

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

Тазибеков М.Е

КамАЗ-4308 автомобилінің негізгі берілісін жаңарту

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

мамандық 5В071300 - Көлік, көліктік техника және технологиясы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

«Көлік техникасы» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

КТ кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор

 Машеков С.А.

« 12 » 05 2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«КамАЗ-4308 автомобилінің негізгі берілісін жаңарту» тақырыбына

5B071300 - Көлік, көліктік техника және технологиясы
мамандығы бойынша

Тазибеков М.Е

Орындаған



Қайжуманов К.Д.
2019 ж.

Сениор - лектор PhD

 Буршукова Г.А.
« 12 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

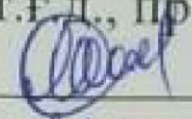
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
«Көлік техникасы» кафедрасы

5B071300 – Көлік, көліктік техника және технологиясы

БЕКІТЕМІН

КТ кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор

 Машеков С.А.
« 21 » 11 2018 ж.

Дипломдық жұмысты даярлауға
ТАПСЫРМА

Білім алушыға Тазибеков Марат Ергалиевичке

Жұмыстың тақырыбы: КамАЗ-4308 автомобилінің негізгі берілісін жаңарту

Университеттің №1252-б «06» қараша 2018 ж. бұйырығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі «__» _____ 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: КамАЗ-4308 жүктік автомобиль

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

диплом жұмысы тақырыбының дәйектемесі; әдеби-патенттік шолу; есептеу
бөлімі; технологиялық бөлім; қорытынды, пайдаланған әдебиеттер тізімі.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар
көрсетілген): Автомобильдің жалпы көрінісі, құрастырма сызбасы,
құрастырма бірліктер, бөлшектеу сызбасы, бөлшектерді дайындау
технологиясы, патенттік шолу.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер тізімі:

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

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

3 Вахламов В.К. Автомобиль: Конструкция и элементы расчета: учебник для
студентов высш.учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. –
480с.

Дипломдық жұмысты даярлау

КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысының тақырыбына негіздеу	08.01-25.02	
Әдеби-патенттік шолу	26.02-18.03	
Есептеу бөлімі	19.03-13.04	
Технологиялық бөлім	15.04-30.04	

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

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Технологиялық бөлім	Козбагаров Р.А. т.ғ.к., сениор-лектор	20.05.18*	P. m
Қалып бақылаушы	Козбагаров Р.А. т.ғ.к., сениор-лектор	20.05.18*	P. m

Ғылыми жетекшісі  Буршукова Г.А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Тазибеков М.Е

Күні

«17» 11 2018 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыстың басты бөлімінде автомобиль концепциясы, КамАЗ-4308 автомобилінің басты берілісін жобалау туралы мәліметтер жазылған. Сондай-ақ, осы бөлімде біз автомобильдің техникалық сипаттамасы мен пайдалану қасиеттерін оқи аламыз. Бұл бөлімде келесі мәліметтер жазылған: функциясы, жіктелуі, қолданылуы, түрлері мен тағайындалуы.

Екінші бөлімде патенттік шолу жүргізілді, яғни көлік техникасындағы басты берілістің жаңа өнертабыстары қарастырылды. Және ең қолайлы патент таңдалды.

Үшінші бөлімде автомобильдің басты берілісінің есебі жүргізілді.

Төртінші бөлімде бөлшектерді технологиялық өндеу мәселесі қарастырылады.

.

АННОТАЦИЯ

В главной части дипломной работы, записаны сведения про концепции автомобиля, проектирование главной передачи автомобиля КамАЗ-4308. А так же в этом же разделе мы можем прочесть техническую характеристику и эксплуатационные свойства автомобиля. Так как дипломная работа связана с главной передачей автомобиля, в этом разделе еще написаны следующие сведения: функция, классификация, применяемость, виды и назначение главной передачи.

Во второй части производился патентный обзор, то есть рассматривались новые изобретения главной передачи в транспортной технике. И был выбран, самый приемлемый патент.

В третьей части был произведен расчет главной передачи автомобиля. В четвертой части рассматривается вопрос технологической обработки детали.

ANNOTATION

In the main part of the thesis, recorded information about the concept of the car, the design of the main transfer of the car KAMAZ-4308. And also in the same section we can read the technical characteristics and performance properties of the car. Since the thesis is related to the main transfer of the car, in this section still written the following information: function, classification, applicability, types and purpose of glana transfer.

In the second part, a patent review was carried out, that is, new inventions of the main transmission in transport technology were considered. And the most acceptable patent was chosen.

In the third part, the calculation of the main transmission of the car was made. In the fourth part the question of technological processing of a detail is considered.

the third part was the calculation of the steering control. The fourth part deals with the issue of technological processing.

КІРІСПЕ

Техникалық прогрестің негізгі бағыты автомобиль сапасын, оның сенімділігін, бұзылмайтындығын және тиімділігін арттыру, белгілі құрылымды жаңарту болып саналады.

Автомобиль құрылысы жылдан жылға даму үстінде. Автомобиль дизайнын, эргономикасын, агрегаттарының жұмыс істеу тиімділігін т.б. жақсарту мақсатында жыл сайын жаңа жобалар қарастырылуда.

Автомобиль жасау өндірісінің дамуы шығарылатын өнімнің жүйелі түрде жақсартылуымен, жаңартылуымен, өндіріске механикаландыру және автоматтандыруды кеңінен қолданумен тікелей байланысты.

Дипломдық жұмысты жасау жас, жоғарғы оқу орнының жаңа бітіргелі отырған маманға үлкен өмірдің кілті болатын іс-әрекет болып табылады. Жұмысты жасау барысында автомобиль жайлы толық мәлімет келтірілді,

Берілген дипломдық жұмысты жасау кезінде дипломдық жұмыстың атына сәйкес автомобильдің негізгі берілісі, оны жаңарту және де қажетті есептік жұмыстар жайлы толық мәлімет келтіріледі. Ал патенттік шолу бөлімінде жаңа түрлерін көре аламыз және де бір іріктелініп алынған өнертабыстың автомобильге қойылуы қарастырылады.

Жазылып есептелгелі отырған дипломдық жұмыс уақыт өте келе біздің болашақ маман иесі болатын инженерлердің келешекке жол ашатын кілт болып табылады. Болашақта жұмыс істеу барысында өз септігін тигізеді деп ойлаймын.

1 КамАЗ-4308 автомобилінің негізгі берілісін жаңарту жүргізу керектігін дәлелдеу

Ауа көлігі, су көлігі, құрлық, құбыр жолдары, жер асты көлігі, осы көлік құралдарының ішінде әрқайсысының өзінің атқаратын қызметіне байланысты ерекшеліктері бар. Бірақ соның ішінде құрлық яғни жер үсті көлігі автомобильдің рөлі ерекше. Автомобиль басқа көлік құралдарының ішінде тиімді, қол жетімді, жолаушы және жүк тасымалына да ыңғайлы, уақыт бойынша да ұтымды болып келеді.

Өзінің жоғары маневрлігі, өткізгіштігі және әр түрлі жағдайларда жұмысқа ыңғайлылығының арқасында автомобиль көлігі халық шаруашылығының түрлі салаларында жолаушы, жүк т.б. қызметте қажетті құралдардың бірі.

ТМД да шығарылатын елімізде кең қолданыс тапқан КамАЗ, МАЗ тәрізді автомобильдер шет елдер автомобильдерімен салыстырғанда айтарлықтай айырмашылықтары, кемшіліктері мен артықшылықтары бар.

Жоғарыда айтылғанды сараптай келе еліміздегі жүктік автомобильдер арнайы талаптарды қамтамасыз етуі мақсатында олардың трансмиссия агрегаттарын жаңартудың маңызы жоғары екенін байқаймыз.

Осы мәселені шешуде ТМД жүктік автомобильдері трансмиссиясын шет ел автомобильдерімен салыстыру жүргізілді (1, 2 – кестелер).

1-кесте – Бірдей сыныпты автомобильдерді салыстыру

Көрсеткіштер	КамАЗ4308	Scania R420	Mercedes-Benz ATEGO	MAN - TGL 12.210	HOWO ZZ1167M4611	VOLVO FL 240
Мах.қуат, кВт	131	265	152	151	195	176

Мах.момент, Нм	592	900	810	830	1100	920
Салмағы, кг	11 500	12 000	12 000	11 900	11 900	12 000
Отын шығыны, л/100км	24	22	24	24	28	28
Мах.жылдамдық, км/сағ	105	шектегіш 85	100	95	102	90

2-кесте – Бірдей сыныпты автомобильдердің негізгі берілістерін салыстыру

Автомобиль	Негізгі беріліс	Беріліс саны	Ерекшеліктері
КамАЗ-4308	гипоидты	4,22	Жоғары беріліс саны жоғары жылдамдықты қамтамасыз етеді. Автомобиль төменгі айналымдарда да жоғары жылдамдықпен қозғалады.

кестенің жалғасы 2

Scania R420	гипоидты	3,08	Жетекші белдік құрылымында өстік күштерді шектегіш орнатылған.
Mercedes-Benz ATEGO	планетарлы	3,12	Төменгі беріліс саны автомобильдің жоғары екпіндете қоғалуын қамтамасыз етеді.
MAN -TGL 12.210	гипоидты	3,36	Негізгі беріліс құрылымында мойынтіректің тозуын баяулататын, майлау жүйесін реттейтін май қайырғысы орнатылған.
HOWO ZZ1167M4611	конусты	3,24	Құрылым дәлдігін жоғарылату мақсатында амортизациялық тығындар орнатылған.
VOLVO FL 240	гипоидты	3,8	Жоғары беріліс саны жоғары жылдамдықты қамтамасыз етеді. Автомобиль төменгі айналымдарда да жоғары жылдамдықпен қозғалады

1.1 КамАЗ-4308 автомобильінің қолданушылық қасиеттері және керекті сипаттамалары

КамАЗ-4308 автомобильінің негізгі қолданыс аясы – аймақтық жүктасымалдау. Өнеркәсіптік қондырғылар, машинажасау білдектерін т.б. тасымалдауға тиімді. Қажет болған жағдайда жанармай мен оңай тұтанатын жүктерді қолдау жағдайына қайта қондырылуы мүмкін болады.

Жүккөтергіштігі 5 тонна болатын КамАЗ-4308 жүктік автомобильі (1 – сурет) Евро – 2 стандартының барлық экологиялық стандарттарына жауап береді. Жүрісі жеңіл, рульдік басқарылымы жеңіл, тежеу жүйесі сенімді. Cummins маркалы қозғалтқышпен жабдықталған, қуаты 113 кВт. Ілініс қозғалтқышпен бірге жабдықталған. Алдыңғы және артқы белдіктер

автомобильді шығару зауытының өзінде дайындалған. Тежегіштер артқы және алдыңғы да дискілі. Сол себепті ортатонналы КамАЗ-4308 барлық халықаралық нормаларға жауап береді және жүргізушінің ісіне нақтылы реакция береді. Рулдік басқарылымы басқаруды жеңілдікпен және жоғары информациялылығымен ерекшеленеді, себебі ол гидрокүшейткішпен жабдықталған. Жана КамАЗ-4308 автомобилі «КАМАЗ» тарихи брендінің ең жақсы жақтарын өзіне құрастырды. Төмен рамалы құрылым тиеп-түсіруге ыңғайлы жағдай туғызады, сонымен қатар жүктік борт оратуға да жағдай жасалынған. Автомоилдің техникалық сипаттамасы 1.3–кестеде көрсетілген.



1-Сурет – КамАЗ-4308 автомобилі

1.2 Негізгі беріліс, құрылымы, жұмыс істеу принципі

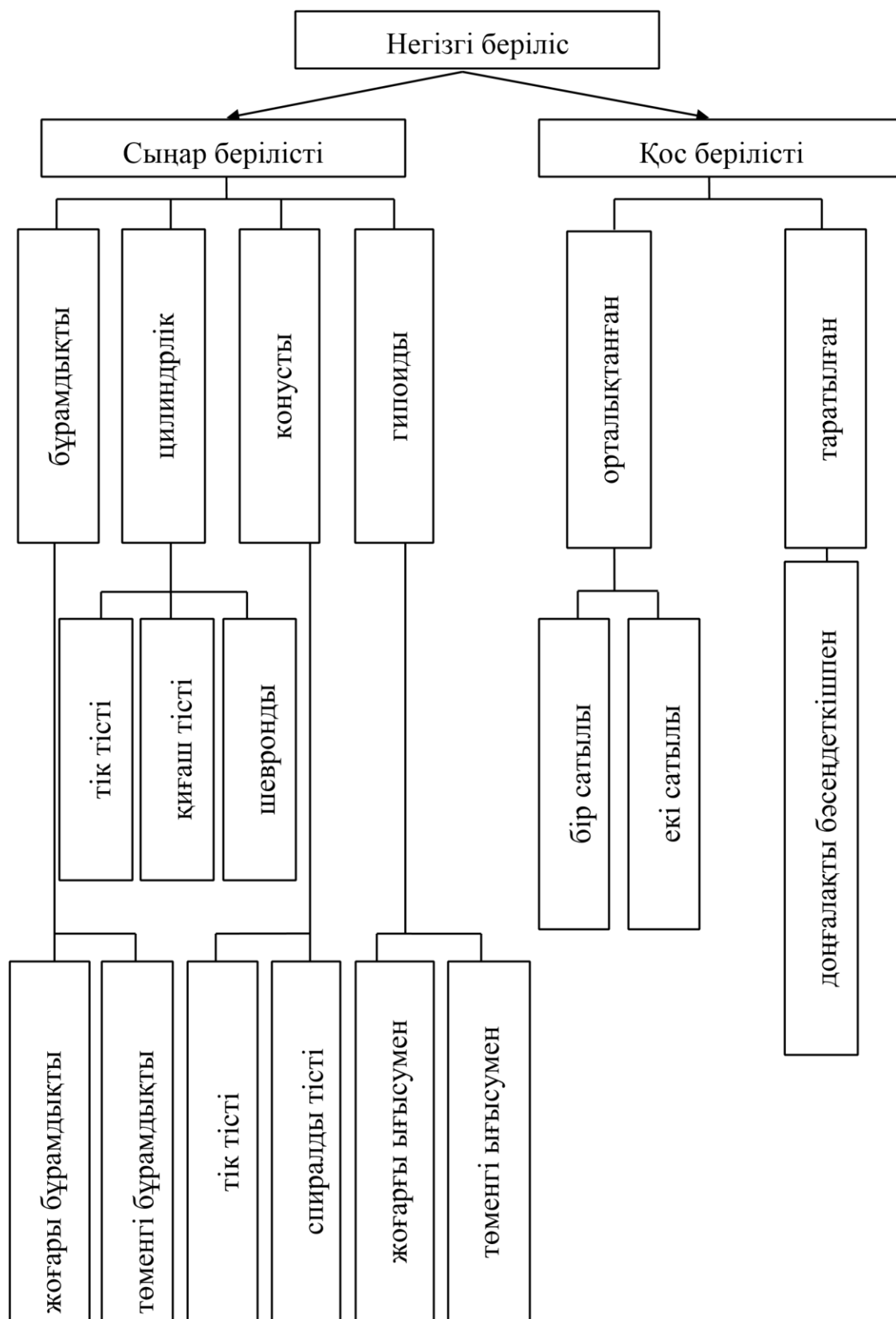
Автомобиль трансмиссиясының негізгі берілісі екі түрлі қызмет атқарады. Біріншіден, автомобиль қозғалтқышының білігінің айналу жиілігі жетекші доңғалақтарға қарағанда бірнеше мың айналым жасайды. Қозғалтқыш пен қозғағыштың арасына бәсеңдеткіш қою арқылы бұл көрсеткішті келістіре, автомобильдің қажетті тарту және отындық-экономикалық көрсеткіштерін қамтамасыз ете отырып, сәйкесінше жетекші доңғалақтарға келтірілетін айналу моментін жоғарылатады. Екіншіден, қозғалтқыштан келетін айналу моменті векторы бағытын өзгерту болып табылады. 2 – суретте негізгі берілістің сыныпталуы көрсетілген.

Автомобильдің негізгі берілісіне қойылатын талаптар:

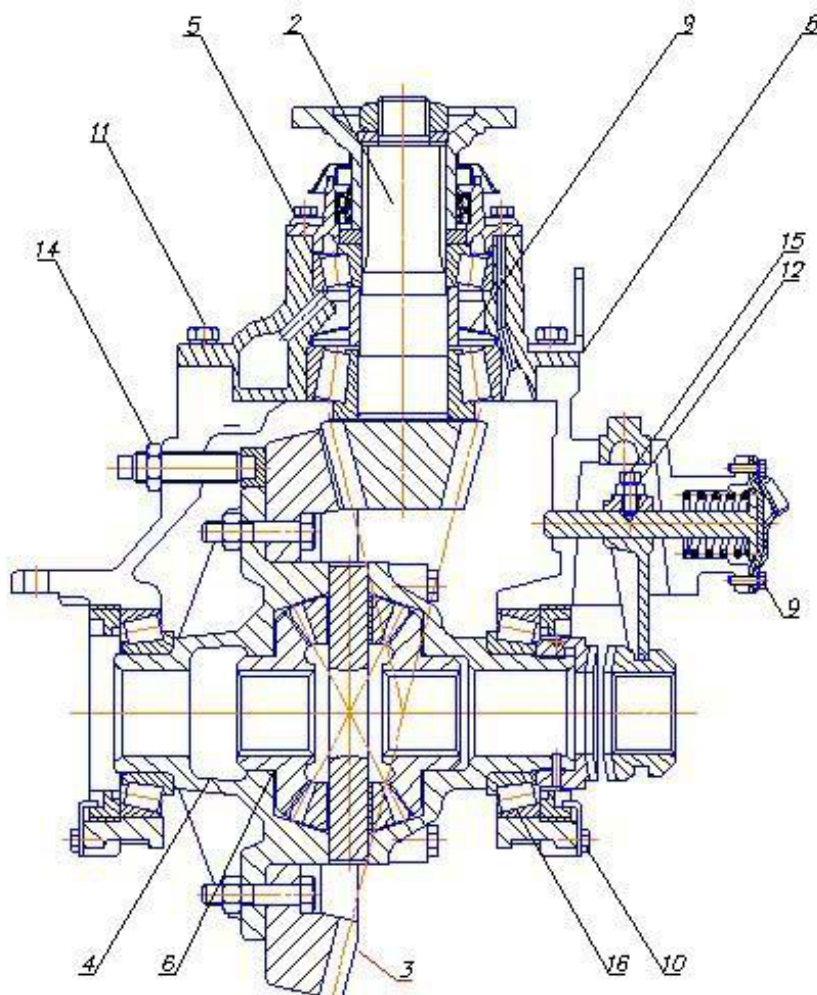
- беріліс санының оптималды мәні. Негізгі берілістің беріліс саны автомобильдің тарту-жылдамдық және отындық-экономикалық қасиеттерін, соның ішінде берілген қозғалтқышта максималды қозғалыш жылдамдығын қамтамасыз етеді.
- жоғарғы ПӘК;

- шудың төмендеуі;
- негізгі берілістің аса үлкен емес өлшемі. Көп жағдайда негізгі беріліс картерінің төменгі нүктесі автомобиль клиренсін анықтайды.

Гипоидты беріліс бүгінгі таңда жүктік автомобильдер ішінде кең қолданысқа ие. Конусты берілістерге қарағанда тісті дөңгелектердің өсі қиылыспай, айқасады. Сыналануды болдырмау мақсатында төменгі ығысу болғанда тегершік тістері шиыршығы солға бағытталған, ал жоғарғы ығысуда оңға қарай бағытталған. Гипоидты берілістердің (2–сурет) негізгі артықшылығы конусты берілістерге қарағанда шудың аз болуында.



