigma_H}{[\sigma_H]} = \frac{548}{552} = 0,992$  - нақты байланыс кернеулерінің рұқсат етілген кернеулерден айырмашылығы 10% - дан аз, бұл рұқсат етіледі.

Қорытынды: байланыс төзімділігі шарты орындалады.

3 Қысқа мерзімді максималды жүктеме кезіндегі тексеру есебі.

Қысқа мерзімді максималды жүктеменің әсерін есептеу кезінде шарттардың орындалуы тексеріледі:

байланыс кернеулері бойынша:

$$\sigma_{H \max} = \sigma_H \sqrt{\frac{T_{\max}}{T}} \leq [\sigma_{H \max}] \quad (26)$$

$$\sigma_{H \max} = 548 \times \sqrt{1.7} = 714.5 \text{ МПа} \leq [\sigma_{H \max}] = 1900 \text{ МПа}$$

иілу кернеулері бойынша:

$$\sigma_{F \max} = \sigma_F \times \frac{T_{\max}}{T} \leq [\sigma_{F \max}] \quad (27)$$

$$\sigma_{F1 \max} = 71.6 \times 1.7 = 121.72 \text{ МПа} \leq [\sigma_{F1 \max}] = 1260 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{F2 \max} = 76.1 \times 1.7 = 129.37 \text{ МПа} \leq [\sigma_{H \max}] = 782 \text{ МПа}$$

Қорытынды: қысқа мерзімді жүктеме кезіндегі беріктік шарттары орындалады.

#### 2.4.6 Біліктерді тексеру есебі

1 Шаршаудың беріктігі үшін білікті есептеу.

Айналу моменті:  $T=780 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;

Айналымдар саны:  $n=2600 \text{ айн/мин}$ ;

Айналым күші:  $F_t=6084 \text{ Н}$ ;

Радиалды күші:  $F_r=1095 \text{ Н}$ ;

Өстік күші:  $F_a=1883 \text{ Н}$ .

Жүктемелердің циклограммасы конустық тісті берілісті есептеу кезіндегідей.

1 Білік материалын қабылдаймыз:

Болат 40Х ГОСТ 4543-71 НВ>270,  $\sigma_B = 900 \text{ МПа}$

2 Тірек реакцияларын анықтау:

$$R_{Ax} = \frac{F_t(l_2 - l_1)}{l_2} \quad (28)$$

$$R_{Ax} = \frac{6084 \times (0.205 - 0.065)}{0.205} = 4155 \text{ Н}$$

$$R_{Bx} = \frac{F_t l_1}{l_2} \quad (29)$$

$$R_{Bx} = \frac{6084 \times 0.065}{0.205} = 1929 \text{ Н}$$

$$R_{Ay} = \frac{F_t(l_2 - l_1) + F_a d / 2}{l_2} \quad (30)$$

$$R_{Ay} = \frac{6084 \times (0.205 - 0.065) + 1883 \times 0.2564 / 2}{0.205} = 5330 \text{ Н}$$

$$R_{By} = \frac{F_t l_1 - F_a d / 2}{l_2} \quad (31)$$

$$R_{Dy} = \frac{6084 \times 0.065 - 1883 \times 0.2564 / 2}{0.205} = 753H$$

$$R_a = \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2} \quad (32)$$

$$R_a = \sqrt{4155^2 + 5330^2} = 6758H$$

$$R_B = \sqrt{R_{Bx}^2 + R_{By}^2} \quad (33)$$

$$R_B = \sqrt{1929^2 + 753^2} = 2070H$$

3 Қауіпті қимадағы иілу моменті:

$$M_1 = R_B l_2 \quad (34)$$

$$M_1 = 6758 \times 0.205 = 439.3H \cdot m$$

4 Жүктеу циклдерінің эквивалентті саны:

$$N_E = \sum N_i \left( \frac{T_i}{T} \right)^m, \quad (35)$$

мұндағы  $T_i, N_i$  - айналу момент және жүктеме кестесінің әр кезеңіндегі жүктеу циклдерінің тиісті саны;