2-Сурет – Негізгі берілістің сыныпталуы

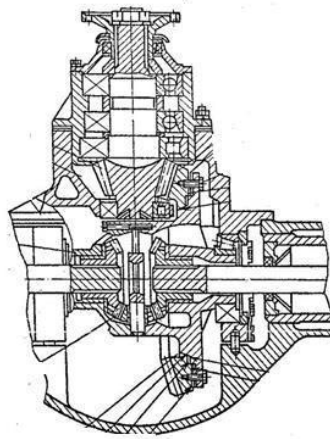


1-бәсеңдеткіш картері; 2-жетекші тегершікті білік; 3-жетектегі доңғалақ;
4-доңғалақ негізі; 5-стакан; 6-дифференциал; 7-фланец; 8-бәсеңдеткіш тұтқасы; 9-май қайырғысы; 10, 11, 12-болт; 13, 15-сомын; 14-шплинт; 16-бұранда; 17-мойынтірек. 3-сурет – КамАЗ-4308 автомобильінің негізгі берілісі

2 Әдеби-патенттік шолу

SU 1326476 A1–Көлік құралының жетекші белдігінің орталық бәсеңдеткіші

Өнертабыс машинажасау саласына оның ішінде көлік құралдарының жетекші белдіктерінде қолданылады. Өнертабыс мақсаты болып кергіш элементтерді жүктеу арқасында негізгі берілістің өмір сүру ұзақтығын жоғарылату табылады. Жетектегі тегершіктің 5 өстік күштеріне арналған тіреу құрылғысы конусты (4-сурет). Дифференциал 6 тұрқыда 9 тартып орнатылған, ал тегершіктің 5 кесілген тіреулері 10 мен 11 және дифференциал 6 тұрқысы 9 саңылауы бар кеңістікпен 12 ажыратылған. Берілістің түйіндес бөлшектерінің беті герметикпен жабылған, сонымен қатар амортизациялық төсемде 15 орнатылған.



4-Сурет – Көлік құралының жетекші белдігінің орталық бәсеңдеткіші

Өнертабыс формуласы

Кергіш элементтерді орната отырып, көлік құралының жетекші белдігінің орталық бәсеңдеткішінің өмір сүру ұзақтығын жоғарылату құрылымның артықшылығы болып табылады.

SU 1445990 A1– Көлік құралының жетекші белдігі

Өнертабыс көлік құралдарына, соның ішінде трансмиссия аясына жатады. Өнертабыс мақсаты – негізгі берілістің сенімділігін жоғарылату, құрылымын жеңілдету. Көлік құралының жетекші белдігі картерден 6, картерде орналасқан жетекші гипоидты не конусты және жетектегі тегершіктен тұратын негізгі берілістен 7 құралған. Жетекші тегершік 8 тұрқыда 7 мойынтіректерге 9, 10 орнатылған. Тұрқы қақпақпен 15 жабылған. Картерде 6 бір-бірінен α бұрышта орналасқанекі май жинағыш қалта 16, 17 орнатылған, ал тұрқыдағы 7 алмаспайтын жақтау 18 мойынтіректер арасында 9, 10 орналасқан. Тұрқы 7 картерді 6 түйреу 23 арқылы бекітуге арналған фланецпен 20 жабдықталған.

Өнертабыс формуласы

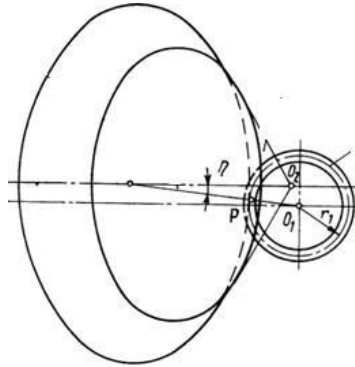
Картерден, картерде орналасқан жетекші гипоидты не конусты және жетектегі тегершіктен тұратын негізгі берілістен, жетекші тегершік 8 тұрқыда 7 мойынтіректерге 9, 10 орнатылған, картерде 6 бір-бірінен α бұрышта орналасқанекі май жинағыш қалта 16, 17 орнатылған көлік құралының жетекші белдігінің артықшылығы – негізгі беріліс сенімділігін жоғарылату мен мақсатында жетекші белдік тұрқысында майлау сұйығын ағызуда арналған бұрыштық жақтауда құрылымын жеңілдету.

RU 2019762 C1 –Гипоидты беріліс

Өнертабыс машинажасау салысында, соның ішінде гипоидты берілістер құрылымында қолданылуы мүмкін. Гипоидты беріліс өстері еркін орналасқан тегершік пен квазиэвольвентті тісті доңғалақтан тұрады. Доңғалақ тістері

биіктігі бірдей етіп жасалынған, ал бойлық сызығының қисықтық центрі бастапқы конус диаметрін құрайтын диаметрлі жартылай шеңберде орналасқан, доңғалақ тістерінің иілу бұрышы $\beta_2 = \arcsin(r_u/R_2)$ (5-сурет). Иілу бұрышы $\mu = \arcsin(a_w/R_2)$.

Берілген өнертабыстың мақсаты болып гипойдты берілістердің тегершік пен доңғалақ тістерінің биіктігін бірдей етіп дайындау негізінде жүктемелік қасиеттерін арттыру болып табылады.



5 –сурет. Гипойдты беріліс

Өнертабыс формуласы

Гипойдты беріліс өстері еркін орналасқан тегершік пен квазиэвольвентті тісті доңғалақтан тұрады (5-сурет). Доңғалақ тістері биіктігі бірдей етіп жасалынған, ал бойлық сызығының қисықтық центрі бастапқы конус диаметрін құрайтын диаметрлі жартылай шеңберде орналасқан, доңғалақ тістерінің иілу бұрышы $\beta_2 = \arcsin(r_u/R_2)$. Иілу бұрышы $\mu = \arcsin(a_w/R_2)$. r_u - доңғалақтың бойлық сызығы қисығының радиусы, R_2 -доңғалақтың бастапқы конусын құраушысы, a_w гипойдты ығысу.

2.1 Іріктеліп алынып қойылғалы отырған өнертабыс жайлы

RU 2247038 C1– Негізгі беріліс

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 майжинағыш қалтадан тұрады. Картер мен мойынтірек стаканында май ағызуда және құюға арналған жақтау жасалынған. Стаканда мойынтіректер арасында тәрелке пішімді майқайырғысы орнатылған, майқайырғысы жақтауының диаметрі алдыңғы мойынтіректің сыртқы шеңбері диаметрінен кіші. Нәтижесінде негізгі берілістің жетекші тегершігін майлаудың тиімділігі жоғарылайды.

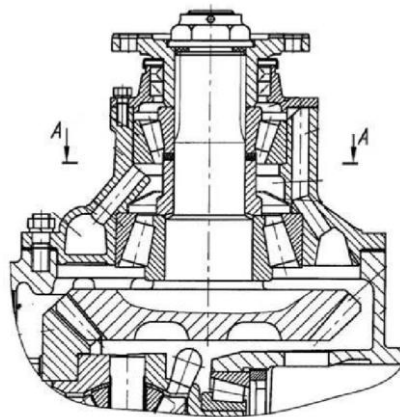
Беріліп отырған өнертабыс көліктік машинаасау саласына, соның ішінде автомобильдердің жетекші белдіктерінің негізгі берілісін майлау жүйесіне жатқызылады.

Жетекші белдік негізгі берілісінің белгілі құрылымдыры бар. Онда жетекші тегершіктің алдыңғы мойынтірегі, артқы мойынтірекке қарағанда тез тозады. Жетекші тегершік мойынтіректері келесідей майланады: жетектегі доңғалақ 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.

Бөлшектері шашырау арқылы майланатын негізгі беріліс құрылымы белгілі (А.с. №1229082 «Көлік құралы белдігінің бәсеңдеткіші». МКП В 16 К 17/16, 13.07.87ж). Бұл құрылымның кемшілігі екі мойынтірек арасында май шашырауы дұрыс қарастырылмаған, пропорционалды түрде бөлінеген. 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.

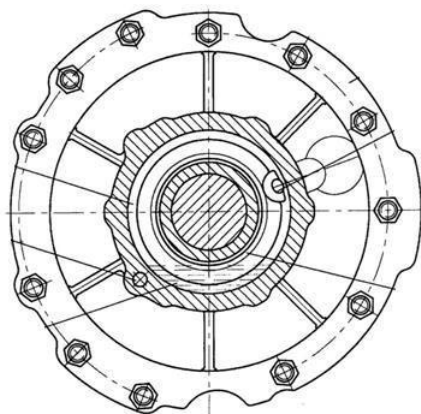
Ұсынылып отырған негізгі беріліс (6-сурет) құрылымының техникалық шешімі болып жетекші тегершік мойынтіректерін майлауды тиімділігін жоғарылату, яғни көлік құралының жүрісінің кез-келген жағдайында мойынтіректердің майлануын тұрақтандыру.

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 гипоидты берілістен және майжинағыш қалтадан тұрады. Картер мен мойынтірек стаканында май ағызуда және құюға арналған жақтау жасалынған.



6-Сурет – Негізгі беріліс

Стаканда мойынтіректер арасында тәрелке пішімді майқайырғысы орнатылғау, майқайырғысы 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. Майқайырғысының диаметрі алдыңғы мойынтіректің сыртқы шеңбері диаметрінен кіші болуы тиіс, басқаша айтқанда майқайырғысы жақтауының диаметрі майжинағыш қуыстың жоғарғы май деңгейімен бірдей болуы тиіс. Осылайша майқайырғысы 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 мойынтіректер стаканы 2 мен жетектегі доңғалақ 3 орналастырылған май резервуары бар картерден 1 тұрады.



7-Сурет – Негізгі беріліс

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 майжинағыш қуыспен 11 байланысқан майды құю 9 және айдауға 10 арналған жақтау қарастырылған. Стакандағы 2 майжинағыш қалта 8 жетекші доңғалақ шашыратқан майды жинау үшін арналған. Май картердің май резервуарына жинақталады.

Жетекші тегершік мойынтіректерінің майлау жүйесі келесідей іске асырылады. Айналу кезінде жетектегі доңғалақ 3 майды 13 картердің май резервуарынан 1 алып, майжинағыш қалтаға 8 лақтырады. Сол жақтан май майжинағыш қуысқа 11 мойынтіректер арасына 5, 6 түседі. Қуыс маймен толтырыла бастайды. Май деңгейі алдыңғы мойынтіректің сыртқы құрсауының ішкі диаметрін толтырады да, 12 қуысықа құйылып алдыңғы мойынтіректі 5

майлайды. Майқайырғысы 7 майдың артқы мойынтірекке құйылуын болдырмайды. Автомобиль тоқтап тұрған уақытта майқайырғысы 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 гипоидты берілістен және майжинағыш қалтадан тұрады. Картер мен мойынтірек стаканында май ағызуға жән құюға арналған жақтау жасалынған. Стаканда мойынтіректер арасында тәрелке пішімді майқайырғысы орнатылғау, майқайырғысы жақтауының диаметрі алдыңғы мойынтіректің сыртқы шеңбері диаметрінен кіші. Нәтижесінде негізгі берілістің жетекші тегершігін майлаудың тиімділігі жоғарылайды.

3 Автомобильдің тарту есебі

Тарту есебінің мәселесі болып берілген қолдану жағдайларында автомобильдің керекті тарту-жылдамдық қасиеттері мен отын үнемділігін қамтамасыз ететін қозғалтқыш пен трансмиссияның сипаттамаларын анықтау табылады.

Тарту есебі жаңа автмобиль жобалағанда немесе шығарылып отырған автомобильді жаңарытқанда жүргізіледі. Тарту есебі үшін берілетін бастапқы мәліметтер техникалық тапсырмада анықталады, ал оның негізінде эскиздік және техникалық жобалар орындалады.

Техникалық тапсырмада автомобильдің қажеттігі, қолдану жағдайлары, техникалық сипаттамалары, сапалық көрсеткіштері, жаңа автмобиль жобалаудың немесе шығаралып отырған автомобильдің жаңартылуының техникалық экономикалық негізделінуі көрсетіледі.

3.1 Бастапқы мәліметтер

Бір доңғалаққа түсетін жүктемені табамыз

$$\frac{G_1}{2} = \frac{4,3}{2} = 2,15 \text{ kH};$$

$$\frac{G_2}{4} = \frac{7,2}{4} = 1,8 \text{ kH}.$$

Ең үлкен жүктеме бойынша стандарттаран шина таңдап аламыз. Сонымен 245/70R19,5 шинасын таңдаймын. Бұл жерде 245 – миллиметрмен есептелген шина профилінің ені, 70 - % - пен көрсетілген Н/В шамасы, R – радиалдық шина, 19,5 – дюйммен берілген отырғызу тоғынының диаметрі (1 дюйм = 25,4 мм).

Сырғанаусыз домалап келе жатқан доңғалақтың домалау радиусы шамалап етеленетін тәртіпте домалаған доңғалақтың домалау радиусіне тең болады. Ол еркін радиус r_c мен статикалық радиус $r_{ст}$ арасында орын алады. Іс жүзіндегі мақсаттар үшін жеткілікті дәлдікпен $r_{ко}$ радиусы (жетеленетін тәртіпте домалаған доңғалақтың домалау радиусы) мына формуламен табылуы мүмкін:

$$r_{ко} = r_{ст} + \frac{r_c^2}{2r_{ст}}, \quad (1)$$

мұнда $\mu = 0.95 \dots 0.97$ шинаның жаншылу коэффициенті. Оның шамасы шинаның түріне, өлшемдеріне және модельіне тәуелді болады. $\mu = 0.96$ деп қабылдаймыз. Доңғалақтың еркін радиусы мына формуламен табылады:

$$r_{ко} = 0,5 \cdot r_{ст} + \frac{r_c^2}{2r_{ст}}. \quad (2)$$

$$= 0,5 \cdot 594,3 + 171,5 = 914,2.$$

Сонымен табатынымыз

$$r_{ко} = 0.96 \cdot 419,2 = 402 \text{ мм} = 0.402 \text{ м}$$

3.2 Қозғалтқыштың сыртқы жылдамдық сипаттамасы

Ең үлкен жылдамдық кезінде автомобильдің үдеуі нольге тең болғандықтан, қуат теңестірімінің теңдеуінен берілген v (км/сағ) жылдамдықтағы қозғалысты қамтамасыз ету үшін қозғалтқыштың керекті қуаты N_{ev} (кВт) мына формуламен табылады:

$$N_{ev} = \frac{\left(G_a \psi_v + \frac{K_B F_B v_{max}^2}{13} \right)}{3600 \eta_{TP}}, \quad (3)$$

мұнда ψ_v — жол кедергісінің коэффициенті.

Жобаланатын автомобиль үшін жол кедергісінің есептік коэффициентін ψ_v цементбетон немесе асфальтбетон төсемді горизонталь жолдағы қозғалыстан таңдап аламыз, сонда $\psi_v = f(v)$ екенін ескереміз. Берілген автомобиль үшін ψ_v мына формуламен анықталуы мүмкін:

$$\psi_v = (0.015 \dots 0.020) + 6 \cdot 10^{-6} \frac{v_{max}^2}{3.6^2}, \quad (4)$$

Сонымен табатынымыз

$\eta = 0.019$ деп қабылдаймыз. (3.2) формуласына белгілі шамалардың мәндерін қойып табатынымыз:

$$N_{ev} = \frac{\left(11.5 \cdot 10^3 \cdot 0.020 + \frac{3.9 \cdot 105^2}{13}\right)}{3600 \cdot 0.92} \cdot 105 = 112,1 \text{ кВт}.$$

мұндағы, $\eta = 0.6 \cdot 0.82 \cdot 8 = 3,9 \frac{\text{Нс}^2}{\text{м}^2} \text{ В Н}.$

Қозғалтқыштың сыртқы жылдамдық сипаттамасын салу үшін мына формуланы пайдаланамыз.

$$N_e = N_{e_{\max}} \frac{n_e}{n_N} \left(\frac{n}{n_N} \right)^2 \left(\frac{n}{n_N} \right)^3, \quad (5)$$

мұнда a, b, c – коэффициенттер. Олардың шамалары қозғалтқыш түрі мен құрылысына тәуелді болады;

η – қуат пен қозғалтқыштың иінді білігінің айналу санының ағында шамалары;

$\eta_{\max}$ – ең үлкен қуат және ең үлкен қуатқа сәйкес келетін иінді біліктің айналу жиілігі.

Қозғалтқыштың ең үлкен қуаты (3) формуласы бойынша N_{ev} ағынды шамаларды белгілі a, b, c шамаларымен алмастыру арқылы анықталады, яғни

$$N_{e_{\max}} = \frac{N_{ev}}{a \left(\frac{n_v}{n_N} \right) + b \left(\frac{n_v}{n_N} \right)^2 - c \left(\frac{n_v}{n_N} \right)^3}. \quad (6)$$

КамАЗ-4308 автомобилине қойылатын қозғалтқышты нысана қылып, белгісіз a, b және c коэффициенттерін табамыз. Сонда бұл қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігін шектегішпен жабдықталатынын ескереміз, сонымен ізделініп отырған коэффициенттер мына формуламен анықталады

$$a = 1 - \frac{k_2}{100} \frac{k_1}{k_1 + 1} \frac{1}{n_N^2};$$

$$\begin{aligned} \hat{a}^2 &= \frac{1}{2} k_{\text{ж}}^2; \\ \frac{1}{2} k_{\text{ж}}^2 &= 100 \cdot \frac{1}{2} k_{\text{ж}}^2 \cdot \frac{1}{2} c_{\text{ж}}^2 \\ 100 \cdot k_{\text{ж}}^2 &= 1 \cdot c_{\text{ж}}^2 \end{aligned} \quad (7)$$

мұнда M_3 – айналдырғыш момент қоры, %; φ — жиілік бойынша бейімделу коэффициенті.

$$\frac{1}{2} k_{\text{ж}}^2 = 100 \cdot \frac{1}{2} k_{\text{ж}}^2 \cdot \frac{1}{2} c_{\text{ж}}^2$$

Дизельді қозғалтқыштар үшін M_3 және φ өзгеру аралықтары:
 $M_3 = (0.1 \dots 0.2)\%$; $\varphi = 1, 4 \dots 2, 0$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} k_{\text{ж}}^2 &= \frac{1}{2} k_{\text{ж}}^2 \cdot \frac{1}{2} c_{\text{ж}}^2 \\ \frac{1}{2} k_{\text{ж}}^2 &= \frac{1}{2} k_{\text{ж}}^2 \cdot \frac{1}{2} c_{\text{ж}}^2 \end{aligned} \quad (8)$$

$$M_N = \frac{60 \cdot N_e}{2\pi n_N} \quad (9)$$

$$M_N = \frac{60 \cdot 131 \cdot 10^3}{2 \cdot 3.14 \cdot 2500} = 500 \text{ Нм.}$$

$$M_3 = (592 - 500) \frac{100}{500} = 18,4\%$$

Жиілік бойынша бейімделу коэффициентін мына формуланың көмегімен анықтаймыз:

$$K_w = \frac{n_{\text{ж}}}{n_{\text{ж}}} \quad (10)$$

$$K_w = \frac{2500}{1700} = 1.67$$

$$a = 1 - \frac{18,4}{100} \frac{1,67(2 - 1,67)}{(1,67 - 1)^2} = 0.774;$$

$$b = 2 \frac{18,4}{100} \frac{1,67}{(1,67 - 1)^2} = 1,369;$$

$$c = \frac{18,4}{100} \left(\frac{1,67}{1,67 - 1} \right)^2 = 1.143.$$

Табылған коэффициентгердің дұрыстығын мына теңдеу арқылы тексереміз

$$a + b - c = 1. \quad (11)$$

Расында

$$0,774 + 1,369 - 1.143 = 1.$$

Айналу жиілігін шектегішпен жабдықталған қозғалтқышты автомобильде $\left(\frac{n_v}{n_N}\right)$ қатынасы бірге тең, олай болса $N_{emax} = N_{ev}$. Қозғалтқыштың сыртқы жылдамдық сипаттамасын салу үшін n_N жиілігін таңдап алу керек. Жүктік автомобильдердің дизельдік қозғалтқыштары үшін n_N жиілігі $n_{emin} = 800$ айн/мин, ал $n_{emax} = n_N$ деп қабылдаймыз.

$$\begin{aligned} N_{emin} &= 112,1 \cdot 10^3 \left[0.774 \left(\frac{800}{2500} \right) + 1,369 \left(\frac{800}{2500} \right)^2 - 1.143 \left(\frac{800}{2500} \right)^3 \right] = \\ &= 112,1 \cdot 10^3 (0.24768 + 0.1401856 - 0.03745) = 39,4 \text{ кВт}. \end{aligned}$$

Автомобильге қойылған қозғалтқыштың жұмысы кезінде қозғалтқыш қуатының бір бөлігі қосымша механизмдердің жетегіне жұмсалады, сондықтан қозғалтқыш және автокөлік құралының түріне тәуелді K_c коэффициенті енгізіледі. Әдетте, қозғалтқыштардың техникалық сипаттамаларында қуаттың N_c стандарттік шамалары келтіріледі, ал ол N_e қуатының сәйкес шамаларымен келесі байланыста болады.

$$= \quad . \quad (21)$$

Осыдан

$$N_c = \frac{N_e}{K_c}. \quad (13)$$

Есептерде $\eta = 0.93 \dots 0.95$ аралығында алуға болады. $\eta = 0.95$ деп қабылдаймыз.

Қозғалтқыштың иінді білігіндегі айналдырғыш момент мына формуламен анықталады:

$$M_e = 9554 \frac{N_e}{n}, \quad (14)$$

Қозғалтқыштың иінді білігінің айналу сандарының әртүрлі мәндерін беріп, қуат пен айналдырғыш моменттің сәйкес шамаларын табамыз. Дизельді қозғалтқыштар үшін иінді біліктің ең кіші орныққан айналу жиілігі $n_{emin} = 800$.

Онда $N_e = 39,4$ кВт. Сәйкес табтынымыз

$$N_c = \frac{39,4 \cdot 10^3}{0.95} = 41,5 \text{ кВт}$$

$$M_e = 9554 \frac{46,7}{800} = 475 \text{ Нм},$$

$$M_c = 9554 \frac{41,5}{800} = 496 \text{ Нм}.$$

N_e қалған мәндері үшін ізделінетін шамалардың есептік мәндерін кестеге жинақтаймыз (4 – кесте).

Қозғалтқыштың сыртқы жылдамдық сипаттамасы 2-суретте көрсетілген.

3.3 Негізгі берілістің беріліс саны

Негізгі берілістің беріліс саны мына формула бойынша анықталады

$$U_0 = 0.377 \frac{n_{emax} r_{ko} c_v}{U_B v_{max}}, \quad (15)$$

мұнда $n_{emax} = n_N$ - қозғалтқыштың иінді білігінің ең үлкен айналу жиілігі; c_v - жоғары берілістің коэффициенті; деп қабылдаймыз;

r_{ko} - берілістер қорабының жоғарғы берілісінің беріліс саны;

U_B - беріліс саны 24 деп қабылдаймыз;

$r_{ko} = 0.7$ - жетектелетін тәртіптегі домалау радиусы.

Белгілі шамаларды (16) формуласына қойып табатынымыз

$$U_0 = 0.377 \frac{2500 \cdot 0.402 \cdot 1}{0.724 \cdot 105} = 4,12$$

3.4 Берілістер қорабының берілістер саны

3.4.1 Бірінші берілістің беріліс санын анықтау

Бірінші берілістің беріліс саны келесі шарттардан анықталады:

1 Автомобильдің жолдың ең үлкен кедергісінен ψ_{max} өту мүмкіндігі,
олай болса бірінші берілістің керекті беріліс саны

$$U_1 = \frac{\psi_{max} G_a r_{ko}}{M_{emax} U_0 \eta_{TP}}, \quad (16)$$

мұнда ψ_{max} – бірінші берілісте өтетін ең үлкен қыр.

Жүктік автомобильдер үшін $\psi_{max} = 0,35 \dots 0,4$; $\psi_{max} = 0.35$ деп қабылдаймыз. Онда табатынымыз

$$U_1 = \frac{0,35 \cdot 115000 \cdot 0,402}{592 \cdot 4,12 \cdot 0,92} = 7,2$$

2 (16) формуласымен есептелген U_1 беріліс саны автомобильдің жетекші доңғалақтарындағы айналма күшті іске асыру мүмкіндігіне тексеріледі. Сонымен, ілініс бойынша айналма күш іске асырылғанда бірінші берілістің беріліс саны былай анықталады:

$$U_{1\varphi} = \frac{G_{\varphi} \cdot \varphi \cdot r_{ko}}{M_{emax} U_0 \eta_{TP}}, \quad (17)$$

мұнда φ – автомобильдің ілінісу салмағы.

Жетекші белдіктері артында орналасқан автомобильдің ілінісу салмағы

$$= G_2 \cdot U_2, \quad (81)$$

мұндағы U_2 – жүктеме үлестірілу коэффициенті. $U_2 = 1.1 \dots 1.3$ деп қабылдауға болады; $U_2 = 1.1$ деп аламыз. φ – ілінісу коэффициенті. Күрғақ төсемді

жол үшін ол $0,6 \dots 0,8$ тең; $\varphi = 0.6$ деп қабылдаймыз. Онда табатынымыз
 $\varphi = 1.3 \cdot 7,2 \cdot 10 = 93,6$ кН.

Әрі қарай

$$U_{1\varphi} = \frac{93,6 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \cdot 0,402}{592 \cdot 4,12 \cdot 0,82} = 13,4$$

$v_1 < v_1^*$ болып шықты, яғни автомобиль жетекші доңғалақтарының айналып кетуі болмайды;

3 Бірінші берілістің беріліс саны қозғалыстың ең кіші орныққан жылдамдығын қамтамасыз ету шартын қанағаттандыруы тиіс, яғни:

$$U_{1v} = 0,377 \frac{n_{emin} r_{ko}}{v_{min} U_0}, \quad (19)$$

мұнда v_{min} – қозғалыстың ең кіші орныққан жылдамдығы. Оның шамасын (3...5) км/сағ деп алуға болады. $v_{min} = 3$ км/сағ деп қабылдаймыз. Онда

$$U_{1v} = 0,377 \frac{800 \cdot 0,402}{3 \cdot 4,12} = 9,8$$

(15), (16), (17) формулалары бойынша есептелген бірінші берілістің беріліс шамаларының мәнін талдап, біржолата $i_1 = 5,62$ деп қабылдаймыз.

3.4.2 Берілістер қорабының сатылар санын анықтау

Алдымен берілістер қорабының беріліс сандарының диапазонын D_k анықтайды. Ол мына формула арқылы табылады

$$D_k = \frac{U_1}{U_b}, \quad (20)$$

мұнда U_1 – берілістер қорабының жоғары берілісінің беріліс саны. $U_b = 1$ деп қабылдаймыз. Олай болса

$$D_k = \frac{5,62}{0,724} = 7,7$$

$$5,7 < D_k < 8,5$$

Жеңіл автомобильдердің берілістер қорабы төрт немесе бес сатылы болады. Жүктік автомобильдердің трансмиссияларының сатылар санын диапазонмен үйлестіру қажет

3.4.3 Аралық берілістердің беріліс сандарын анықтау

$\eta = 1$ болғанда «m» аралық берілісінің беріліс саны мына формула арқылы анықталады

$$U_m = U_1^{\frac{m-1}{n-1}}, \quad (21)$$

мұнда n – берілістер қорабының сатылар саны (n=5). Олай болса

$$U_2 = 5,62^{\frac{5-2}{5-1}} = 5,62^{\frac{3}{4}} = 3,1;$$

$$U_3 = 5,62^{\frac{5-3}{5-1}} = 5,62^{\frac{2}{4}} = 1,97;$$

$$U_4 = 5,62^{\frac{5-4}{5-1}} = 5,62^{\frac{1}{4}} = 1,34;$$

$$U_5 = 1.$$

3.5 Автомобильдің қуат теңестірілімі

Автомобильдің қуат теңестірімінің теңдеуін келесі түрде көрсетуге болады

$$P_{\text{ж}} = P_{\text{ж}} + P_{\text{ж}} + P_{\text{ж}}, \quad (22)$$

мұнда $P_{\text{ж}}$ – жетекші доңғалақтарға келтірілген қуат;

$P_{\text{ж}}$ – жол кедергілерін өтуге жұмсалатын қуат;

$P_{\text{ж}}$ – ауа кедергісін жеңуге жұмсалатын қуат;

$P_{\text{ж}}$ – автомобильдің шапшаңдата қозғалуы үшін жұмсалатын қуат.

Автомобильдің жетекші доңғалақтарына келтірілген қуат мына формула арқылы есептелінеді:

$$P_{\text{ж}} = P_{\text{ж}} \cdot \eta = P_{\text{ж}} - \Delta, \quad (32)$$

мұнда Δ – трансмиссиядағы қуат жойылымы;

$P_{\text{ж}}$ – жетекші доңғалақтардағы айналма күш.

Жол кедергілерін өтуге жұмсалатын қуат мына формула арқылы анықталады:

$$= \frac{1}{2} \cdot \dot{\varphi}^2 = \frac{1}{2} \dot{\varphi}^2 = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) \dot{\varphi}^2, \quad (42)$$

мұнда $\ddot{\varphi}$ – жолдың кедергі күші.

Ауа кедергісін жеңуге жұмсалатын қуат мына формула арқылы табылады

$$P_B = P_B \cdot \dot{\varphi} = K_B \cdot \dot{\varphi}^3, \quad (25)$$

мұнда P_B – ауа кедергісінің күші.

Автомобильдің шашпаңдата қозғалуы үшін жұмсалатын қуат мына формула арқылы анықталады:

$$N_{aj} = P_{aj} v = m_a \frac{dv}{dt} v, \quad (26)$$

мұнда m_a – автомобильдің толық массасы;

$\frac{dv}{dt}$ – автомобильдің инерция күші;

$\frac{dv}{dt} = j$ – автомобильдің үдеуі.

(22) тендеуін графикалық әдіспен шешкен ыңғайлырақ болады, яғни тендеудің сол және оң жақтарындағы шамаларды берілістер қорабының әр берілісі үшін $\dot{\varphi} = \dot{\varphi}(\varphi)$ байланыстары үшін, ал жол кедергісі $\ddot{\varphi}$ болғанда берілістер қорабының тікелей берілісінде автомобильдің қозғалысы үшін $\left(\ddot{\varphi} + \frac{1}{2} \ddot{\varphi} \right) = \dot{\varphi}(\varphi)$ байланысы түрінде көрсетеді.

Алдын ала 1 – кестеде көрсетілген қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиіліктеріне сәйкес келетін автомобильдің әртүрлі берілістеріндегі жылдамдықтарын анықтаймыз. Белгілі қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігінде, домалау радиусында және негізгі беріліс пен беріліс қорабының беріліс сандарында автомобиль жылдамдығы мына формула көмегімен табылады

$$v = 0.377 \frac{n_e \cdot r_{ko}}{U_o \cdot U_k}, \quad (27)$$

Мұнда n_e – берілістер қорабының сәйкес сатысының беріліс саны.

$n_e = 800$ айн/мин және $i_1 = 5.6$ болғанда табатынымыз

$$v = 0.377 \frac{800 \cdot 0.402}{4.12 \cdot 5.62} = 5.23 \text{ км/сағ}.$$

n_e және i_1 қалған мәндері үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кесте жинақтаймыз (4 – кесте).

(23), (24), (25) формулалары бойынша сәйкес қуаттарды анықтаймыз, сонда автомобиль жылдамдығы км/сағ берілгенін ескереміз, сонымен (24) формулалары мына түрге келеді

$$N_{\psi} = (f + i)G_a \frac{v}{3.6} \quad (28)$$

Және де асфальтбетон немесе цементбетон төсемді орташа сапалы жол үшін $f = 0.015$. Сонымен қатар автомобиль тікелей берілісте 3% кем емес қырдан өтуі тиіс, яғни $I = 0.03$, сондықтан жол кедергісінің коэффициенті $\tilde{\alpha}_0 = 0.015 + 0.03 = 0.045$.

$$N_B = \frac{K_B F_B v^3}{3.6^3} \quad (29)$$

$v = 22.5$ км/сағ (тікелей беріліс үшін) және $\tilde{\alpha}_0 = 0.045$ болғанда табатыным.

$$N_{\psi} = 0.045 \cdot 11.5 \cdot 10^3 \frac{29.4}{3.6} = 4.22 \text{ кВт}$$

$$N_B = \frac{3.9 \cdot 29.4^3}{3.6^3} = 2.22 \text{ кВт}$$

$$\tilde{\alpha} + N_B = 4.22 + 2.22 = 6.44 \text{ кВт}$$

Жылдамдықтың қалған мәндері үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (5 – кесте).

Жетекші доңғалақтарға келтірілген қуат N_k берілістер қорабының сатысының номеріне байланысты емес, сондықтан беріліс қорабының әртүрлі сатылары үшін ол қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігіне байланысты анықталады.

n_e барлық өзгері диапазоны үшін N_e шамалары 3 – кестеде келтірілген және (23) формуласын ескре отырып, сәйкес N_k шамаларын табамыз (6 – кесте).

5, 6, 7 – кестелерінің нәтижелері бойынша қуат теңестірілімінің графигін құрамыз (3 – сурет).

$$\tilde{\alpha} = 0.019 \cdot 11.5 \cdot 10^3 \cdot 29.4 = 6.4 \text{ кВт}$$

Осы жылдамдық үшін $N_B = 2.22$ кВт, олай болса,

$$\tilde{\alpha} + N_B = 6.4 + 2.22 = 8.62 \text{ кВт}$$

Жылдамдықтың қалған мәндері үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (8 – кесте).

3.6 Өртүрлі берілістердегі автомобильдің динамикалық факторы

Динамикалық фактор мына формула бойынша анықталады:

$$D = \frac{P_{ko} - P_b}{G_a}, \quad (30) \text{ мұнда } \quad \text{—трансмиссиядағы}$$

қуат жойылымы;

P_k —жетекші доңғалақтардағы айналма күш.

Автомобильдің жетекші доңғалақтарындағы толық айналма күш мына формула бойынша анықталады:

$$P_{ko} = \frac{M_{emax} U_0 U_k}{r_{ko}} \eta_{TP}. \quad (31)$$

Ауа кедергісінің күші мына формула бойынша анықталады:

$$P_b = \frac{k_b F_b v^2}{3.6^2}. \quad (32)$$

Динамикалық фактор әрбір беріліс үшін анықталады, сонда M_e және v мәндері 4 және 5 кестеден алынады.

Бірінші беріліс үшін $U_1 = 5,62$ және $v = 5,23$ км/сағ болғанда табатынымыз (9 – кесте).

$$P_{ko} = \frac{475 \cdot 4,12 \cdot 5,62 \cdot 0,92}{0,402} = 25,1 \text{ кН}$$
$$P_b = \frac{3,9 \cdot 5,23^2}{3,6^2} = 0,0082 \text{ кН.}$$
$$D = \frac{(25,1 - 0,0082)10^3}{115000} = 0,218.$$

Екінші беріліс үшін $U_2 = 3,1$ және $v = 9,49$ км/сағ болғанда табатынымыз (10 – кесте).

$$P_{ko} = \frac{475 \cdot 4,12 \cdot 3,1 \cdot 0,92}{0,402} = 14,5 \text{ kH}$$

$$P_b = \frac{3,9 \cdot 9,49^2}{3,6^2} = 0,028 \text{ kH}.$$

$$D = \frac{(13,9 - 0,028)10^3}{115000} = 1,26$$

Үшінші беріліс үшін $U_3 = 1,97$ және $v=14,2$ км/сағ болғанда табатынымыз (11 – кесте).

$$P_{ko} = \frac{475 \cdot 4,12 \cdot 1,97 \cdot 0,92}{0,402} = 9,2 \text{ kH}$$

$$P_b = \frac{3,9 \cdot 14,9^2}{3,6^2} = 0,063 \text{ kH}.$$

$$D = \frac{(9,2 - 0,067)10^3}{11,5 \cdot 10^3} = 0,79$$

Төртінші беріліс үшін $U_4 = 1,34$ табатынымыз (12 – кесте).

$$P_{ko} = \frac{475 \cdot 4,12 \cdot 1,54 \cdot 0,92}{0,402} = 6,89 \text{ kH} \quad \text{және} \quad v=21,9 \text{ км/сағ болғанда}$$

$$P_b = \frac{3,9 \cdot 21,9^2}{3,6^2} = 0,144 \text{ kH}.$$

$$D = \frac{(7,21 - 0,144)10^3}{11,5 \cdot 10^3} = 0,54$$

Бесінші беріліс үшін $U_5 = 1$ және $v=29,4$ км/сағ болғанда табатынымыз (13 – кесте).

$$P_{ko} = \frac{475 \cdot 4,12 \cdot 1 \cdot 0,92}{0,402} = 4,47 \text{ kH}$$

$$P_b = \frac{3,9 \cdot 29,4^2}{3,6^2} = 0,26 \text{ kH}.$$

$$D = \frac{(4,47 - 0,26)10^3}{11,5 \cdot 10^3} = 0,037$$

9, 10, 11, 12 және 13 – кестелердің нәтижелері бойынша автомобильдің динамикалық сипаттамасын құрамыз (4 – сурет).

Автомобильдің динамикалық сипаттамасында ілініспен шектелінетін динамикалық факторды көрсетеміз, ал ол мына формула бойынша анықталады

$$G_{\varphi} = 0,6 \cdot \frac{7,2 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 10^3} = 0,37$$

3.7 Әртүрлі берілістердегі автомобильдің үдеулері Автомобиль

үдеуі мына формула арқылы табылуы мүмкін

$$j = \frac{(D - \psi_v)g}{\delta}, \quad (33)$$

мұнда. $\psi_v = f(v)$ ескеру қажет, яғни жол кедергісінің коэффициенті жылдамдық 50 км/сағ артқанда қарқынды өсетіндігі байқалады. Сондықтан бірінші, екінші, үшінші және төртінші берілістердегі жылдамдықтарда жол кедергісінің коэффициенті тұрақты деп есептейді және оның шамасы домалауға кедергі коэффициентіне тең деп санайды. Қанағаттанарлық күйдегі асфальтбетон жол үшін домалауға кедергі коэффициент $f = 0,0015 \dots 0,020$ құрайды; m_a – автомобильдің айналмалы массаларын ескеретін коэффициент; Автомобильді жобалау бойынша мәліметтер тапшы болғанда айналмалы массаларды ескеретін коэффициент мына формула көмегімен анықталынады:

$$\delta = 1 + \sigma_1 U_k^2 + \sigma_2, \quad (34)$$

мұнда σ_1 – қозғалтқыштың айналмалы массаларын ескеретін коэффициент. $\sigma_1 = 0,04 \dots 0,06$; σ_2 – доңғалақтардың айналмалы массаларын ескеретін коэффициент. $\sigma_2 = 0,03 \dots 0,05$; g – еркін түсу үдеуі, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

Бірінші беріліс үшін $U_1 = 5,62$, $\psi_v = f = 0,015$, $D = 0,19$ ($5,23 \text{ км/сағ}$ жылдамдықта) болғанда табатынымыз

$$\delta = 1 + 0,05 \cdot 5,62^2 + 0,04 = 2,62$$

$$j = \frac{(0,218 - 0,015)10}{2,62} = 0,77 \text{ м/с}^2$$

Динамикалық фактордың қалған мәндері үшін ізделінетін шаманың мәндерін кестеге жинақтаймыз (14 – кесте).

Әртүрлі берілістердегі автомобильдің үдеулерін анықтайды, сонан соң автомобильдің үдеулерінің оның жылдамдықтарымен байланысының графигін салады.

Екінші беріліс үшін $U_2 = 3,1$, $\psi_v = f = 0.015$, $D=1.26$ (9.49 км/сағ жылдамдықта) болғанда табатынымыз (15 – кесте).

$$\delta = 1 + 0.05 \cdot 3,1^2 + 0.04 = 1,52.$$

$$j = \frac{(0,12 - 0.015)10}{1,52} = 0,69 \text{ м/с}^2.$$

Үшінші беріліс үшін $U_3 = 1,97$, $\psi_v = f = 0.015$, $D=0,79$ (14,9 км/сағ жылдамдықта) болғанда табатынымыз (16 – кесте).

$$\delta = 1 + 0.05 \cdot 1,97^2 + 0.04 = 1.23.$$

$$j = \frac{(0,075 - 0.015)10}{1.23} = 0,48 \text{ м/с}^2.$$

Төртінші беріліс үшін $U_4 = 1,14$, $\psi_v = f = 0.015$, $D=0.61$ (21,9 км/сағ жылдамдықта) болғанда табатынымыз (17 – кесте).

$$\delta = 1 + 0.05 \cdot 1,14^2 + 0.04 = 1.10.$$
$$j = \frac{(0.059 - 0.015)10}{1.10} = 0,4 \text{ м/с}^2.$$

Бесінші беріліс үшін $U_5 = 1$, $\psi_v = f = 0.019$, $D=0.32$ (29,4 км/сағ жылдамдықта) болғанда табатынымыз (18 – кесте).

$$\delta = 1 + 0.05 \cdot 1^2 + 0.04 = 1.09.$$

$$j = \frac{(0.037 - 0.019)10}{1.09} = 0,165 \text{ м/с}^2.$$

14, 15, 16 және 17, 18 – кестелердің нәтижелері бойынша автомобильдің үдеулер сипаттамасын құрамыз (5 – сурет).