$m$  - шаршау қисығының көрсеткіші.

$$N_E = 6 \times 10^8 + 5.73 \times 10^8 \times 0.55^9 + 4.46 \times 10^8 \times 0.25^9 = 16.395 \times 10^8$$

5  $K_L$  жүктеу коэффициенті:

Өйткені  $N_E > N_0 = 5 \times 10^6$ , онда  $K_L = 1$

6 Кернеу концентрациясының коэффициенттері:

$$K_{\sigma_D} = \frac{K_{\sigma}}{E_{\sigma} \times K_{\sigma}^n} \quad K_{\tau_D} = \frac{K_{\tau}}{E_{\tau} \times K_{\tau}^n}, \quad (36)$$

мұндағы  $K_{\tau}$  және  $K_{\sigma}$  - кернеулер концентрациясының тиімді коэффициенттері;

$E_{\sigma}$  и  $E_{\tau}$  - біліктің көлденең қимасының абсолютті өлшемдерінің әсер ету коэффициенттері, кестеден анықталған.;

$K_{\sigma}^n$  и  $K_{\tau}^n$  - беттік беріктендіру әсерінің коэффициенттері.



$$K\sigma_D = \frac{2.2}{0.85 \times 1} = 2.58 \quad K\tau_D = \frac{2}{0.81 \times 1} = 2.47$$

7 Осьтік және полярлық қарсылық моменттері:

Білікке осьтік және полярлық кедергі моменттері  $d=65$  мм. 4.7 кесте бойынша құрайды (Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 126 бет).

$$W_{\text{нетто}}=22215 \cdot 10^9 \text{ м}^3, \quad W_{P \text{ нетто}}=48050 \cdot 10^9 \text{ м}^3.$$

8 Біліктің қауіпті қимасындағы нормальды және жанама кернеулері:

$$\sigma_H = \frac{M \times 10^{-6}}{W_{\text{нетто}}} \quad \tau = \frac{T \times 10^{-6}}{W_{P \text{ нетто}}} \quad (37)$$

$$\sigma_H = \frac{439,3 \times 10^{-6}}{22215 \times 10^9} = 19,95 \text{ МПа} \quad \tau = \frac{780 \times 10^{-6}}{48050 \times 10^9} = 16,23 \text{ МПа}$$

9 нормальды және жанама кернеулер бойынша қор коэффициенттері:

$$S\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{K\sigma_D \times \sigma_H} \quad S\tau = \frac{\tau_{-1}}{K\tau_D \times \tau}, \quad (38)$$

мұндағы  $\sigma_{-1}$  және  $\tau_{-1}$  - төзімділік шегі.

$$S\sigma = \frac{382}{2,58 \times 19,95} = 7,42 \quad S\tau = \frac{225}{2,47 \times 16,23} = 5,61$$

10 төзімділік қорының коэффициенті:

$$S = \frac{S\sigma \times S\tau}{\sqrt{S\sigma^2 + S\tau^2}} \quad (39)$$

$$S = \frac{7,42 \times 5,61}{\sqrt{7,42^2 + 5,61^2}} = 4,47 > [S] = 1,5$$

Біліктің беріктік шарты сақталады.

Біліктің қаттылығын есептеу.

Бастапқы деректер:  $a=65$  мм.;  $c=140$  мм.;  $c=75$  мм.;  $d=65$  мм;  $l=205$  мм.

1 көлденең қиманың осьтік инерция моменті:

$$J = \frac{\pi \times d^4}{64} \quad (40)$$

$$J = \frac{3.14 \times 65^4}{64} = 85,5 \times 10^4 \text{ мм}$$

2 тік жазықтықтағы майысу:

$F_r$  күштен:

$$y_B = \frac{F_r a^2 c^2}{3EJ} \quad (41)$$

мұндағы  $E$  – білік материалының серпімділік модулі;

$$y_B = \frac{1095 \times 65^4 \times 140^2}{3 \times 2.1 \times 10^5 \times 85,5 \times 10^4 \times 205} = 0.0008 \text{ мм.}$$

3 силы  $F_t$  күштен көлденең жазықтықта иілу:

$$y_r = \frac{F_t a^2 b^2}{3EJ} = \frac{6084 \times 65^2 \times 140^2}{3 \times 2.1 \times 10^5 \times 85.5 \times 10^4 \times 205} = 0.004 \text{ мм.} \quad (42)$$

4 суммалы иілу:

$$y = \sqrt{y_B^2 + y_r^2} = \sqrt{0.0008^2 + 0.004^2} = 0.004 \text{ мм.} \quad (43)$$

5 рұқсат етілген иілу:

$$[y] = 0.01 \text{ м} = 0.01 \times 11.5 = 1.15 \text{ } \succ y = 0.004 \text{ мм.} \quad (44)$$

Жалпы иілу рұқсат етілген иілуден аз.

### 2.4.7 Мойынтіректерді тексеру есебі

1 Роликті мойынтірек, радиалды қысқа роликтермен, бір қатарлы.

Орташа тар сериясы №2307 ГОСТ 8328-75  $C_k = 44600 \text{ Н}$ ,  $C_{or} = 27000 \text{ Н}$ .

2 Роликті мойынтірек радиалды-тіректі, конустық, бір қатарлы  $\alpha = 12^\circ$

Орташа кең серия №7607 ГОСТ 333-79  $C_r = 71690 \text{ Н}$ ,  $C_{or} = 61500 \text{ Н}$ .

$$F_{r1} = 963 \text{ Н}, \quad F_{r2} = 1095 \text{ Н}, \quad F_a = 1883 \text{ Н}, \quad K_{zod} = 0,4, \quad K_{cym} = 0,3$$

Жүктеу кестесі бұрынғыдай.

1 Айналу коэффициенті  $V=1$ ; қауіпсіздік коэффициенті  $K_\sigma = 1,4$ ; температура коэффициенті  $K_T = 1$ .

2  $F_r/C_{or}$  арақатынасты табамыз және  $e'$  параметрді анықтаймыз:

I мойынтірек үшін:

$$F_{rI}/C_{or} = 963/27000 = 0,035 \quad e' = 0.46 \quad (45)$$

II мойынтірек үшін:  $F_{rII}/C_{or} = 1095/61500 = 0,017 \quad e' = 0.38$

3 Радиалды жүктемелердің осьтік компоненттері:

$$S = e' F_{rI} \quad (46)$$

I мойынтірек үшін:

$$S_I = 0.46 \times 963 = 443H \quad (47)$$

II мойынтірек үшін:  $S_{II} = 0.38 \times 1095 = 416H$

4 Есептелген осьтік жүктеме:

I мойынтірек үшін:

$$F_{aI} = S_I = 443H \quad (48)$$

II мойынтірек үшін:  $F_{aII} = F_{aI} + F_a = 443 + 1883 = 2326H$

5  $F_a/C_{or}$  қатынасын табамыз:

I мойынтірек үшін:

$$F_{aI}/C_{or} = 443/27000 = 0,016 \quad e' = 0.32$$

$$F_{aI}/V \cdot F_{rI} = 443/1 \times 963 = 0,46$$

II мойынтірек үшін:

$$F_{aII}/C_{or} = 2326/61500 = 0,037 \quad e' = 0.41$$

$$F_{aII}/V \cdot F_{rII} = 2326/1 \times 1095 = 2,12$$

6 5.7. кестеден (Соловьев В.Д. Машина бөлшектерін курстық жобалау 170 бет) радиалды және осьтік жүктемелердің коэффициенттерін табамыз:

I мойынтірек үшін:  $X=0.45$ ;  $Y=1.81$

II мойынтірек үшін:  $X=0.45$ ;  $Y=1.62$   
 7 Эквивалентті динамикалық жүктемесі:

$$P_r = (XVF_r + YF_a)K\sigma K_T \quad (49)$$

I мойынтірек үшін:  $P_{rI} = (0.45 \times 1 \times 963 + 1.81 \times 443) \times 1.4 \times 1 = 1729H$

II мойынтірек үшін:  $P_{rII} = (0.45 \times 1 \times 1095 + 1.62 \times 2326) \times 1.4 \times 1 = 5965H$

8 Мойынтіректердің қызмет ету мерзімі:

$$t = 10 \times 0.4 \times 365 \times 24 \times 0.3 = 10512 \text{сағ}$$

9 Мойынтіректердің ұзақ мерзімділігі:

$$L = \frac{60nt}{10^6} \quad (50)$$

$$L = \frac{60 \times 2600 \times 10512}{10^6} = 1640 \text{млн.айн}$$

Кестенің әр кезеңіндегі ұзақ мерзімділігі:

$$L_1 = 1640 \cdot 0.4 = 656 \text{ млн. айн}$$

$$L_2 = 1640 \cdot 0.35 = 574 \text{ млн. айн}$$

$$L_3 = 1640 \cdot 0.25 = 410 \text{ млн. айн}$$

10 Келтірілген динамикалық жүктеме:

$$P_E = \sqrt[3]{\frac{P_1^3 L_1 + P_2^3 L_2 + \dots + P_n^3 L_n}{L}} \quad (51)$$

I мойынтірек үшін:

$$P_{EI} = \sqrt[3]{\frac{1729^3 \times 656 + (0.55 \times 1729^3) \times 574 + (0.25 \times 1729^3) \times 410}{1640}} = 1336H$$

II мойынтірек үшін:

$$P_{EII} = \sqrt[3]{\frac{5965^3 \times 656 + (0.55 \times 5965^3) \times 574 + (0.25 \times 5965^3) \times 410}{1640}} = 4611H$$

11 есептелген динамикалық жүктеме:

$$C_p = P_{r(a)} \sqrt[p]{L}, \quad (52)$$

мұндағы  $p$  – дәрежелік көрсеткіші, шарикті мойынтіректер үшін  $p=3$ , роликті мойынтіректер үшін  $p=3,3$ .

I мойынтірек үшін:  $C_{pI} = 1336 \sqrt[3,3]{1640} = 15575H < C_r = 44600H$

II мойынтірек үшін:  $C_{pII} = 4611 \sqrt[3,3]{1640} = 54376H < C_r = 71690H$

Қорытынды: мойынтіректер дұрыс таңдалған.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста жүк көтергіштігі 9 тонна жүктік автокөлігін жасап, негізгі берілістің құрылысын жобаладық. Жұмыс барысында шетелдік және отандық жүк автомобильдерінің конструкциясына шолу және талдау жүргізілді. Отандық автомобильдердің конструкциялары ең қолайлы деген қорытындыға келдік. Жобаланған автомобиль үшін аналогты таңдап, негізгі беріліске байланысты есептеулер жүргіздім. Түйінді дамыту үшін әдеби-патенттік шолу жүргізілді. Инновациялық патенттер негізінде ең тиімді техникалық шешім қарастырылды, соның арқасында көлік құралының техникалық-экономикалық көрсеткіштері жақсарады.

КАМАЗ-43253 аналогының жүктік автокөлігінде екі басты негізгі беріліс орнатылған. Оған тән кемшіліктері: конструкциясының күрделілігі, негізгі берілістің картерінің өлшемдері үлкен (бұл жол саңылауына әсерін тигізеді), жөндеуі және техникалық қызмет көрсетуі қымбат, бір басты негізгі беріліс конструкцияларына қарағанда бүкіл қондырғының құны жоғары. Әлемдік экономикалық дағдарысқа байланысты нарықта автокөлікке келесі талаптар қойылады: қажетті техникалық сипаттамаларды жоғалтпай, олардың конструкциясын жеңілдету арқылы негізгі агрегаттар мен механизмдерге шығындарды мүмкіндігінше азайту. Ол үшін біз ең тиімді техникалық шешім қабылдай отырып, негізгі берілістің құрылымын жобаладық. Осы техникалық шешімнің арқасында көлік құралының техникалық-экономикалық көрсеткіштері жақсарады.