3.8 Автомобиль жылдамдығының шапшаңдата қозғалу уақытымен және жолымен байланыстары

Белгілі берілісте v_{min} жылдамдығынан v жылдамдығына дейін автомобильдің шапшаңдата қозғалу уақыты келесі байланыстан анықталады

$$t = \int_{v_{min}}^v \frac{dv}{j_x}. \quad (35)$$

Бұл байланысты интегралдау сандық әдіспен жүргізіледі.

Автомобиль жылдамдығы Δv_i шамасына өскенде, оның қозғалыс уақыты Δt_i бір қалыпты үдемелі қозғалыстың заңдылығымен анықталады, яғни

$$\Delta t_i = \frac{\Delta v_i}{j_{CP}} = \frac{2(v_i - v_{i-1})}{j_{x(i-1)} + j_{xi}}, \quad (36)$$

«к» берілісінде v_{kmin} жылдамдығынан v_{kmax} жылдамдығына дейін автомобильдің жинақталған шапшаңдата қозғалу уақыты жылдамдықтар аралықтарынадағы шапшаңдата қозғалу уақыттарының қосындысымен анықталады. Берілістер алмастыру уақыты кезінде жылдамдық жойылымы

$$\Delta v_n = \frac{n}{\delta_n}, \quad (37)$$

мұнда δ_n – берілістер алмастыру уақыты. $\delta_n = 0,8..0,15$ с; δ_n – берілістер алмастыру кезінде айналмалы массаларды ескеретін коэффициент. $1,05...30,1$ $\delta_n = 1,04$; δ_n – жол кедергісінің коэффициенті.

$\Delta v_i = v_i - v_{i-1}$ жылдамдықтар аралығында автомобильдің шапшаңдата қозғалу жолы былай табылады

$$\Delta s_i = v_{i-1} \cdot \Delta t_i = 0.5(v_i + v_{i-1}) \cdot \Delta t_i. \quad (83)$$

v_{min} жылдамдығынан v_{max} жылдамдығына дейін автомобильдің шапшаңдата қозғалу уақыты:

$$S = \sum_{i=1}^{i=n} \Delta s_i, \quad (39)$$

мұнда n – жылдамдықтар аралықтарының саны.

«к» берілісінен «к+1» берілісіне өткенде Δt алмастыру уақыты ішінде автомобильдің жүрген жолы былай анықталады:

$$\Delta t = (\Delta t_{\text{с}} - 5.0 \Delta t_{\text{с}}) \cdot \Delta t_{\text{с}}. \quad (04)$$

Шапшаңдата қозғалу ең үлкен қарқындылықта жүру үшін жоғары беріліске өту жылдамдығы егер барлық қозғалыс жылдамдықтарында төменгі берілістің үдеулері жоғары берілістің үдеулерінен үлкен болса, онда қозғалтқыштың иінді білігінің ең үлкен айналу жиілігіне сәйкес келу керек немесе төменгі және жоғары берілістердің үдеулерінің сызықтары қиылысқан кездегі автомобиль жылдамдығына сәйкес болуы тиіс.

Есеп нәтижелері бойынша автомобильдің жылдамдығының шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолының байланыстарының графиктері салынады.

Бірінші берілісте 5,23 км/сағ жылдамдықтан 16,3 км/сағ жылдамдыққа дейін автомобиль шапшаңдата қозғалуы үшін шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы (19 – кесте):

$$\Delta t_i = \frac{2(7,85 - 5,23)}{3.6(0,77 + 0,92)} = 0,86 \text{ с.}$$

$$\Delta S_i = 0.5(7,85 + 5,23) 0,86 / 3.6 = 1,56 \text{ м.}$$

Бірінші берілістегі шапшаңдата қозғалу уақыты

$$= \sum \Delta t_{\text{с}} = 0.86 + 0.57 + 1,04 + 1,21 = 3,68 \text{ с.}$$

$$S = \sum \Delta S = 1.56 + 1.39 + 3,3 + 4,1 = 10,35 \text{ м.}$$

Бірінші берілістен екінші беріліске өткенде берілістер алмастыру уақыты ішінде жылдамдық жойылуы

$$\Delta v_n = \frac{9.81 \cdot 0.015 \cdot 1}{1.04} = 0.14 \frac{\text{м}}{\text{с.}}$$

Бірінші берілістен екінші беріліске өткенде берілістер алмастыру уақыты ішінде автомобильдің жүрген жолы

$$\Delta S_n = \left(\frac{16.3}{3.6} - 0.5 \cdot 0.14 \right) \cdot 1 = 3.8 \text{ м.}$$

А нүктесінің координаталары $v_A=16.07$ км/сағ , $j_A=0.69$ м/с²

Екінші берілісте 16,3 км/сағ жылдамдықтан 17,7 км/сағ жылдамдыққа дейін автомобиль шапшаңдата қозғалуы үшін шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы (1.20 – кесте):

$$\Delta t_i = \frac{2(17,7 - 16,3)}{3.6(0,69 + 0,88)} = 0,49 \text{ с.}$$

$$\Delta S_i = 0.5(17.7 + 16,3) 0.49 / 3.6 = 0,24 \text{ м}$$

Екінші берілістегі шапшаңдата қозғалу уақыты

$$t_3 = \sum \Delta t = 73,99 \text{ с}$$

$$S_3 = \sum \Delta S = 253,4 \text{ м.}$$

Екінші берілістен үшінші беріліске өткенде берілістер алмастыру уақыты ішінде жылдамдық жойылуы

$$\Delta v_n = \frac{9.81 \cdot 0.015 \cdot 1}{1.04} = 0.14 \frac{\text{м}}{\text{с.}}$$

Екінші берілістен үшінші беріліске өткенде берілістер алмастыру уақыты ішінде автомобильдің жүрген жолы

$$\Delta S_n = \left(\frac{29,7}{3.6} - 0.5 \cdot 0.14 \right) \cdot 1 = 8,18 \text{ м}$$

В нүктесінің координаталары $v_B=29,7$ км/сағ , $j_B=0,59$ м/с²

Үшінші берілісте 27.9 км/сағ жылдамдықтан 46,7 км/сағ жылдамдыққа дейін автомобиль шапшаңдата қозғалуы үшін шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы (21 – кесте):

$$\Delta t_i = \frac{2(37,3 - 29,7)}{3.6(0,59 + 0,47)} = 3,9 \text{ с.}$$

$$\Delta S_i = 0.5(29,7 + 37,3) 3,9 / 3.6 = 36,3 \text{ м}$$

Үшінші берілістегі шапшаңдата қозғалу уақыты

$$\tau_4 = \sum \Delta \tau = 01, \text{с}.$$

$$s_4 = \sum \Delta s = 108,6 \text{ м}.$$

Үшінші берілістен төртінші беріліске өткенде берілістер алмастыру уақыты ішінде жылдамдық жойылуы

$$\Delta v_n = \frac{9.81 \cdot 0.015 \cdot 1}{1.04} = 0.14 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Үшінші берілістен төртінші өткенде берілістер алмастыру уақыты ішінде автомобильдің жүрген жолы

$$\Delta S_n = \left(\frac{46,7}{3.6} - 0.5 \cdot 0.14 \right) \cdot 1 = 12,9 \text{ м}.$$

С нүктесінің координаталары $v_C=46,7$ км/сағ , $j_C=0,37$ м/с²

Төртінші берілісте 46,7 км/сағ жылдамдықтан 54.5 км/сағ жылдамдыққа дейін автомобиль шапшаңдата қозғалуы үшін шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы (22 – кесте):

$$\Delta t_i = \frac{2(54.9 - 46,7)}{3.6(0,59 + 0,47)} = 1,51.$$

$$\Delta S_i = 0.5(54.9 + 46,7) 1,51/3.6 = 21,3 \text{ м}.$$

Төртінші берілістегі шапшаңдата қозғалу уақыты

$$\tau_2 = \sum \Delta \tau = 15,13 \text{ с}.$$

$$s_2 = \sum \Delta s = 257,3 \text{ м}.$$

Төртінші берілістен бесінші беріліске өткенде берілістер алмастыру уақыты ішінде автомобильдің жүрген жолы

$$\Delta S_n = \left(\frac{68,6}{3.6} - 0.5 \cdot 0.14 \right) \cdot 1 = 18,4 \text{ м}.$$

С нүктесінің координаталары $v_D=68,6$ км/сағ , $j_D=0,23$ м/с²

Бесінші берілісте 68,6 км/сағ жылдамдықтан 105 км/сағ жылдамдыққа дейін автомобиль шапшаңдата қозғалуы үшін шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы (23 – кесте):

$$\Delta t_i = \frac{2(73,6 - 68,6)}{3,6(0,23 + 0,05)} = 9,9,$$

$$\Delta S_i = 0,5(73,6 + 68,1) 9,9/3,6 = 195,5 \text{ м}$$

Төртінші берілістегі шапшаңдата қозғалу уақыты

$$\Sigma \Delta t = 853,7 \text{ с.}$$

$$\Sigma \Delta S = 8847 \text{ м.}$$

3.9 Автомобильдің отындық сипаттамасы

Жылдық отын шығыны (л/100км) мына формула бойынша анықталады:

$$Q_s = \frac{10^2 g_{eN} \cdot K_{и} \cdot K_E \cdot (N_{\psi} + N_b)}{\rho \cdot v \cdot \eta_{TP}}, \quad (41)$$

мұнда g_{eN} – қозғалтқыштың ең үлкен қуат кезіндегі сыбағалы отын шығыны;

$K_{и}$ – қозғалтқыштың қуатын пайдалану коэффициенті;

K_E – қозғалтқыштың айналу жиілігін пайдалану дәрежесіне тәуелді коэффициент; p – отынның тығыздығы. Дизельдің жанар майы үшін $p = 860 \text{ кг/м}^3$.

Қозғалтқыштың қуатын және айналу жиілігін пайдалану коэффициенттерін былай анықтауға болады:

– дизельдер үшін

$$K_{и} = 1,2 + 0,14И - 1,8И^2 + 1,46И^3; \quad (42)$$

– барлық қозғалтқыштар үшін

$$K_E = 1,25 - 0,99E + 0,98E^2 - 0,24E^3. \quad (43)$$

Қозғалтқыштың қуатын пайдалану дәрежесі былай табылады:

$$И = \frac{\Delta N_{ДВ} + \Delta N_{TP} + N_{\psi} + N_b}{N_c},$$

$\Delta N_{дв}$ мұнда– қосымша механизмдердің жетегіне жұмсалатын

$\Delta N_{ТР}$ қуат; – трансмиссиядағы қуат жойылымдары.

Қозғалтқыштың айналу жиілігін пайдалану дәрежесі былай табынады

$$E = \frac{n_e}{n_N}. \quad (44)$$

Жолдық отын шығынын автомобиль тікелей берілісте қозғалғанда жолдың кедергісінің коэффициенті 0.019 болғанда анықтаймыз. $n_e = 800$ айн/мин, $v = 29,4$ км/сағ болғанда табатынымыз.

$$\Delta N_d = N_c - N_e = 41,5 - 39,4 = 2,1 \text{ кВт}.$$

$$\Delta N_{ТР} = N_e - N_k = 39,4 - 36,2 = 3,2 \text{ кВт}.$$

$$И = \frac{2,1 + 3,2 + 6,44}{41,5} = 0,28$$

$$K_{и} = 1,2 + 0,14 \cdot 0,28 - 1,8 \cdot 0,28^2 + 1,46 \cdot 0,28^3 = 1,13$$

$$E = \frac{800}{2500} = 0,32$$

$$K_E = 1,25 - 0,99 \cdot 0,32 + 0,98 \cdot 0,32^2 - 0,24 \cdot 0,32^3 = 1,03$$

$$Q_s = \frac{10^2 \cdot 211 \cdot 1,03 \cdot 1,091 \cdot 6,44}{860 \cdot 29,4 \cdot 0,82} = 7,4 \text{ л/100км}$$

n_e және v қалған мәндері үшін ізделінетін шамалардың мәндерін кестеге жинақтаймыз (23 – кесте).

3- кесте – Қозғалтқыштың есептік параметрлерінің шамалары

n_e , айн/мин	800	1200	1500	2000	2500
N_e , кВт	39,4	72	79	102	112,1
N_c , кВт	41,5	76	83,2	107	118
M_e , Нм	475	563	592	487	428
M_c , Нм	496	598	612	513	451

4-кесте – Өртүрлі n_e және U_k болғанда автомобиль жылдамдығының мәндері

n_e , айн/мин	800	1200	1500	2000	2500
v_1 , км/сағ	5,23	7,85	9,81	13,1	16,3
v_2 , км/сағ	9,49	14,2	17,7	23,7	29,7

v_3 , км/сағ	14,9	22,4	28	37,3	46,7
v_4 , км/сағ	21,9	32,9	41,2	54,9	68,6
v_5 , км/сағ	29,4	44,1	55,2	73,6	105

5-кесте – Өртүрлі жылдамдықта ізделінетін параметрлердің мәндері

v , км/сағ	29,4	44,1	55,2	73,6	105
N_{ψ} , кВт	4,22	6,34	7,9	10,6	14,9
N_B , кВт	2,22	7,5	14,7	34,8	98
$N_{\psi} + N_B$, кВт	8,62	17,1	26,76	50,88	120,7

6-кесте – Өртүрлі n_e мәндерінде N_k қуаттарының мәндері

n_e , айн/мин	800	1200	1500	2000	2500
N_e , кВт	39,4	72	79	102	112,1
$N_k = N_e \eta_{TP.BT}$	36,2	66,2	72,7	93,8	103

7-кесте – Өртүрлі жылдамдықтарда $N_{\psi v}$ және N_B қуаттарының мәндері

v , км/сағ	29,4	44,1	55,2	73,6	105
$N_{\psi v}$, кВт	6,4	9,6	12,06	16,08	22,7
N_B , кВт	2,22	7,5	14,7	34,8	98
$N_{\psi v} + N_B$, кВт	6,44	12,6	13,84	45,4	112,9

8 –кесте – Бірінші берілістегі динамикалық фактор

v , км/сағ	5,23	7,85	9,81	13,1	16,3
M_e , Нм	475	563	592	487	428
P_{ko} , кН	25,1	29,8	31,3	25,8	22,7
P_b , кН	0,0082	0,0185	0,0028	0,0039	0,0049
D	0,218	0,258	0,272	0,22	0.197

9-кесте –Екінші берілістегі динамикалық фактор

v , км/сағ	9,49	14,2	17,7	23,7	29,7
M_e , Нм	475	563	592	487	428
P_{ko} , кН	13,9	16,5	17,3	14,2	12,5
P_b , кН	0,027	0,06	0,09	0,16	0,26
D	0,12	0,14	0,149	0,122	0.106

10-кесте – Үшінші берілістегі динамикалық фактор

v , км/сағ	14,9	22,4	28	37,3	46,7
M_e , Нм	475	563	592	487	428
P_{ko} , кН	8,68	10,3	10,8	8,9	7,8

P_b, kH	0,067	0,15	0,24	0,42	0,65
D	0,075	0,088	0,09	0,074	0,06

11-кесте – Төртінші берілістегі динамикалық фактор

$v, \text{км/сағ}$	21,9	32,9	41,2	54,9	68,6
$M_e, \text{Нм}$	475	563	592	487	428
P_{ko}, kH	6,89	8,18	8,6	7,1	6,2
P_b, kH	0,144	0,325	0,51	0,91	1,42
D	0.059	0,068	0,07	0,05	0,04

12-кесте – Бесінші берілістегі динамикалық фактор

$v, \text{км/сағ}$	29,4	44,1	55,2	73,6	105
$M_e, \text{Нм}$	475	563	592	487	428
P_{ko}, kH	4,47	5,3	5,58	4,59	4,04
P_b, kH	0,26	0,58	0,92	1,63	3,24
	0,037	0,04	0,041	0,025	0,006

13-кесте – Бірінші берілістегі автомобиль үдеулері

$v, \text{км/сағ}$	5,23	7,85	9,81	13,1	16,3
D	0,218	0,258	0,272	0,22	0.197
$j, \text{м/с}^2$	0,77	0,92	0,98	0,78	0,69

14-кесте – Екінші берілістегі автомобиль үдеулері

$v, \text{км/сағ}$	9,49	14,2	17,7	23,7	29,7
D	0,12	0,14	0,149	0,122	0.106
$i, \text{м/с}^2$	0,69	0,82	0,88	0,7	0,59

15-кесте – Үшінші берілістегі автомобиль үдеулері

$v, \text{км/сағ}$	14,9	22,4	28	37,3	46,7
D	0,075	0,088	0,09	0,074	0,06
$j, \text{м/с}^2$	0,48	0,59	0,61	0,47	0,37

16-кесте – Төртінші берілістегі автомобиль үдеулері

$v, \text{км/сағ}$	21,9	32,9	41,2	54,9	68,6
D	0.059	0,068	0,07	0,05	0,04
$i, \text{м/с}^2$	0,4	0,48	0,5	0,32	0,23

17-кесте – Бесінші берілістегі автомобиль үдеулері

v , км/сағ	29,4	44,1	55,2	73,6	105
D	0,037	0,04	0,041	0,025	0,006
i , м/с ²	0,165	0,19	0,2	0,05	0

18-кесте – Бірінші берілісте жылдамдықтар аралықтарындағы шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы

v_{i-1} жылдамдығынан v_i жылдамдығына дейінгі аралық, км/сағ	5,23 - тен 7,85- ке дейін	7,85- тен 9,81-ге дейін	9,81- ден 13,1-ге дейін	13,1-ден 16,3-ке дейін
Δt_i , с	0.86	0,57	1,04	1,21
ΔS_i , м	1.56	1,39	3,3	4,1

19-кесте – Екінші берілісте жылдамдықтар аралықтарындағы шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы

v_{i-1} жылдамдығынан v_i жылдамдығына дейінгі аралық, км/сағ	16,3 - дан 17,7 – ке дейін	17,7 – тан 23,7 – ге дейін	23,7 – тан 29,7 – ге дейін
Δt_i , с	0,49	2,1	2,6
ΔS_i , м	0,24	12,7	23,1

20-кесте – Үшінші берілісте жылдамдықтар аралықтарындағы шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы

v_{i-1} жылдамдығынан v_i жылдамдығына дейінгі аралық, км/сағ	29,7 - ден 37.3 – ке дейін	37,3 – тен 46,7 – ке дейін
Δt_i , с	3,9	6,2
ΔS_i , м	36,3	72,3

21-кесте – Төртінші берілісте жылдамдықтар аралықтарындағы шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы

v_{i-1} жылдамдығынан v_i жылдамдығына дейінгі аралық, км/сағ	46,7 - тен 54.9 – ке дейін	54,9 – тен 68,6– ге дейін
Δt_i , с	1,51	13,8
ΔS_i , м	21.3	236

22-кесте – Бесінші берілісте жылдамдықтар аралықтарындағы шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы

ω_{-1} жылдамдығынан жылдамдығына дейінгі аралық, км/сағ	68,6 - дан 73,6-ға дейін	73,6-дан 105-ке дейін
Δt , с	9,9	348,8
Δs , м	195,5	8652

23-кесте – Автомобильдің отындық сипаттамасын құруға арналған есептік мәліметтер

M_e , Нм	475	563	592	487	428
v , км/сағ	29,4	44,1	55,2	73,6	105
ΔP_d , кВт	2,1	4	4,2	5	6,1
ΔP_{ω} , кВт	3,2	5,8	6,3	8,2	9,1
$\sum P_{\omega} + P_{\omega}$, кВт	6,44	13,84	12,6	45,4	112,9
P_{ω} , кВт	41,5	76	83,2	107	118
η	0,28	0,31	0,27	0,55	1
η_i	1,13	1,12	1,12	0,97	1
η_e	0,25	0,48	0,6	0,8	1
	1,03	0,97	0,957	0,96	1
s , л/100км	6,8	7,4	9,0	15,3	28,6

4 Гипоидты негізгі беріліс есебі

4.1 Кинематикалық параметрлерді анықтау

Негізгі беріліс есебінің бастапқы мәліметтері болып қозғалтқыштың максималды айналу моменті мен негізгі берілістің беріліс саны табылады.

Негізгі беріліс есебі келесіден тұрады:

- негізгі берілістің беріліс санын анықтау; - тегершіктер ілінісіне әсер ететін күштерді анықтау; - тегершіктерді беріктікке және тозуға есептеу; - мойынтірек есебі.