Экономикалық дамудың қазіргі кезеңінде көліктің рөлі артып келеді, оның қызметі халық шаруашылығының барлық салаларының тиімділігіне байланысты болып келеді. Бірыңғай көлік жүйесінің құрамдас бөлігі еңбек құралдары мен жұмыс күшін тасымалдауды жүзеге асыра отырып, өндіріске қатысатын, республикамыздың әлеуметтік-экономикалық және мәдени өзара қарым-қатынасында маңызды рөл атқаратын автокөлік болып табылады.

## ПАЙДАЛАНЫЛГАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Гришкевич А. И. Автомобили. Конструкции и расчет. Минск: Выш. шк. 1985. 240 с.
- 2 Медведков В.И., Билык С.Т., Чайковский И.П., Гришин Г.А. Автомобили КамАЗ . Учебное пособие. – М.: Издательство ДОСААФ СССР, 1981. – 323 с.
- 3 Мартынов Р.А., Трынов В.А., Прокопьев В.С. Автомобили КамАЗ. Эксплуатация и техническое обслуживание автомобилей КамАЗ-5320, КамАЗ-5511 и др. Москва, Изд-во «Недра» 1981,-424 с.
- 4 Краткий автомобильный справочник НИИАТ. Изд. 9-е, перераб. и доп. — М: Транспорт, 1982. — 463 с.
- 5 Вахламов В.К. Автомобили: Конструкция и элементы расчета: учебник для студентов высш.учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 480с.
- 6 Писманик К.М. Гипоидные передачи. Учебник. – М.: Издательство «Машиностроение» 1964, 226с.
- 7 Гришкевич А.И., Бусел Б.У., Бутусов Г.Ф. и т.др., Проектирование трансмиссий автомобилей: Справочник. – М.: Машиностроение, 1984, - 272 с., ил.
- 8 Осепчугов В. В. Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчета. М.: Машиностроение, 1989. 304 с.
- 9 Лукин П. П. Гаспарянц Г. А. Конструирование и расчет автомобиля. М.: Машиностроение, 1984. 376 с.
- 10 Краткий автомобильный справочник. 9-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1982. 464 с.
- 11 Яскевич. Перевод с польского Коршунова Г.В. Ведущие мосты. М.: Машиностроение, 1985. 595 с.
- 12 Малов А. Н. «Краткий справочник металлиста» (КСМ). - М.: Машиностроение, 1987-960с.
- 13 Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя в 3-х т. Т.3. – 5 изд., переработанное и дополненное. – М. Машиностроение, 1980. – 559 с.





Пішім	Аумақ	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
AI			ДЖ.АжТ.17.18.00.000 ЖК	Жалпы көрініс		
			ДЖ.АжТ.17.18.00.000 РР			
				<u>Құрастырма бірліктер</u>		
		1	ДЖ.АжТ.17.18.01.000	Кабина	1	
		2	ДЖ.АжТ.17.18.02.000	Шанақ	1	
		3	ДЖ.АжТ.17.18.03.000	Алдыңғы аспа	1	
		4	ДЖ.АжТ.17.18.04.000	Алдыңғы белдік	1	
		5	ДЖ.АжТ.17.18.05.000	Қозғалтқыш	1	
		6	ДЖ.АжТ.17.18.06.000	Ілініс	1	
		7	ДЖ.АжТ.17.18.07.000	Берілістер қорабы	1	
		8	ДЖ.АжТ.17.18.08.000	Карданды беріліс	1	
		9	ДЖ.АжТ.17.18.09.000	Артқы аспа	1	
		10	ДЖ.АжТ.17.18.10.000	Басты беріліс	1	
		11	ДЖ.АжТ.17.18.11.000	Рама	1	
		12	ДЖ.АжТ.17.18.12.000	Артқы белдік	1	