Гипоидтық берілістің кіру білігінің қуаты

$$N_k = 103,1 \text{ кВт. Кіру}$$

білігінің айналу жиілігі

$$n_1 = n_e = 592 \text{ айн/мин.}$$

Шығу білігінің айналу жиілігі

$$n_2 = 140 \text{ айн/мин.}$$

Гипоидтық беріліс қатынасы

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{592}{140} = 4,22$$

Жетекші біліктегі айналу моменті

$$M_1 = \frac{N_1 \cdot 10^3}{\omega_1} = \frac{103,1 \cdot 10^3}{62} = 1663 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жетектегі біліктің айналу моменті

$$M_2 = M_1 \cdot u \cdot \eta = 1663 \cdot 4,22 \cdot 0,92 = 6456 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Бұрыштық жылдамдық

$$\omega_1 = \frac{\pi n_1}{30} = \frac{3,18 \cdot 592}{30} = 62 \text{ рад/с}.$$

4.2 Гипоидтық беріліс тісті доңғалақтарының материалын таңдау

Автомобильдердің трансмиссиясында қолданатын тісті доңғалақтарды легірленген құрылымдық болаттардан жасайды. Тістердің жұмыс беттерінің жеткілікті қаттылығы және ортасының тұтқырлылығының қажетті беріктігі термиялық өңдеудің көмегімен іске асады.

Тісті доңғалақтар негізінен термо өңделетін болаттардан дайындалынады. Басқа материалдарға қарағанда тістердің иілуге және контакт беріктігін қамтамасыз етеді. Негізгі берілістің жетекші тегершігі мен жетектегі доңғалағы материалдарын бірдей етіп таңдаймыз.

Жетекші тегершік–материал болат 25ХГМ.

Қаттылығы $HRC_1 = 63$. Термиялық өңдеу түрі – нитроцементтеу Жетектегі доңғалақ – материал болат 25ХГМ.

Қаттылығы $HRC_1 = 56$. Термиялық өңдеу түрі – нитроцементтеу

4.3 Негізгі берілістің тісті доңғалақтарын есептеу

Жобалау кезінде тісті доңғалақтардың геометриялық есептеулерін және тістердің шаршауына, беріктігіне есептеулер жүргізеді. Геометриялық есептеулерден $E, a_w, m_n, \square, z_1, z_2$ параметрлері таңдалады. Бұндай есептеулер өздеріне тісті доңғалақ элементтерінің номиналды өлшемдерін, тістердің түйісу түрі дәлдігі және арналуының дәрежелерін анықтауға, сәйкесінше ілінісу

параметрлерінің шектік ауытқуларын анықтауға және бақылау өлшеу кешенін таңдауға мүмкіндік береді. Мүмкіндік контакт кернеуі

$$\begin{aligned} [\sigma_H]_1 &= \frac{\sigma_{H01} \cdot K_{HL1}}{S_{H1}}; \\ [\sigma_H]_2 &= \frac{\sigma_{H02} \cdot K_{HL2}}{S_{H1}}; \end{aligned} \quad (45)$$

$$\sigma_H = 0,45([\sigma_H]_1 + [\sigma_H]_2). \quad (1.)$$

мұндағы σ_{H01} – шыдамдылық шегінлегі контакт кернеу; S_H – қауіпсіздік коэффициенті;
 K_{HL} – шыдамдылық коэффициенті.
 Тегершік үшін шыдамдылық шегі

$$\sigma_{H01} = 23 \text{ HRC} = 23 \cdot 63 = 1449 \text{ МПа.}$$

Қауіпсіздік коэффициенті $S_H = 1,05$.

Иілу кезіндегі шыдамдылық шегі $\sigma_{01} = 1000 \text{ МПа.}$

Қауіпсіздік коэффициенті $S_F = 1,55$. Доңғалақ үшін шыдамдылық шегі

$$\sigma_{H02} = 23 \text{ HRC} = 23 \cdot 56 = 1288 \text{ МПа.}$$

Қауіпсіздік коэффициенті $S_H = 1,05$.

Иілу кезіндегі шыдамдылық шегі $\sigma_{02} = 1000 \text{ МПа.}$ Қауіпсіздік коэффициенті $S_F = 1,55$.

Жүктелген кездегі беріктікті тексеруге қажетті рұқсат етілген кернеулер

$$[\sigma_H]_{\text{ш}} = 40 \text{ HRC} = 40 \cdot 63 = 2520 \text{ МПа.}$$

$$[\sigma_H]_{\text{ш}} = 0,251 \text{ МПа.}$$

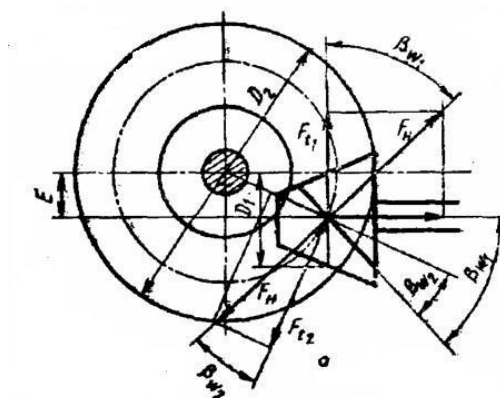
4.4 Гипоидтық берілісті беріктікке есептеу

4.4.1 Тегершік пен доңғалақтың тістер санын анықтау

Тіс формасының коэффициенті эквивалент тістер саны бойынша анықталады:

$$Z_e = \frac{Z}{\cos^3 \beta \cdot \cos \delta}, \quad (47)$$

мұндағы β – тіс шиыршығының қиғаштық бұрышы, $\beta_1=45^\circ$, $\beta_2=25^\circ$,



8-Сурет – Гипоидты негізгі берілістің есептік сұлбасы
Иілу кернеуге есептеу

$$\sigma_F = \frac{F_t}{y_F \cdot b \cdot t_{Hopt}}, \quad (48)$$

мұндағы σ_1 – шеңберлік күш;

$$F_{t1} = \frac{2T_2}{d_{m2}}, \quad (49)$$

мұндағы T_2 – доңғалақ білігіндегі бұраушы момент; d_{m2} – жасаушы доңғалақтың орташа бөлгіш диаметрі; y_F – тісті доңғалақ беріктік коэффициенті.

Бөлгіш конус бұрыштары

$$\delta_2 = \delta_1 + \beta_1 - \beta_2 = 76^\circ 67';$$

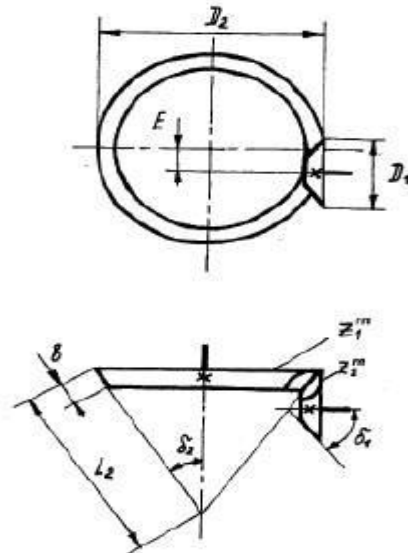
$$\delta_1 = 09^\circ - \delta_2 = 13^\circ 33'.$$

Тегершіктің тістер саны $z_1=9$

Доңғалақтың тістер саны $z_2=z_1 \cdot u=9 \cdot 4,22=38$

Шын мәндегі беріліс қатынасы

$$u = \frac{z_2}{z_1} = \frac{38}{9} = 4,22$$



1.9-Сурет – Негізгі беріліс өлшемдері

$$z_{e1} = \frac{z}{\cos^3 \beta_1 \cdot \cos \delta_1} = \frac{9}{\cos^2 45^\circ \cdot \cos 13^\circ 33'} = 18,4$$

$$z_{e2} = \frac{z}{\cos^3 \beta_2 \cdot \cos \delta_2} = \frac{38}{\cos^2 25^\circ \cdot \cos 76^\circ 67'} = 200,6$$

$$R_{e2} = A \sqrt[3]{T_1 \cdot u_{ш}}, \quad (50)$$

мұндағы R_{e2} – дөңгелектің конус жасаушы ұзындығы мұндағы $A=25$

$$R_{e2} = 25 \sqrt[3]{1732 \cdot 4,22} = 196 \text{ мм.}$$

Гипоидтық ығысу $E = (0,15 \div 0,4) R_{e2} = 0,2 \cdot 196 = 30$ мм. Бастапқы тегершік конусының орташа радиусы:

$$r_{орт1} = \frac{D_1 - b \sin \delta_1}{2}. \quad (51)$$

Бастапқы доңғалақ конусының орташа радиусы:

$$r_{\text{орт}2} = \frac{D_2 - b \sin \delta_2}{2}, \quad (52)$$

мұндағы — конус жасаушы тіс ұзындығы

$$= 0,3 \quad z_2 = 0,3 \cdot 196 = 58,8 \text{ мм}$$

Бастапқы конус жасаушы тегершік диаметрі келесідей анықталынады:

$$d_1 = d_{1\text{н}}; \quad (35)$$

Бастапқы конус жасаушы тегершік диаметрі:

$$d_2 = d_{2\text{н}}, \quad (45)$$

мұндағы — беріліс модулінің ұшы.

Модульді келесі формуламен анықтаймыз

$$m_s = \frac{R_{e2}}{0,5\sqrt{z_1^2 + z_2^2}} = \frac{196}{0,5\sqrt{9^2 + 38^2}} = 12,2$$

$$d_1 = 12,2 \cdot 9 = 112 \text{ мм.}$$

$$d_2 = 12,2 \cdot 38 = 384 \text{ мм.}$$

$$r_{\text{орт}1} = \frac{110 - 58,8 \cdot \sin 13^\circ 33'}{2} = 48,2 \text{ мм}$$

$$r_{\text{орт}2} = \frac{464 - 58,8 \cdot \sin 76^\circ 67'}{2} = 204 \text{ мм}$$

Тегершік беті бойынша қисықтық радиусы

$$\rho_1 = \frac{r_{\text{орт}1}}{\cos^2 \beta_1 \cdot \cos \delta_1} = \frac{48,2}{\cos^2 45 \cdot \cos 13^\circ 33'} = 99,1 \text{ мм}$$

Доңғалақ беті бойынша қисықтық радиусы

$$\rho_2 = \frac{r_{\text{орт}2}}{\cos^2 \beta_2 \cdot \cos \delta_2} = \frac{204}{\cos^2 25 \cdot \cos 76^\circ 67'} = 1077 \text{ мм}$$

Тегершіктің шеңберлік күші:

$$F_{t1} = \frac{2 \cdot 6456}{408} = 3160 \text{ Н.}$$

Тегершіктің өстік күші:

$$F_{t1} = F_{a1} \cdot \cos \alpha_1 \quad (55)$$

$$F_{t1} = 0613 \cdot \cos 20^\circ \cdot 76^\circ 76' = 9111 \text{ Н.}$$

Тегершіктің радиалды күші:

$$F_{r1} = F_{a1} \cdot \sin \alpha_1 \quad (65)$$

$$F_{r1} = 0613 \cdot \sin 20^\circ \cdot 76^\circ 76' = 562 \text{ Н.}$$

Доңғалақтың осьтік күші:

$$F_{a2} = F_{a1} = 1883 \text{ Н} \quad (57)$$

Доңғалақтың радиалды күші:

$$F_{r2} = F_{r1} = 1095 \text{ Н} \quad (58)$$

4.5 Мойынтірек таңдау

Мойынтіректердің типін анықтап, габариттік өлшемдерін, картер саңылауындағы өлшемдерді есепке ала отырып таңдаймыз.

Мойынтіректердің өлшемдері мен типтік сандары стандартпен шектелген. Бұл әр мойынтіректердің типөлшемдік (жұмысқа қабілеттілік) жүк көтергіштігін есептеу және экспериментальды түрде орнату мүмкіндік береді. Ал машинаның тербелу мойынтіректерін жобалауда құрлымдамайды және есептемейді, оларды шартты формуласы бойынша стандарттардан таңдайды. Сол сияқты стандартты мойынтіректерді таңдау методикасының стандарты бар – МЕСТ 18854 – 73 және МЕСТ 18855 – 73.

Мойынтіректерді қабылдау ерекшеліктері: шаршаңқы (боялу) бұзылуда – алдын алу үшін динамикалық жүк көтергіштігі бойынша; қалдық деформацияна ескеру үшін статикалық жүк көтергіштігі бойынша. Динамикалық жүк көтергіштігі бойынша мойынтіректерді С таңдау (ұзақ уақыттылығы әлде берілген ресурс бойынша) жүргізіледі $P \geq 10 \text{ мин}^{-1}$ және $P \leq 0,5C$. Таңдау шарты: C (қабылдайтын) $\leq C$ (паспорттық).

5 Технологиялық өңдеу бөлімі

5.1 Бөлшектің құрылымы мен арналуы

Технологиялық құрастыру бірлігі ретінде КамАЗ-4308 автомобилінің негізгі берілісінің жетектегі тегершікті білігін алдым. Жетектегі тегершікті білігі жетекші белдіктің негізгі бөлшектерінің бірі болып табылады. Ол кардан білігінен келеітін айналу моментін 90° қа жетектегі доңғалаққа беруге арналған. Бөлшек негізгі берілістің картерінде орналасқан.

Тісті берілісте тегеріштің конструкциялық жасалуы екі түрлі болуы мүмкін: бірі білікпен тұтастай (тегерішті білік) және біліктен бөлек (отырғызылатын тегеріш). Білікке отырғызылатын тегерішке қарағанда тегерішті біліктің сапасы (дәлдігі, беріктігі және т.б.) жоғары, ал дайындалу құны төмен болғандықтан, бәсеңдеткіштердің көпшілігінде білікпен тұтас жасалынған тегеріштер қойылады. Отырғызылатын тегеріштер кейбір жағдайларда қолданылады, мысалы, жұмыс жағдайында тегеріш білік бойымен жылжымалы қозғалыс жасайтын болса және т.б.

Бөлшек МЕСТ 4345-71 бойынша болат 25 ХГМ – легіріленген болаттан жасалынған. Болаттың химиялық құрамы мен механикалық қасиеттері келесі кестелерде көрсетілген.

24- кесте – Болат 25 ХГМ химиялық құрамы, %

C	Si	Mn	S	P	Cr	Mo
0,25	0.17 - 0.37	0.7 – 1,1	0.035 дейін	0.035 дейін	0.4 – 0,7	0,15-0,25

25-кесте – Болаттың механикалық қасиеттері

Үзілуге уақытша кедергі, σ_b	Аққыштық шегі, σ_T	Қатысты ұзару, δ_5	KCU
МПа	МПа	%	кДж / м ²
1180-1570	930	7	590

5.2 Дайындаманы алу әдісін таңдау

Біліктер болат 25, 35, 45 түрінен жасалады. Жауапты біліктер үшін легерленген, құрылыстық болаттар қолданылады. Арнайы біліктер үшін сондайақ шыңдалған, және жаңартылған болаттар қолданылады. Бұл жадығаттар тозуға шыдамды және тербелістерді басады.

Жалпылама және ірі сериялы өндірісте сатылы біліктердің дайындамасын престерде және ұрғыштарда штамптайды. Олар патационды шыңдалған машиналарда және бойлық бұрандалы прокатта орындалады. Ал, бір бағытты

тығыздылығы бар дайындаманы көлденең шыңдалған машиналарда отырғызу әдісімен орындайды.

Машина бөлшектері үшін дайындама алу әдістері келесілермен анықталады: арналуымен, бөлшек құрамымен, материалымен, техникалық талаптарымен, шығарылым сериялылығымен және өнімнің экономикалық тиімділігімен. Дайындаманы алу дегеніміз алу тәсілін орнықтыру, өндірілетін әр беттің әдіптерін белгілеу, өндіру дәлдігіндегі жіберілімдерді және өлшемдерді анықтау, есептеу. Мен өзімнің тегерішті білігімді, яғни оның штампталған дайындамасын алуды жөн көрдім. Мұның басты себептері экономика тұрғысынан бағасының төмендігі және де дайындалу процесі тез жүретіндігі болып табылады.

Бұл әдістің қолдану аймағы сериялы өндіріс. Қос иінді штамптарда штамптау, балғалы штамптауға қарағанда 2-3 есе өнімді болып келеді, әдіптер мен жіберілімдер 20- 30 %-ға азаяды, ал, металл шығыны 10-15 % төмендейді.

5.3 Бұйымның құрылымының технологиялығы

Бөлшек құрылымының технологиялығы –бұл өндірістің шарттарымен бөлшектің сәйкес келуі. Бөлшек стандартталған және унификацияланған конструктивті элементтерден тұрады. Бұл стандартты өлшегіш және кескіш құралдарға қолданылуына мүмкіндік береді. Бөлшектің дәлдігі және кедір бұдырлығы бар. Бөлшек өз өсіне қатысты симметриялы. Сызуда көрсетілген барлық кедір бұдырлық көрсеткіштері дәлдік квалитетіне сәйкес келеді.

Өңделетін бөлшектің құрылымының технологиялығына сараптама кезінде шешілетін басты мәселелер болып келесілер табылады: еңбек сыйымдылығының және металл сыйымдылығының төмендеуі, жоғарғы өнімділіктіәдістермен бөлшекті өңдеу мүмкіндігі. Міне осылай құрылымның технологиялығын жақсарту оның өзіндік құнының төмендеуіне мүмкіндік береді.

Әр түрлі өндірістің, бөлшектің өзіне тән дайындалу үрдісі болады. Көбінесе жалпылай және ірі сериялы өндірісте технологиялық үрдісті келесідей тәртіппен жүргізеді:

Өндірістің түрін анықтаймыз.

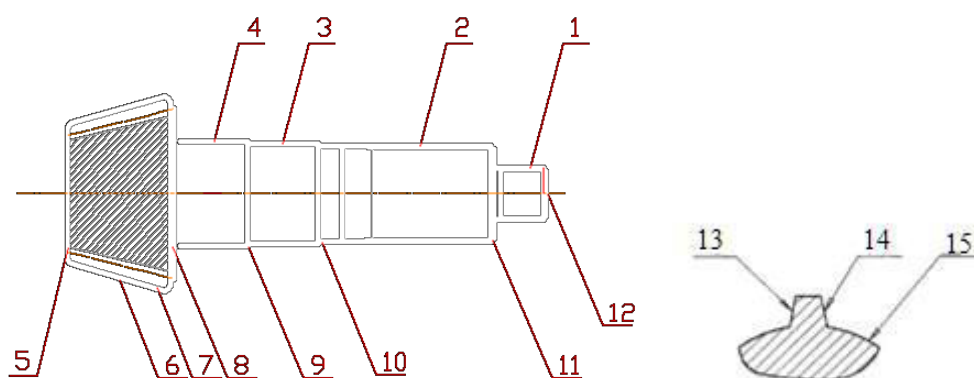
Шойынды және болатты құймалар, түсті металдың құймалары, штамптаудың балқымалары, барлық прокаттың профильдері машина жасаудағы бұйымдардың негізгі дайындамалары болып табылады.

Прокаттау, құю, ыстық штамптау әдістері арқылы әр түрлі біліктерге арналған дайындаманы алуға болады. Дайындама алудың технологиясын таңдағанда мынаған назар аударамыз: ыстық штамптау кезіндегі дайындаманың қарапайым алынуына және эконмикалық жағынан тиімділігіне.

Дайындалатын бұйымның құрылымдық ерекшелігіне және өндірістің түріне байланысты дайындаманың рационалды формасын таңдаймыз. Өңделетін бұйымның дайындамасының технико-экономикалық таңдауының негізделуі бірнеше бағытта жүргізіледі: еңбек өнімділігі және өзіндік құны, сонымен қатар нақты өндірістік шарттарды ескеруіміз керек.

5.4 Технологиялық бағдар жасау

Технологиялық бағдар жасауға технологиялық өндіріске дайындықтың бірінғай жүйесімен қарастырылған, өзар байланықан жұмыстар кешені кіреді. Өрбір өндіріс типіне сәйкес бұйымды дайындау маршруты бар.



9- Сурет – Бұйымның беткі бөлігін нөмірлеу.

5.5 Өңдеудің технологиялық бағдарын жасау

000. Дайындамалық

005. Фрезерлі-центрлік

Ұштарын кесу: 13

Центрлік тесіктер жасау: 14

010. Жону

Беткі қайрау: 2, 9 қара

015. Жону

Беткі бөлігін қайрау: 4, 6, 12 қара

020. Жону

Беткі бөлігін қайрау: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15 025. Тістік фрезерлі

Тістерді фрезерлеу: 13, 14, 15 030.

Слесарлық

Үшкір жиектерін тұйықтау
035. Ажарлау Бетін
ажарлау 040. Термиялық
Шындау HB280...302
045. Ажарлау
Бетін ажарлау
050.Фрезерлеу
Технологиялық зәйілін кесу
055. Жуу
Бұйымды жуу
060. Бақылау
Технологиялық бақылау жүргізу.

5.6 Жабдық таңдау

Жабдық таңдауды білдектардың технологиялық мүмкіндіктеріне және олардың техникалық сипаттамаларына байланысты жүргіземіз.

Қаралап жону өңдеуі үшін 16K20 әмбебеп жонып-кескіш станогын қолданамыз.

Тазалап жону үшін жонып-бұрама кескіш 16K20Ф3 бағдарламалық басқару станогын пайдаланылады.

Тазартып жону операциясына сандық бағдарламалық басқару станогын қолдану – бірізділікте диаметр кесуіне, жиектерін өңдеуге және фаскаларын алуға мүмкіндік береді.

Фрезерлі –центрлеу операциясына 2A931 станогы қолданылады. 5K301П станогында тістерін кесу жұмыстарын жүргізіміз.

Шлицтерін кесуге 5350А станогы пайдаланылады.

Жонып өңдеу 16K20 станогында жүргізіледі.

Фрезерлі операцияларға 6Т104 станогы пайдаланылады. Шеңберлеп ажарлауға 3М153 станогы пайдаланылады

5.7 Әдіптерді есептеу

Әдіп - өңдеу үрдісі кезіндегі дайындаманың алынатын қабаты. Көп өтпелі (сатылы) өңдеу кезінде әр операцияға (өтуге) операциялық әдіп беріледі. Ал, операциялық әдіптердің қосындысы - өңдеудің жалпы әдібін береді.

5.7.1 Аралық әдіптерін анықтау және есептеу

Дайындама – прокат. Әдіпті барынша нақты цилиндрлік диаметрі $\varnothing 58^{+0,008}_{-0,008}$ болатын бетке есептейміз. Жоғары сапалы бөлшекті дайындау үшін дайындаманы механикалық өңдеудің әрбір технологиялық ауысымында өндірістік ақауларды есепке алып отыру керек, форманың геометриялық ауытқуы, микро түзуеместіктер. Барлық ауытқулар дайындама бетінің өлшеміне сай келуі тиіс.

Әдіптерді анықтау үшін келесідей параметрлерді анықтап кестені толтырамыз: R_z , T , . Мұндағы R_z - беттің микротүзуеместігінің биіктігі; T беттің ақауының тереңдігі; - орналасу күйінің суммалық ауытқуы. Кестенің қалған бөлігі параметрлерін келесідей анықтаймыз: «Есептік шама» бөліміне соңғы әрекет үшін сызба бойынша бөлшектің ең кіші шектік өлшемін жазып алу. Соңғы әрекеттің алдында болатын әрекет үшін ең кіші шектік шамаға есептік әдіпті $z_{\min}$ қосу арқылы есептік өлшемді анықтау. Әр алдыңғы әрекет үшін есептік шамаға одан кейінгі шектес әрекеттің есептік әдіптерін $z_{\min}$ қосу арқылы есептік өлшемін анықтау. Есептік шамаларды үлкейту арқылы дөңгелектей отырып, барлық технологиялық әрекеттер бойынша ең кіші шектік өлшемдерді жазып алу; дөңгелектеуді ондық бөлшекке дейін жасау. Шақтаманы дөңгелектелінген ең кіші шектік шамаға қосу арқылы ең үлкен шектік шаманы анықтау. $z_{\max}$ әдіптердің шектік мәндерін ең үлкен шектік шамалардың айырымы ретінде, ал $z_{\min}$ әдіптердің мәндерін ең кіші шектік шамалардың айырымы ретінде жазып алу. Аралық әдіптерді қосу арқылы $z_{\max}$ және $z_{\min}$ жалпы әдіптерді анықтау.

Әдіптің элементтерін анықтаймыз.

Сыртқы бетке арналған қалыпталған дайындамалар үшін кеңістіктік ауытқулардың суммалық мәні келесі формуламен анықталынады

$$= \sqrt{ \text{кор}^2 + \text{см}^2 + \text{ц}^2 }, \quad (56)$$

мұндағы, кор – бүрісу қисығы;

см – ығысу қисығы;

ц – центрлеу қисығы.

Бүрісу қисығы:

$$\text{кор} = \Delta_k = 1,3 \cdot 220 = 286 \text{ мм},$$

мұндағы Δ_k - сыбағалы қисықтық;

$$= /2 = 440/2 = 220\text{мм.}$$

Бұл параметрді 2 – әдебиеттегі 21– кестеден таңдаймыз. $\Delta_k = 1,3 \text{ мкм/мм}$

26-кесте – Жетектегі біліктің $\varnothing 58^{+0,008}_{-0,008}$ өндеуге технологиялық әрекет бойынша әдіптер мен шектік өлшемдердің есептеулері

Беттерді $\varnothing 58^{+0,008}_{-0,008}$ өндеудің технологиялық әрекеті	Әдіп элементтері, мкм			Есептік әдіп, $2Z_{min}$, мкм	Есептік өлшем, d_p , мм	Шақтама δ , мкм	Шектік өлшемдер, мм		Әдіптердің шектік өлшемдері, мкм	
	R_z	T	$\square$				d_{min}	d_{max}	$2Z_{pr_{min}}$	$2Z_{pr_{max}}$
Дайындама	100	150	886		60,685	2500	61	63,5		
Егеу:										
Алдын ала	50	50	53	2272	58,413	340	58,4	58,74	2600	4760
Соңғы	30	30	35	306	58,107	100	58,1	58,2	300	540
Тегістеу:										
Алдын ала	10	20	18	190	58,088	25	58	58,025	100	175
Соңғы	5	15	8,86	96	57,992	17	57,99	58,007	10	118

Центрлеу қисығы келесі формуламен анықталынады:

$$\rho_{ц} = 0,25\sqrt{\delta_3^2 + 1} = 0,25\sqrt{0,16^2 + 1} = 0,253\text{мкм} = 253 \text{ мм.}$$

Осыдан

$$= \sqrt{286^2 + 800^2 + 253^2} = \sqrt{81796 + 640000 + 64009} \approx 886 \text{ мм.}$$

Қалған суммалық ығысуды келесідей анықтаймыз:

$$\sigma_{\text{ост}} = K_y \sigma_0, \quad (57)$$

мұндағы K_y = нақтылау коэффициенті

– ауысым үшін $K_y = 0,06$;

– ауысым үшін $K_y = 0,04$; – ауысы үшін $K_y = 0,02$; . – ауысым үшін $K_y = 0,01$

Осыдан

$$\sigma_2 = K_{y2} \sigma_0 = 886 \cdot 0,06 = 53 \text{ мкм};$$

$$\sigma_3 = K_{y3} \sigma_0 = 886 \cdot 0,04 = 35 \text{ мкм};$$

$$\sigma_4 = K_{y4} \sigma_0 = 886 \cdot 0,02 = 18 \text{ мкм};$$

$$\sigma_5 = K_{y5} \sigma_0 = 886 \cdot 0,01 = 8,86 \text{ мкм}.$$

Минималды әдіп

$$\sigma_2^2 = (2 \sigma_{-1}^2 + \sigma_{-1}^2 + \sigma_{-1}^2). \quad (58)$$

$$\sigma_2^2 = 2(100 + 150 + 886) = 2272 \text{ мкм}^2;$$

$$\sigma_3^2 = 2(50 + 50 + 53) = 306 \text{ мкм}^2;$$

$$\sigma_4^2 = 2(30 + 30 + 35) = 190 \text{ мкм}^2;$$

$$\sigma_5^2 = 2(10 + 20 + 18) = 96 \text{ мкм}^2.$$

Өңделетін беттің аралық есептік мәндері

$$\sigma_5 = 57,997 \text{ мм}; \quad (59)$$

$$\sigma_4 = 57,997 + 0,096 = 58,088 \text{ мм};$$

$$_3 = 58,088 + 0,190 = 58,107 \text{ мм};$$

$$_2 = 58,107 + 0,306 = 58,413 \text{ мм};$$

$$_1 = 58,413 + 2,272 = 60,685 \text{ мм}.$$

$$\text{н} = + \quad (06)$$

$$\text{н}_1 = 61 + 2,5 = 63,5 \text{ мм};$$

$$\text{н}_2 = 58,4 + 0,340 = 58,74 \text{ мм};$$

$$\text{н}_3 = 58,1 + 0,1 = 58,2 \text{ мм};$$

$$\text{н}_4 = 58 + 0,025 = 58,025 \text{ мм};$$

$$\text{н}_5 = 57,99 + 0,017 = 58,007 \text{ мм}.$$

Минималды әдіптер

$$2 \quad = \quad -1 \quad - \quad -1 \quad \text{н} \quad (61)$$

$$2 \quad _2 = 61 - 58,4 = 2,6 \text{ мм};$$

$$2 \quad _3 = 58,4 - 58,1 = 0,3 \text{ мм};$$

$$2 \quad _4 = 58,1 - 58 = 0,1 \text{ мм};$$

$$2 \quad _5 = 58 - 57,99 = 0,01 \text{ мм}.$$

Максималды әдіптер

$$2 \quad \text{н} = \quad -1 \quad \text{н} - \quad -1 \quad (62)$$

$$2 \quad \text{н}_2 = 63,5 - 58,74 = 4,76 \text{ мм};$$

$$2 \quad \text{н}_3 = 58,74 - 58,2 = 0,54 \text{ мм};$$

$$2 \quad \text{н}_4 = 58,2 - 58,025 = 0,175 \text{ мм};$$

$$2 \quad \text{н}_5 = 58,025 - 58,007 = 0,018 \text{ мм}.$$

5.7.2. Әдіптердің кестелік әдіс бойынша арналуы

27- кесте – МЕСТ 1855—55 бойынша тұрқының өңделетін беттерінің әдіптері мен шақтамалары (өлшемдер мм-мен берілген)

бет	Өлшем	Өңдеу түрі	Әдіп	Шақтама
5	Ø40	Қаралап жону Ажарлап жону Қаралап тазалау Ажарлау	2 2,0	±0,2
2	Ø55	Қаралап жону Тазалап жону	2 2,0	±0,2
6, 14	303	Кесінді фрезерлі-центрлік	2 2,0	±0,3

кестенің жалғасы 27

1	Ø 30	Қаралап жону Тазалап жону	2 2,0	±0,2
10,14	216	Қаралап жону Тазалап жону	2 2,0	±0,3

5.8 Кесу режимін есептеу

Бөлшекті өңдеудің технологиялық үрдісін жобалай отырып, кесудің режиміне, өңдеудің өнімділігімен бағасы тәуелді. Кесудің режимін орнатудан біздің білетініміз: кесудің тереңдігін t мм, беруді Δs , кесу жылдамдығын, $V_{ср}$ кушін кесу жылдамдығын және бурғының диаметрін біле отырып, немесе, кесуде және фрезерлеуде фрездерді біле отырып, біз айналым санын анықтаймыз.

5.8.2 Жону операциясының кесу тәртібін есептеу

Берілген мәліметтер

Бұйым – Тегершікті білік

Материал – болат 25 ХГМ 4543-71

Дайындама – прокат

Өңдеу – тазалап жону

Өндіріс типі – жекелеп

Сайман – центрмен жетектелетін патрон

Бұйымды ауыстыру – қолмен

Білдек қаттылығы – орташа

020 операциясы – жону

Оперция мазмұны, өтпелер мазмұны, өңдеу ұзындығы мен әдіптің шамасы кестеде келтірілген

28-кесте – Білдек тәртібі

Өтпе мазмұны	Әдіп
Бетті жону, өлшемдерін сақтау Ø30; Ø55; Ø58 ^{+0,008-0,008} ; Ø60 ^{+0,018} ; Ø112;	2

Кесу құралын таңдау

Жабдық мәліметтері

Модель – 16К20ФЗ

Қуаты 10кВт

Шпиндель жылдамдығының саны 22

Шпиндельдің айналу жиілігі 12,5 – 2000 об/мин Суппорт берілімі:

Тігінен 3 – 1200мм/мин Көлденең

1,5 – 600 мм/мин

Берілім сатысының саны

Кесу режимін есептеу

Кесу тереңдігі $t = 0.3$ мм

Берілім $S = 0,25$ мм/об [3, с.268, табл.14].

Кесудің есептелген жылдамдығы

$$V = \frac{C_U}{T^x \cdot t^y \cdot S^z} \cdot K_U, \quad (63)$$

мұндағы $C_U = 420$;

T – қаттылық, мин; $T = 90$ мин; t – кесу тереңдігі, мм;

m, x, y – дәреже көрсеткіштері; $m = 0.2$, $x = 0.15$,

$y = 0.2$; K_U – кесу шартын ескеретін коэффициент.

$$K_U = K_{MU} \cdot K_{ПУ} \cdot K_{ИУ}, \quad (64)$$

мұнда K_{MU} - өңделетін беттің сапасын ескеретін коэффициент;

$K_{ПУ}$ – дайындама бетінің күйін ескеретін коэффициент, $K_{ПУ} = 1.0$

$K_{ИУ}$ - өңдеуші құралдың материалын ескеретін коэффициент, $K_{ИУ} = 1.0$

$$K_{MU} = K_{\Gamma} \cdot \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_u}, \quad (65)$$

мұнда K_{Γ} - өңделуіне қарай болаттың сипаттамалық тобының коэффициенті, $K_{\Gamma} = 1.0$.

v – беріктік шегі; n_u –
дәреже көрсеткіші, $n_u=1$.

$$K_{MU} = 1 \cdot \left(\frac{750}{1060} \right)^1 = 0,71.$$

$$V = \frac{420}{60^{0,2} \cdot 0,3^{0,35} \cdot 0,25^{0,2}} \cdot 0,71 = 207,8 \frac{\text{м}}{\text{мин}}.$$

Шпиндельдің нақты айналу жиілігі

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} . \quad (66)$$

Өтпе 1: жону $\cap$ 30

$$n = \frac{1000 \cdot 207,8}{3,14 \cdot 30} = 2205 \text{ мин}^{-1};$$

Өтпе 2: жону $\cap$ 55

$$n = \frac{1000 \cdot 207,8}{3,14 \cdot 55} = 1203 \text{ мин}^{-1};$$

Өтпе 3: жону $\cap$ 58

$$n = \frac{1000 \cdot 207,8}{3,14 \cdot 580} = 1141 \text{ мин}^{-1};$$

Өтпе 4: жону $\cap$ 60

$$n = \frac{1000 \cdot 207,8}{3,14 \cdot 60} = 1102 \text{ мин}^{-1};$$

Өтпе 5: жону $\cap$ 112

$$n = \frac{1000 \cdot 207,8}{3,14 \cdot 112} = 591 \text{ мин}^{-1} .$$

Білдектардың паспорттық мәліметтері бойынша кесу режимін реттеу:

Шпиндельдің нақты айналу жиілігі

Өтпе 1: $n = 2200$ айн/мин;

Өтпе 2: $n = 1400$ айн/мин;

Өтпе 3: $n = 1200$ айн/мин;

Өтпе 4: $n = 1200$ айн/мин;

Өтпе 5: $n = 1200$ айн/мин;

Сонда нақты кесу жылдамдығы: Өтпе

1:

$$V = \frac{3,14 \cdot 30 \cdot 2200}{1000} = 207 \text{ м/мин};$$

Өтпе 2:

$$V = \frac{3,14 \cdot 55 \cdot 1400}{1000} = 241 \text{ м/мин};$$

Өтпе 3:

$$V = \frac{3,14 \cdot 58 \cdot 1200}{1000} = 218 \text{ м/мин};$$

Өтпе 4:

$$V = \frac{3,14 \cdot 60 \cdot 1200}{1000} = 226 \text{ м/мин};$$

Өтпе 5:

$$V = \frac{3,14 \cdot 112 \cdot 1200}{1000} = 422 \text{ м/мин}.$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Берілген дипломдық жұмысты орынадау барысында КамАЗ-4308 автомобильінің негізгі берілісіне жаңарту жүргізілді. Қазіргі заманғы шет ел жүктік автомобильдерімен салыстыру жүргізіліп, патенттік іздесін нәтижесінде берілген негізгі беріліс құрылымына майқайырғысы орнатылды. Нәтижесінде негізгі берілістің жетекші тегершігін майлаудың тиімділігі жоғарылайды.

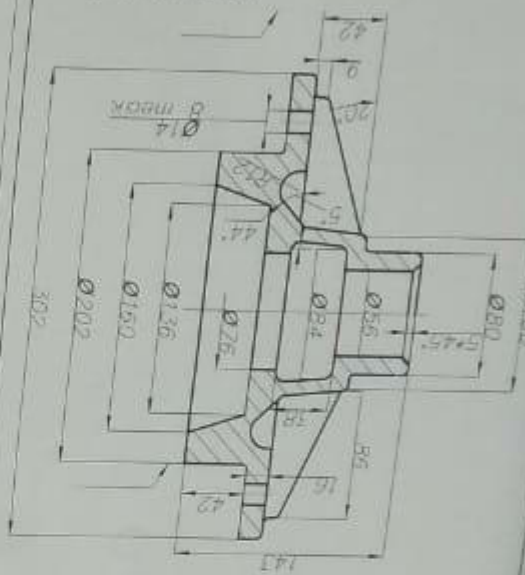
Дипломдық жұмыстың түсіндірме жазбасында КамАЗ-4308 автомобильінің негізгі берілісін жаңарту жүргізу керектігі дәлелденіп, жалпы автомобильдің қолданушылық қасиеттері және керекті сипаттамалары берілген. Әдеби-патенттік шолуда қарастырылған өнертабыстарға сараптама жүргізілді. Автомобильдің тарту есебі, жаңартылған негізгі беріліс есебі, еңбек қорғау және экономикалық есептер де қарастырылған.

Графикалық бөлімде автомобильдің жалпы көрінісі, патенттік ізденіс сызулары, жаңартылған негізгі беріліс құрылымы, бөлшек сызба, жетекші тегершікті біліктің технологиялық өңделуі мен тарту есебі келтірілген.

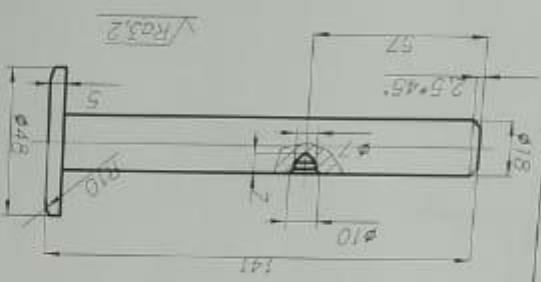
Еліміздегі жүктік автомобильдерге арнайы талаптарды қамтамасыз етуі мақсатында олардың трансмиссия агрегаттарын жаңартудың маңызы жоғары екенін байқаймыз.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Медведков В.И., Билык С.Т., Чайковский И.П., Гришин Г.А. Автомобили КамАЗ . Учебное пособие. – М.: Издательство ДОСААФ СССР, 1981. – 323 с.
- 2 Мартынов Р.А., Трынов В.А., Прокопьев В.С. Автомобили КамАЗ. Эксплуатация и техническое обслуживание автомобилей КамАЗ-5320, КамАЗ5511 и др. Москва, Изд-во «Недра» 1981,-424 с.
- 3 Краткий автомобильный справочник НИИАТ. Изд. 9-е, перераб. и доп. — М: Транспорт, 1982. — 463 с.
- 4 Вахламов В.К. Автомобили: Конструкция и элементы расчета: учебник для студентов высш.учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 480с.
- 5 Писманик К.М. Гипоидные передачи. Учебник. – М.: Издательство «Машиностроение» 1964, 226с.
- 6 Гришкевич А.И., Бусел Б.У., Бутусов Г.Ф. и т.др., Проектирование трансмиссий автомобилей: Справочник. – М.: Машиностроение, 1984, - 272 с., ил.
- 7 Ахметова Ш.Д. Көтеру-тасымалдау және жол – құрылыс машиналарын өндіру технологиясы: Курстық жұмысқа арналған әдістемелік нұсқау.
- 8 Добрыдnev И.С. Курсовое проектирование по «Технологий машиностроения»: учебное пособие для техникумов по специальности «Обработка металлов резанием».- М.: Машиностроение, 1985. 184 с., ил
- 9 Горбачев А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по «Технологии машиностроения»: учебное пособие.-М.: ООО ИД «Альянс», 2007.256с.
- 10 Ғаламтор автомобиль сайттары.