					<b>ДЖ.АжТ.17.18.00.000</b>			
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні				
Сызған		Мырзатай Н			<b>Жүк көтерімділігі 9 тонна</b>	Әдед.	Бет	Беттер
Тексерген		Қанажанов А.						
Н. бақылау		Қозбағаров Р.			<b>жүктік автомобиль</b>	<i>Сәтбаев университеті ТМ,КЖЛ кафедрасы</i>		
Бекіткен		Елемесов К.К.						

Пішім	Аумақ	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
AI			ДЖ.АжТ.17.18.10.000ҚС	Құрастырма сызба		
				<u>Құрастырма бірліктер</u>		
		1	ДЖ.АжТ.17.18.13.000	Білік мойынтіректермен	1	
		2	ДЖ.АжТ.17.18.14.000	Жетекші шестерня		
				мойынтірекпен	1	
		3	ДЖ.АжТ.17.18.15.000	Дифференциал шестернямен	1	
		4	ДЖ.АжТ.17.18.16.000	Жетекші білік	1	
				<u>Тетіктер</u>		
		5	ДЖ.АжТ.17.18.10.001	Басты берлістің карттері	1	
		6	ДЖ.АжТ.17.18.10.002	Құймалы тығын	1	
		7	ДЖ.АжТ.17.18.10.003	Жетеленетін шестерня	1	
		8	ДЖ.АжТ.17.18.10.004	Мойынтірек қақпағы	1	
		9	ДЖ.АжТ.17.18.10.005	Қақпақ	1	
		10	ДЖ.АжТ.17.18.10.006	Столор	1	
		11	ДЖ.АжТ.17.18.10.007	Тығын	3	
				<u>Стандартты тетіктер</u>		
		12		Роликті мойынтірек		
				МЕСТ 8328-75	2	
		13		Бұранда М12×1,25-8g×20.58		
				МЕСТ 7798-70	2	

ДЖ.АжТ.17.18.10.000				
Взг.	Бет	Құжат №	Қолы	Қолы
Сызған		Мырзатай Н		
Тексерген		Канажанов А.		
Н. дақылау		Козбагаров Р.		
Бекіткен		Елемесов К.К.		
Басты беріліс				
		Әдеб.	Бет	Беттер
Сәтбаев университеті ТМ,КЖЛ кафедрасы				

Пішім	Аумақ	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
А3			<i>ДЖ.АжТ.17.18.13.000ҚС</i>	<i>Құрастырма сызба</i>		
				<u>Тетіктер</u>		
		1	<i>ДЖ.АжТ.17.18.13.001</i>	<i>Цилиндрлі жетекші</i>		
				<i>шестерня</i>	1	
		2	<i>ДЖ.АжТ.17.18.13.002</i>	<i>Мойынтірек қақпағы</i>	2	
				<u>Стандартты тетіктер</u>		
		3		<i>Шпонка 3-14×10×70</i>		
				<i>МЕСТ 23360-78</i>	1	
		4		<i>Сомын М20 МЕСТ 5915-70</i>	1	
		5		<i>Коникалық роликті</i>		
				<i>мойынтірек МЕСТ27365-87</i>	2	
		6		<i>Тығырық 20 МЕСТ11371-78</i>	1	

					<i>ДЖ.АжТ.17.18.13.000</i>			
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні				
Сызған		<i>Мырзатай Н</i>			<i>Білік мойынтіректермен</i>	Әдеб.	Бет	Беттер
Тексерген		<i>Канажанов А.</i>						
Н. бақылау		<i>Коздагаров Р.</i>				<i>Сәтбаев университеті ТМ,КжЛ кафедрасы</i>		
Бекіткен		<i>Елемесов К.К.</i>						