Technical drawing of a shaft with a keyway. The shaft has a total length of 141 mm. The left end has a diameter of 48 mm and a length of 5 mm. The right end has a diameter of 78 mm and a length of 67 mm. The shaft has a diameter of 100 mm in the middle section. A keyway is shown with a width of 10 mm and a depth of 2 mm. The drawing is labeled with 'H05,2' and 'H05,6'.



Штукатурка, мм	10	12,2
Т/стёр самн	2	38
Т/с твр	—	порошок
Т/с бетон	—	на
Широкий брусок	6	25
Кирпич керамический	8	11,13
Блок паз	—	по проекту
Т/с бетон	—	15,4
Железобетонная плита пола	—	30

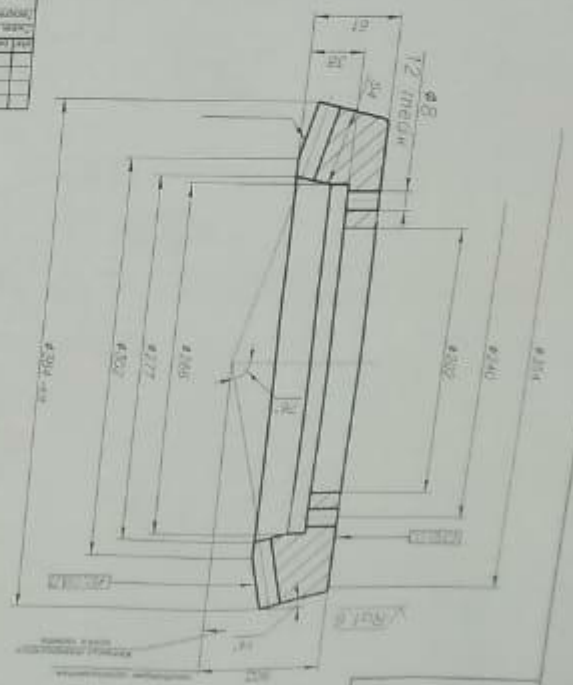
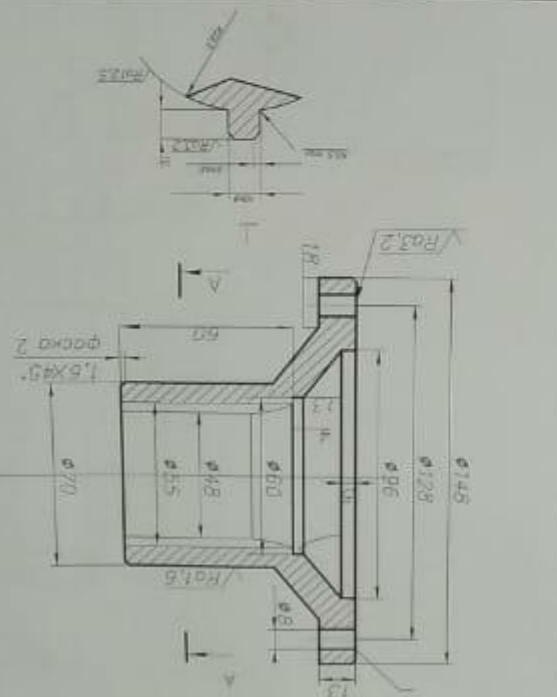
[illegible]

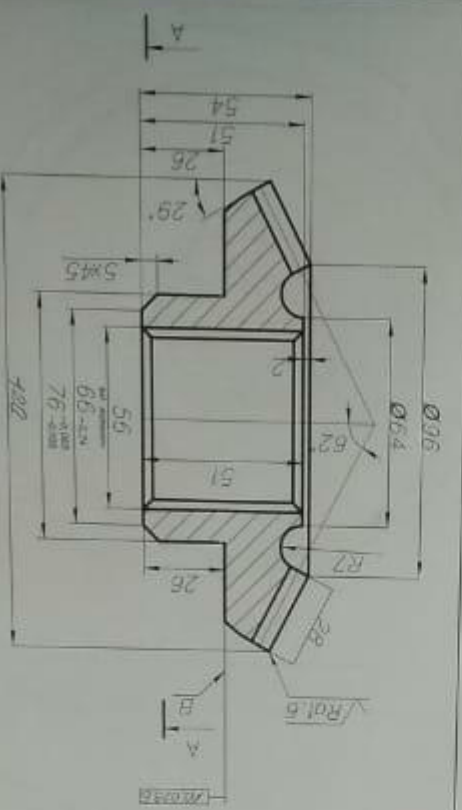
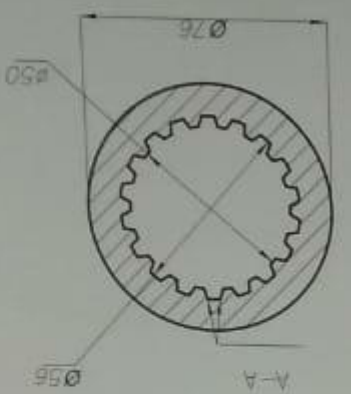
Fig. 1

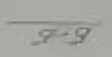
Fig. 2



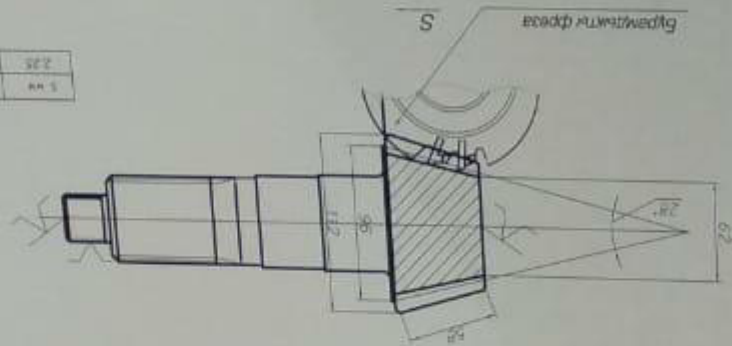
Technical drawing of a gear with a circular profile and a rack-like internal tooth. Dimensions include a pitch diameter of 50 and an outer diameter of 56. A table of parameters is provided below the drawing.

Шесток модуль, мм	m	5,75
Число зубьев	Z	20
Толщина зуба, мм	b	11
Толщина диска, мм	Sx	7,92
Толщина диска, мм	Eo	0,1

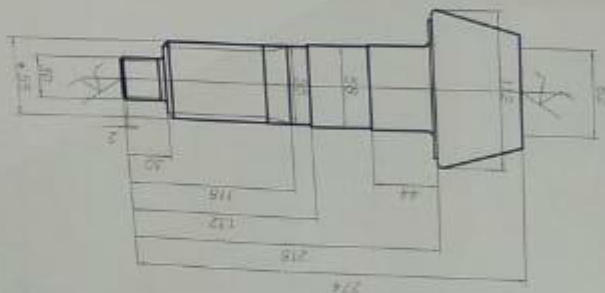


[illegible]

ДЖ.Акт. 15.2.46.00.00.00	Технологиялык багыт	Башкаруу жана ишканалар	Технологиялык багыт	Башкаруу жана ишканалар
1	2	3	4	5



030 TIC Key

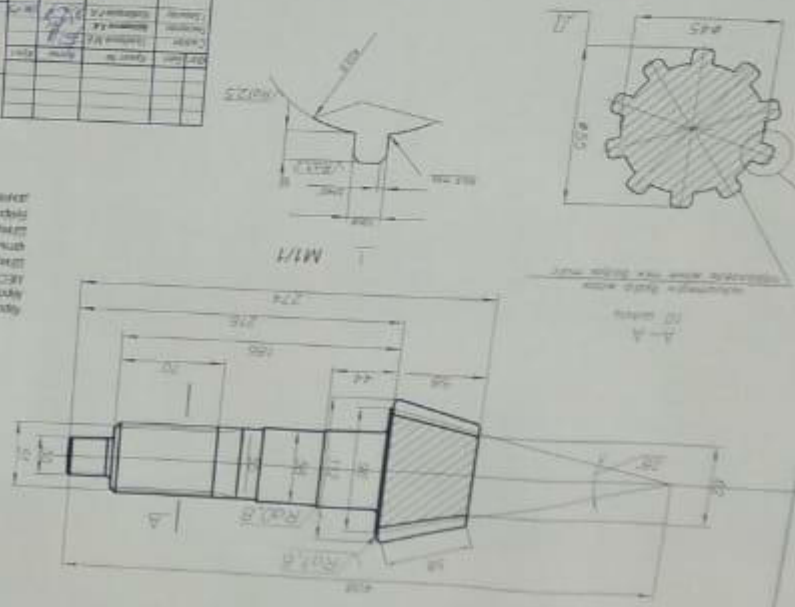


020 Tokopnyik



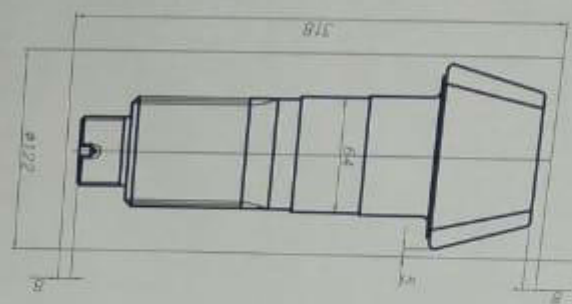
005 Президент Орта Азия Республикасы

1981	25	1981	25
2000	25	2000	25
500	25	500	25
1000	25	1000	25
1500	25	1500	25
2000	25	2000	25
2500	25	2500	25
3000	25	3000	25
3500	25	3500	25
4000	25	4000	25
4500	25	4500	25
5000	25	5000	25
5500	25	5500	25
6000	25	6000	25
6500	25	6500	25
7000	25	7000	25
7500	25	7500	25
8000	25	8000	25
8500	25	8500	25
9000	25	9000	25
9500	25	9500	25
10000	25	10000	25



2004年12月24日 星期四

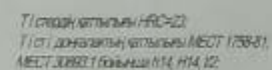
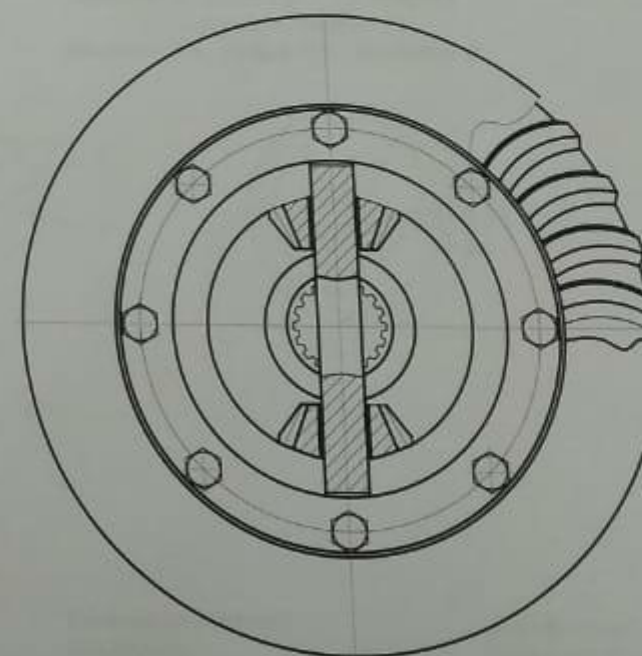
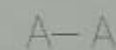
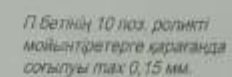
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80																				

[illegible]

Калининград областного государственного
кабинета министров, 2-й этаж, 2-й этаж,
Шлиссбургская улица, 7505-89.

[illegible]

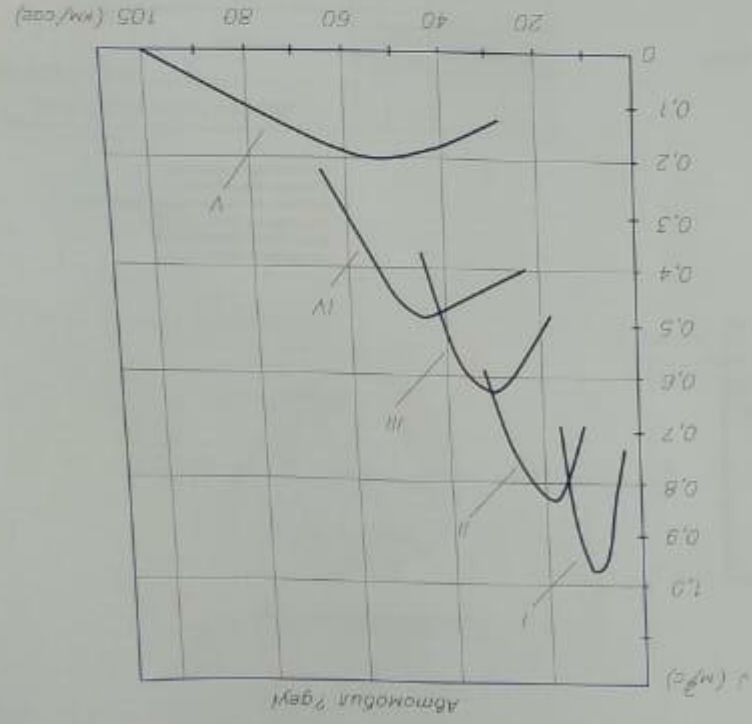
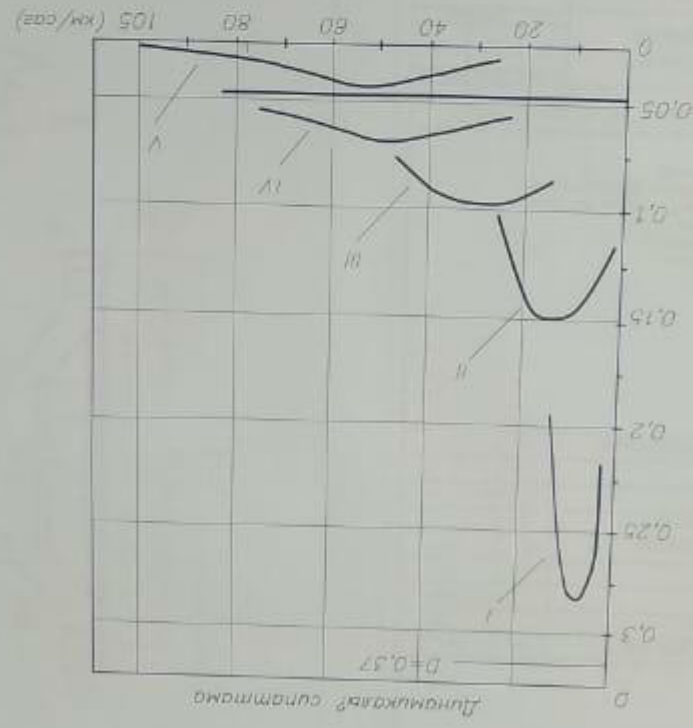
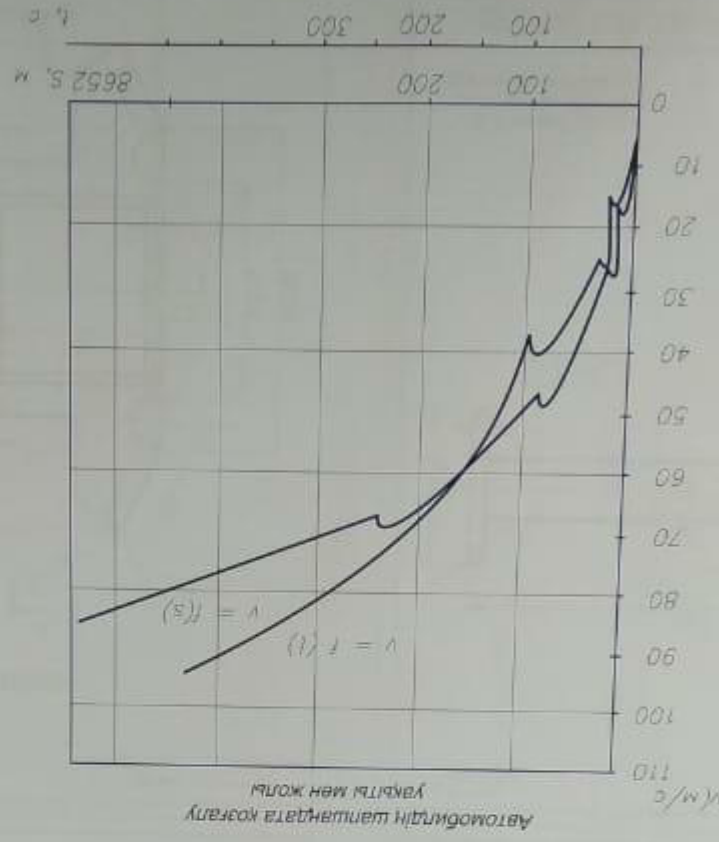
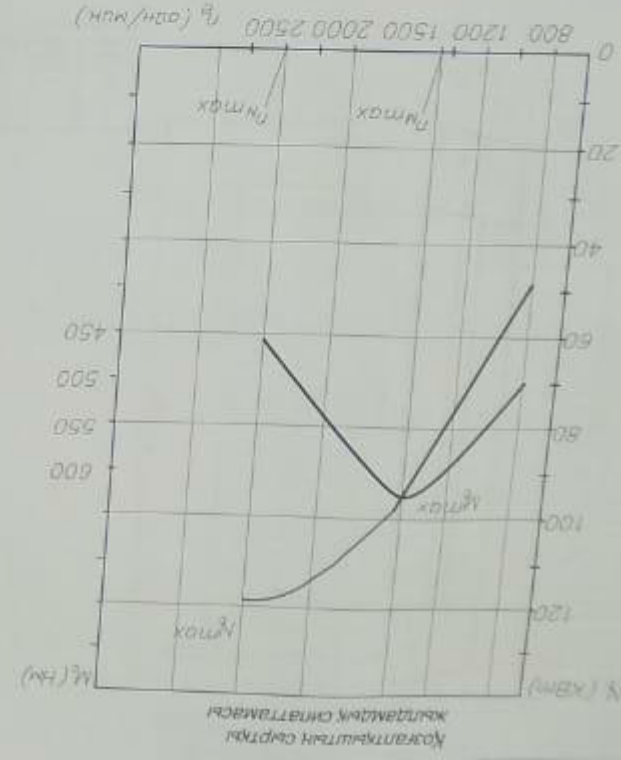
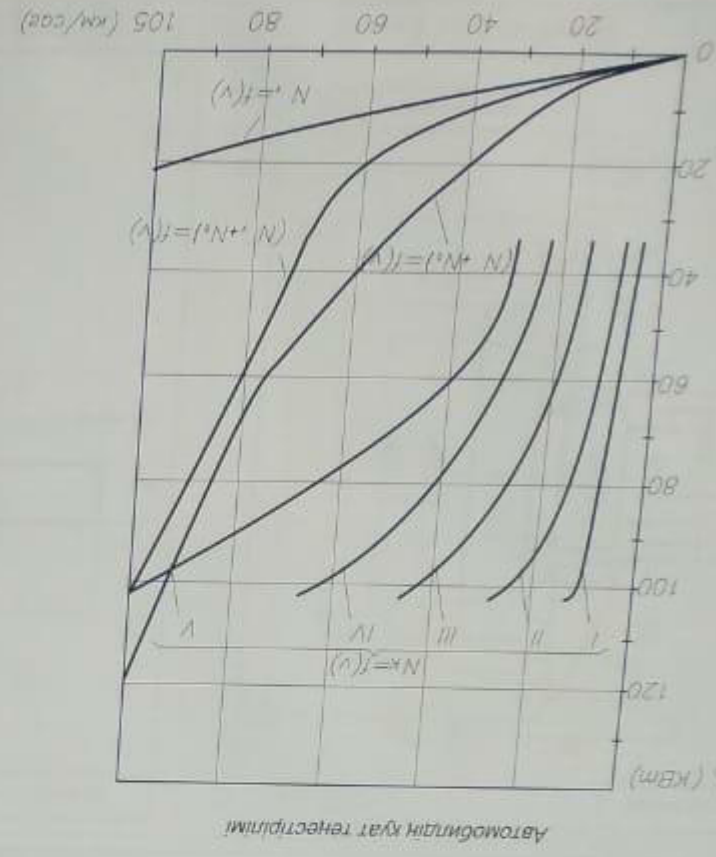
IMLANT 15.2 48 CO. (30)

[illegible]

10 поз. бөлшегінің сақинасын престоу, саңылау 0,03 мм 10 және 1, 2 позициядағы бөлшектер кесілген жері арасынан өтпеуі тиіс.

Дифференциал торабына курастырылган жартылай өс пен сателлит төгөршігі ілінісіндегі бүйірлік саңылау 0,1...0,35 мм аралыгында болуы тиіс.

						ДЖ.АЖТ.15.2.46.14.000, ҚР		
Аты	Бай	Құрып	Ай	Қызы	Жұны	Дифференциал құрастыру сызбасы		
С.Майра		Тарбағатай	М.А.	Аманжол	С.А.	Мәселі	Маска	Маска
Тарақты						0	19	
						Паска	Паска	
М.Байра		Тарбағатай	М.А.	Аманжол	С.А.			Сызық
Бай								

[illegible]

Патент RU 1 445 990 A1 B 60 K17/16
Калик хурапынжы жемекти бейдэл
Коршунд Г.В., Красное А.С., Крестовников Г.А.

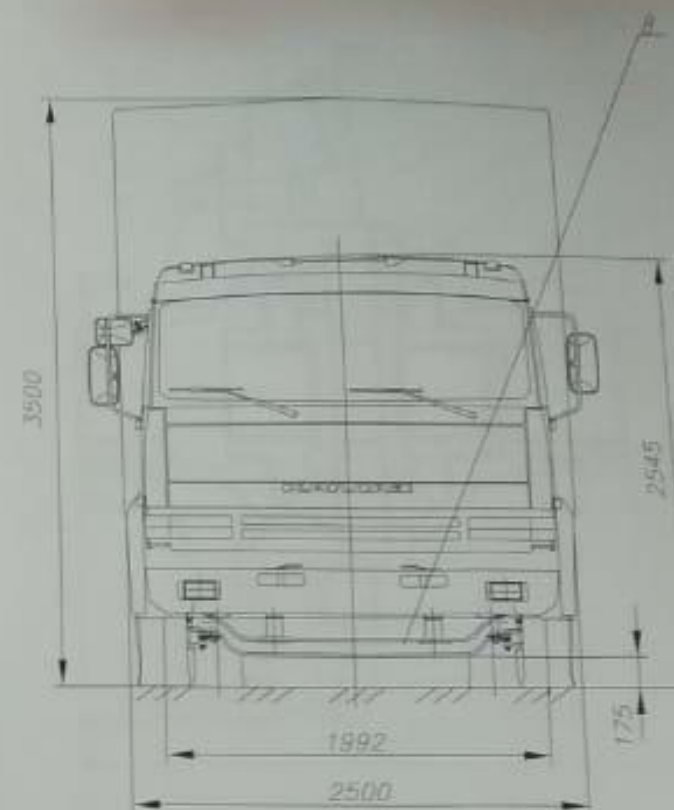
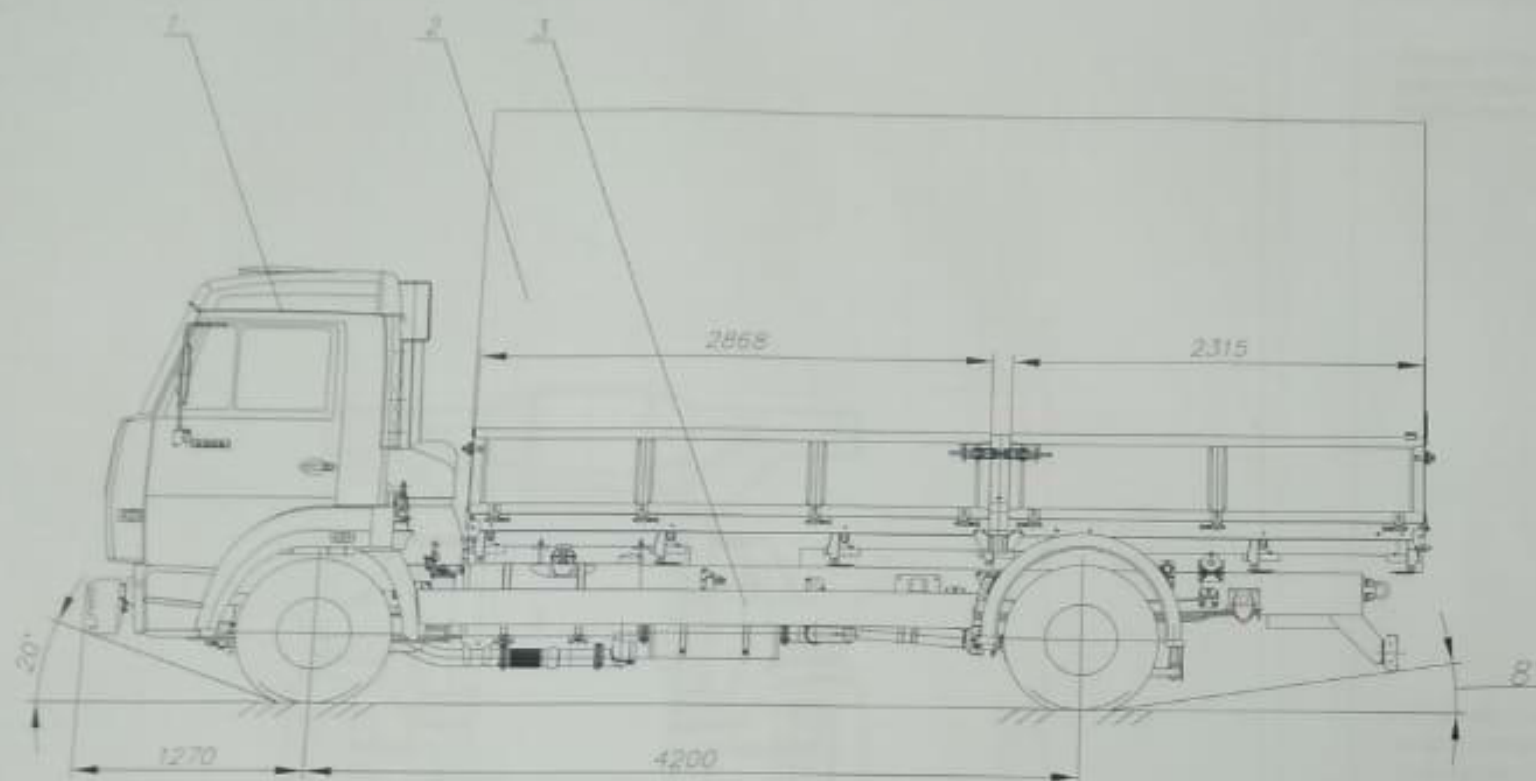
Пашинин СВ 7 326 476 А В 60 К17/16
Кеніс қыранының оптикалық басқарылуы
Чепышев Н.И., Рыбачевский Л.К., Снычкер А.И., Капустов А.М.

Патент RU 2 019 762 C1 F 16 H1/14
Гиподоты беріліс
Лазушкін С.А., Нофис Р.Б., Мунтян В.В.

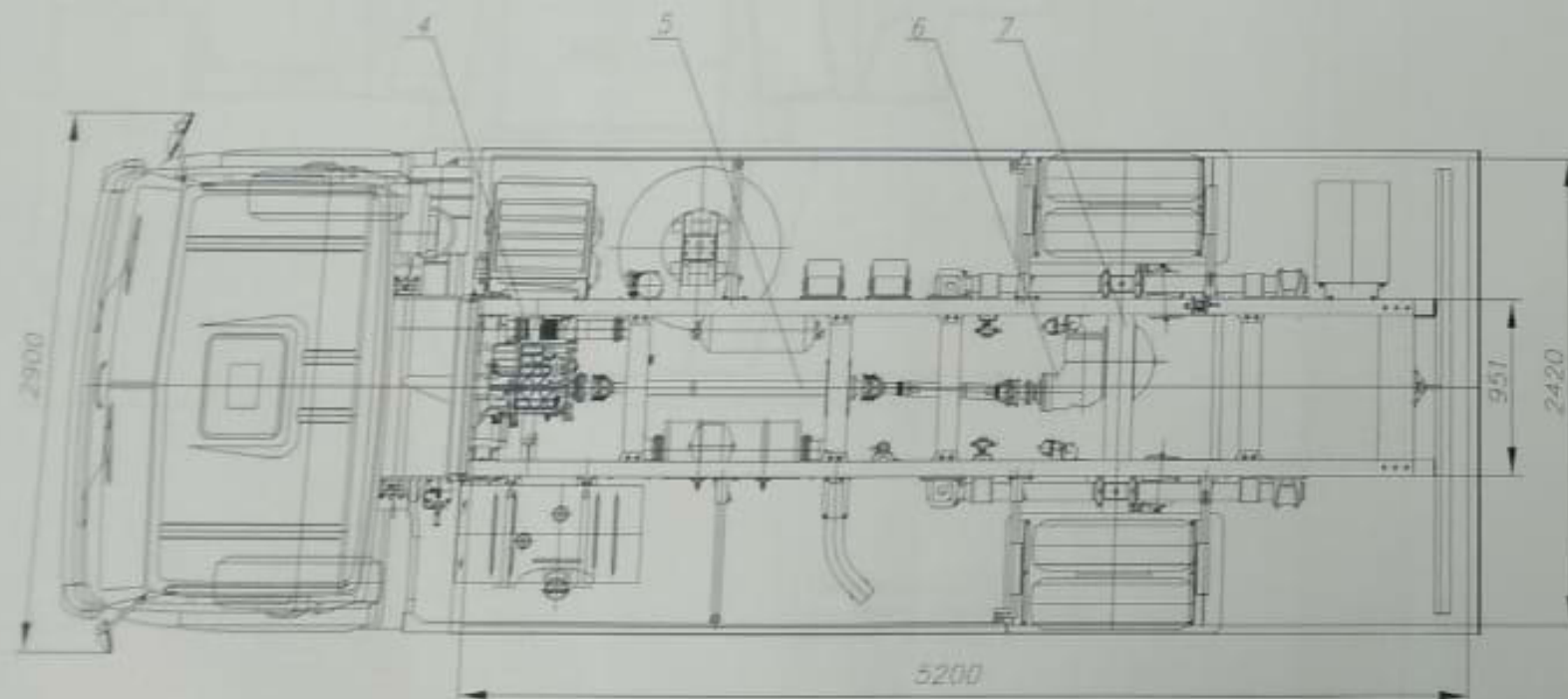
Хүнийг нэр: дунговдк жувис
Тайрхил: КамАЗ 4308 аемомобилин
Нотсиел депилчл жанапу
Смьдент: Тазубек М.Е.
Мамандыел: 58071300
Тон: АжТ - 15 - 2к
Кафедра: КТ

Патент RU 2 247 038 C2 B 60 K17/16
Нестан. брэнк
Корсаков В. В., Захарук А. М., Паромкин А. П., Гайдуков И. С.,
Гоним А. А., Громов В. А., Захарук А. М.





Шанақ поз 2. шартты көрсетілмеген



Техникалық сипаттама

Жүк көтергіштігі, кг	5500
Толық массасы, кг	11500
алдыңғы өске	4300
артқы белдікке	7200
Жабдықтаған масса, кг	5850
алдыңғы өске	3250
артқы белдікке	2600
Тіркеменің толық массасы, кг	8000
Қозғалтқыш	CUMMINS B5.9 (Евро -2)
Түрі	турбоурнепі дизельді
Сығу дәрежесі	6,0
Номиналды қуаты, кВт/л.с./айн/мин	131(154)/2500
Максималды айналдырушы момент, Нм/айн/мин	592/1500
Берілістер қорабы	механикалық
Саты саны	5
Беріліс сандары	1-5,62; 2-2,89; 3-1,64; 4-1,000; 5-0,724
Артқы жүріс	3,510
Негізгі беріліс	гіпсидты беріліс
Негізгі берілістің беріліс саны	4,22

ДЖ.АЖТ.15.2.46.00.000. ЖЖ

ДЖ.АЖТ.15.2.46.00.000. ЖЖ	КамАЗ-4308 автомобилінің жалпы көрінісі
Сыртқы механика	Сыртқы механика
А.Басов Сыртқы	А.Басов Сыртқы

ДЖ.АЖТ.15.2.46.00.000.

КаМАЗ-4308 автомобилі

Сәтбаев университеті

Пішім	Аймақ	Поз.	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
А.2			ДЖ.АжТ.15.2.46.14.00 0.ҚС	Дифференциал	1	
				<u>Құрастыру бірліктері</u>		
		1	ДЖ.АжТ.15.2.46.01.000.	Сол жак табақша	1	
		2	ДЖ.АжТ.15.2.46.02.00 0.	Он жак табақша	1	
		3	ДЖ.АжТ.15.2.46.03.000.	Сателлит	1	
		4	ДЖ.АжТ.15.2.46.04.000.	Жартылай өс тегершігі	2	
		5	ДЖ.АжТ.15.2.46.05.000.	Жетектегі доңғалақ	1	
		6	ДЖ.АжТ.15.2.46.06.000.	Крестовина	1	
				<u>Стандарт бөлшектер</u>		
		7		Болт М14х1,5 МЕСТ 7796-70	12	
		8		Сомын М14х1,5 МЕСТ 15523-70	12	
		9		Шплинт 2,7х40 МЕСТ 397-79	12	
		10		Мойынтірек МЕСТ 520-89	2	

ДЖ.АжТ.15.2.46.14.000.

Өзг. Бет	Құжат №	Қолы.	Күні	Әдебиет	Парак	Парактар
Сығған	Тазибеков М.Е.			0		1
Тексерген	Буржукова Г.А.			Сәтбаев университеті		
Н.бақылау	Козбағаров Р.А.					
Бекіткен	Машеков С.А.					

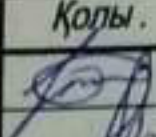
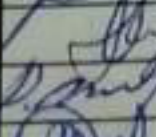
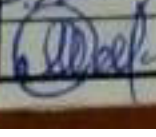
Дифференциал

Әдебиет	Парак	Парактар
О		

Сәтбаев университеті

Пішім	Аймақ	Поз.	Белгіленуі	Аталуы	Бірлік	Ескерту
А2			ДЖ.АжТ.15.2.46.09.000.ҚС	Жетекші тегершікті білік	1	
				<u>Құрастыру бірліктері</u>		
		1	ДЖ.АжТ.15.2.46.01.000.	Жетекші тегершік	1	
		2	ДЖ.АжТ.15.2.46.02.000.	Стақан	1	
		4	ДЖ.АжТ.15.2.46.04.000.	Фланец	1	
		4	ДЖ.АжТ.15.2.46.03.000.	Май қайырғысы	1	
				<u>Стандарт бөлшектер</u>		
		5		Мойынт ірек МЕСТ 520-89	2	
		6		Болт М 8-6 x 12 МЕСТ 779 8 -70	2	
		7		Тығырық 8 МЕСТ 6402-70	2	

ДЖ.АжТ.15.2.46.09.000.

Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы.	Күні
Сызған		Тазібеков М.Е.		
Тексерген		Буршукова Г.А.		
Н.бақылау		Козбагаров Р.А.		20.06
Бекіткен		Машеков С.А.		11.07

Жетекші тегершікті
білік

Әдебиет	Парак	Парактар
0		1
Сәтбаев университеті		

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Тазибеков Марат Ергалиевич

(оқушының аты жөні)

5B071300-Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *КамАЗ-4308 автомобилінің негізгі берілісін
жсанарту*

Дипломдық жұмысты орындау барысында Тазибеков Марат Ергалиевич университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді.

Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Сонымен қаттар дипломды жұмыста КамАЗ-4308 автомобилінің негізгі берілісін жсанарту жүзеге асырылды.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмыс Тазибеков М.Е. дайындық деңгейін дәлелдейді. Осыған байланысты Тазибеков М.Е 5B071300– «Көлік, Көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойыншасәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және қорғауға жіберіледі.

Ғылыми жетекші

сениор-лектор, PhD

(кыргыз. ғыл. дәрежесі, атағы)


(қолы)

Буршукова Г.А.
Ф. А. Т.

«20» мамыр 2019 ж.

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Тазибеков Марат Ергалиевич

(оқушының аты жөні)

5B071300-Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *КамАЗ-4308 автомобилінің негізгі берілісін*

Жаңарту

Дипломдық жұмысты орындау барысында Тазибеков Марат Ергалиевич университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді.

Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Сонымен қатар дипломды жұмыста МАЗ 53371 жүктік автомобилінің рульдік басқаруын жүзеге асырылды.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмыс Тазибеков М.Е. дайындық деңгейін дәлелдейді. Осыған байланысты Тазибеков М.Е. 5B071300– «Көлік, Көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойыншасәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және қорғауға жіберіледі.

Ғылыми жетекші

сениор-лектор, PhD

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)



(қолы)

Буршукова Г.А.

Ф. А.Т.

«20» мамыр 2019 ж.

Краткий отчет



Университет:	Satbayev University
Название:	Марат антиплагиат.doc
Автор:	Тазыбеков Марат Ергалиевич
Координатор:	Нурбол Каманов
Дата отчета:	2019-05-18 11:29:20
Коэффициент подобия № 1:	6,6%
Коэффициент подобия № 2:	0,0%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2:	25
Количество слов:	4 860
Число знамен:	35 691
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершений проверок:	72



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

Количество выделенных слов 12

Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

№	Название, имя автора или адрес гиперссылки (Название базы данных)	Автор	Количество одинаковых слов
1	Жогары журлалдагы жеткелген автомобилдин унестрлши карабын жобалау Satbayev University (U_L_I_M)	Токтаромжаев Ермабулан Канатович	16
2	Кыш кысасы менен автомобилдин негизги берилсин жакарту Satbayev University (U_L_I_M)	Осипбек Ерболот Кумабайлы	14
3	Кыш кысасы менен автомобилдин негизги берилсин жакарту Satbayev University (U_L_I_M)	Осипбек Ерболот Кумабайлы	13
4	Жогары журлалдагы жеткелген автомобилдин унестрлши карабын жобалау Satbayev University (U_L_I_M)	Токтаромжаев Ермабулан Канатович	13
5	Жогары журлалдагы жеткелген автомобилдин унестрлши карабын жобалау Satbayev University (U_L_I_M)	Токтаромжаев Ермабулан Канатович	12
6	Иде катарындагы 45 мн жеткелген автомобилдин арнайы белгиледе дифференциалды жакарту Satbayev University (U_L_I_M)	Молдахан Динамулмет Эркинлы	11
7	Кыш кысасы менен автомобилдин негизги берилсин жакарту Satbayev University (U_L_I_M)	Осипбек Ерболот Кумабайлы	10
8	Жогары журлалдагы жеткелген автомобилдин унестрлши карабын жобалау Satbayev University (U_L_I_M)	Токтаромжаев Ермабулан Канатович	10
9	Жогары журлалдагы жеткелген автомобилдин унестрлши карабын жобалау Satbayev University (U_L_I_M)	Токтаромжаев Ермабулан Канатович	10
10	Кыш кысасы менен автомобилдин негизги берилсин жакарту Satbayev University (U_L_I_M)	Осипбек Ерболот Кумабайлы	9

Документы, содержащие подобные фрагменты: Из домашней базы данных

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

№	Название (Название базы данных)	Автор	Количество одинаковых слов (количество фрагментов)
1	Кыш кысасы менен автомобилдин негизги берилсин жакарту Satbayev University (U_L_I_M)	Осипбек Ерболот Кумабайлы	106 (28)
2	Жогары журлалдагы жеткелген автомобилдин унестрлши карабын жобалау Satbayev University (U_L_I_M)	Токтаромжаев Ермабулан Канатович	114 (14)
3	Иде катарындагы 45 мн жеткелген автомобилдин арнайы белгиледе дифференциалды жакарту Satbayev University (U_L_I_M)	Молдахан Динамулмет Эркинлы	11 (1)

Документы, содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных

Из информации казах-казах-казах-казах

Документы, содержащие подобные фрагменты: Из интернета

Из информации казах-казах-казах-казах

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрінің атауы)

Тазибеков Марат Ергалиевич

(білім алушының Т.А.Ә.)

5B071300 - Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: КамАЗ-4308 автомобилінің негізгі берілісін
Жаңарту

Орындалды:

а) графикалық бөлім 7 парақ

б) түсініктеме 64 бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:

1. Жұмыста кейбір стилистикалы сипаттағықателіктер ба;

2. Жұмыста кейбір суреттер дұрыс орындалмаған, соған байланысты
сұлбалар түсініксіз.

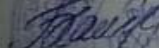
ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

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

РЕЦЕНЗЕНТ

Техника ғылымдарының кандидаты

(ғылыми қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

 Байжуманов К.Д.

(қолы) (құпиятесті) Т.А.Ә.

«20» мамыр 2019ж.