<i>Пішім</i>	<i>Аумақ</i>	<i>Поз.</i>	<i>Белгіленуі</i>	<i>Атауы</i>	<i>Саны</i>	<i>Ескерту</i>
				<u>Құжаттама</u>		
<i>А4</i>			<i>ДЖ.АжТ.17.18.14.000ҚС</i>	<i>Құрастырма сызба</i>		
				<u>Тетіктер</u>		
		<i>1</i>	<i>ДЖ.АжТ.17.18.14.001</i>	<i>Коникалы жетекші</i> <i>шестерня</i>	<i>1</i>	
				<u>Стандартты тетіктер</u>		
		<i>2</i>		<i>Коникалық роликті</i> <i>мойынтірек МЕСТ27365-87</i>	<i>1</i>	

					<i>ДЖ.АжТ.17.18.14.000</i>			
<i>Өзг.</i>	<i>Бет</i>	<i>Құжат №</i>	<i>Қолы</i>	<i>Күні</i>				
<i>Сызған</i>		<i>Мырзатай Н</i>			<i>Жетекші шестерня</i> <i>мойынтірекпен</i>	<i>Әдеб.</i>	<i>Бет</i>	<i>Беттер</i>
<i>Тексерген</i>		<i>Канажанов А.</i>						
<i>Н. бақылау</i>		<i>Коздагаров Р.</i>				<i>Сәтбаев университеті ТМ,КжЛ кафедрасы</i>		
<i>Бекіткен</i>		<i>Елемесов К.К.</i>						

Пішім	Аумақ	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
А4			<i>ДЖ.АжТ.17.18.17.000ҚС</i>	<i>Құрастырма сызба</i>		
				<u>Тетіктер</u>		
		1	<i>ДЖ.АжТ.17.18.17.001</i>	<i>Сателлит</i>	2	
		2	<i>ДЖ.АжТ.17.18.17.002</i>	<i>Өс</i>	1	
		3	<i>ДЖ.АжТ.17.18.17.003</i>	<i>Қыстыру құрылғысы</i>	4	
		4	<i>ДЖ.АжТ.17.18.17.004</i>	<i>Фрикционды муфта</i>	4	
				<u>Стандартты тетіктер</u>		
		5		<i>Коникалық роликті</i>		
				<i>мойынтірек МЕСТ27365-87</i>	1	

					<i>ДР.АжТ.11.18.17.000</i>			
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	<i>Дифференциал</i>	Әдеб.	Бет	Беттер
Сызған	Мырзатай Н							
Тексерген	Канажанов А.							
Н. бақылау	Козбагаров Р.							
Бекіткен	Елемесов К.К.							
						<i>Сәтбаев университеті ТМ,КжЛ кафедрасы</i>		

Пішім	Аумақ	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
A3			ДЖ.АжТ.17.18.15.000ҚС	Құрастырма сызба		
				<u>Құрастырма бірліктер</u>		
	1		ДЖ.АжТ.17.18.17.000	Дифференциал		
				<u>Тетіктер</u>		
	2		ДЖ.АжТ.17.18.15.001	Цилиндрлі жетеленетін шестерня	1	
				<u>Стандартты тетіктер</u>		
	3			Бұранда М10×80.58.019		
				МЕСТ 7798-70	2	
	4			Коникалық роликті мойынтірек МЕСТ27365-87	1	

					ДЖ.АжТ.17.18.15.000			
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні				
Сызған		Мырзатай Н			Дифференциал шестернямен	Әдеб.	Бет	Беттер
Тексерген		Канажанов А.						
Н. бақылау		Коздагаров Р.				Сәтбаев университеті ТМ,КжЛ кафедрасы		
Бекіткен		Елемесов К.К.						

Пішім	Аумақ	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
А3			<i>ДЖ.АжТ.17.18.16.000ҚС</i>	<i>Құрастырма сызба</i>		
				<u>Тетіктер</u>		
		1	<i>ДЖ.АжТ.17.18.16.001</i>	<i>Шағылыстырғыш</i>	2	
		2	<i>ДЖ.АжТ.17.18.16.002</i>	<i>Манжета</i>	2	
		3	<i>ДЖ.АжТ.17.18.16.003</i>			
		4	<i>ДЖ.АжТ.17.18.16.004</i>	<i>Жетекші коникалық</i>		
				<u>шестерня</u>	1	
				<u>Стандартты тетіктер</u>		
		5		<i>Сомын М20 МЕСТ 5915-70</i>	1	
		6		<i>Тығырық 20 МЕСТ 11371-78</i>	2	
		7		<i>Коникалық роликті</i>		
				<i>мойынтірек МЕСТ27365-87</i>	2	
		8		<i>Кергіш төлке</i>		
				<i>МЕСТ 27320-80</i>	2	

					<i>ДЖ.АжТ.17.18.16.000</i>		
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні			
Сызған		Мырзатай Н			<b>Жетекші білік</b>		
Тексерген		Канажанов А.					
Н. бақылау		Коздагаров Р.					
Бекіткен		Елемесов К.К.					
					Әдеб.	Бет	Беттер
					<i>Сәтбаев университеті ТМ,КЖЛ кафедрасы</i>		

**Ғылыми жетекшінің пікірі**

*Дипломдық жұмыс*

(жұмыс түрлерінің атауы)

*Мырзатай Нұрдәулет Берікбайұлы*

(оқушының аты жөні)

*5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары*

(мамандықтың атауы мен шифрі)

**Тақырыбы:** *Жүк көтергіштігі 9 т жүктік автомобиль жобалап, негізгі берілістің құрылысын жобалау*

*Дипломдық жұмысты орындау барысында Мырзатай Нұрдәулет Берікбайұлы университет қабырғасында алған білімін толығымен қолдана білді. Жұмыс жетекшісінің берген тапсырмасына сай орындалған.*

*Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар МЕМСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Сонымен қаттар патенттік ізденістер жүргізіліп, оларға шолу жасалынды. Осыған байланысты ең тиімді техникалық шешім қабылдай отырып, негізгі берілістің құрылымын жобалады. Осы техникалық шешімнің арқасында көлік құралының техникалық экономикалық көрсеткіштері жақсаратынын, автор Мырзатай Н.Б. барынша өздігінен қарастырған.*

*Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмыс бойынша Мырзатай Н.Б. дайындық деңгейін анықтауға болады. Осыған байланысты Мырзатай Н.Б. 5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес, «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және ол қорғауға жіберіледі.*

**Ғылыми жетекші**

Техника ғылымдарының магистры, тьютор

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)



Канаянов А.Е.

«27» мамыр 2021 ж.



**Протокол анализа Отчета подобия**

**заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

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

**Автор:** Мырзатай Нұрдәулет Берікбайұлы

**Название:** Жүк көтергіштігі 9 т жүктік автомобиль жобалап, негізгі берілістің құрылысын жобалау

**Координатор:** Нурбол Камзанов

**Коэффициент подобия 1:1.9**

**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:

Работа признается самостоятельной и не содержит признаков плагиата.  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

27.05.2021 г.  
.....  
.....



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

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

Дипломная работа допускается к защите.

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

27.05.2021 г.

.....  
.....



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

## Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

**Автор:** Мырзатай Нұрдәулет Берікбайұлы

**Название:** Жұк кәтергіштігі 9 т жұктік автомобиль жобалап, негізгі берілістің қырылысын жобалау

**Координатор:** Нурбол Камзанов

**Коэффициент подобия 1:** 1.9

**Коэффициент подобия 2:** 0

**Замена букв:** 0

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 0

**Белые знаки:** 0


**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

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

Обоснование:

.....

.....  
Дата

  
.....  
Подпись Научного руководителя