

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

Рахимғалиев А.Н.

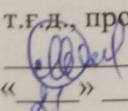
УАЗ 3151 жеңіл автомобилінің берілістер қорабын жобалау

**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  
Ө.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты  
«Көлік техникасы» кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ**  
КТ кафедра меңгерушісі  
т.ғ.д., профессор  
 Машеков С.А.  
« 27 » 12 2019 ж.

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

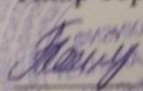
«УАЗ 3151 жеңіл автомобилінің берілістер қорабын жобалау» тақырыбына

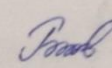
5В071300 - Көлік, көліктік техника және технологиясы  
мамандығы бойынша

Орындаған

Пікір беруші




 Байжуманов К.Д.  
« 27 » 12 2019 ж.

Рахимғалиев А.Н. 

Ғылыми жетекші

PhD, сениор-лектор

 Буршукова Г.А.

« 23 » 12 2019 ж.

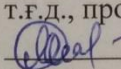
Алматы 2019



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.  
« 17 » 11 2018 ж.

Дипломдық жұмысты даярлауға  
**ТАПСЫРМА**

Білім алушыға Рахимғалиев Арман Нурхатович

Жұмыстың тақырыбы: УАЗ 3151 жеңіл автомобилінің берілістер қорабын жобалау

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

Орындалған жобаның өткізу мерзімі «    »    2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: УАЗ-3151 автомобилінің беріліс қорабы.

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

Талдамалық бөлім. Беріліс қорабы автокөліктің трансмиссиясы маңызды құрастырымдық элементі. Тақырып бойынша әдеби шолу. Тақырыптың дәйектемесі. Конструкторлық бөлім. Тақырып бойынша патенттік ізденіс. Автокөліктің тарту еселігін жүргізу. Технологиялық бөлім.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): УАЗ-3151 автомобилінің жалпы көрінісі, тарту есебінің графигі, жұмыс жасау жағдайлары, бөлшектеу сызбасы, бөлшекті дайындау технологиясы, патенттік сараптама.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер тізімі:

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

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

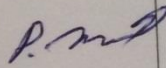
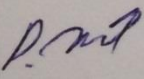
3 Лукин П. П. Гаспарянц Г. А. Конструирование и расчет автомобиля. М.: Машиностроение, 1984. 376 с.

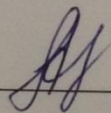
Дипломдық жұмысты даярлау

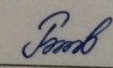
**КЕСТЕСІ**

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Талдамалық бөлім	08.01-26.02	
Жобалық бөлім	28.02-16.03	
Конструкторлық бөлім	18.03-13.04	
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.	16.05.18 ж	
Қалып бақылаушы	Козбагаров Р.А. т.ғ.к., сениор-PhD, сениор-лектор	17.05.18 ж	

Ғылыми жетекшісі  Буршукова Г.А.

Тапсырманы орындауға қабылдадым білім алушы  Рахимғалиев А.Н.

Күні « 15 » 11 2018 ж.

## АНДАТПА

Аталған дипломдық жұмыстың басты мақсаты болып, жеңіл автокөлігін жасап, арнайы бөлімінде беріліс қорабын жобалау болып табылады. Зерттеудің негізгі объектісі болып, жоғарыда аталған беріліс қорабы болып табылады.

Дипломдық жұмысты жасау барысында келесі мәселелер мақсат ретінде қойылып, олардың шешілу жолдары келтірілген: жеңіл автокөлігін жасап, арнайы бөлімінде беріліс қорабының сызбасы сызылған, сондай-ақ бұл автокөлікке орнататын беріліс қорабы, Қазақстан Республикасының патенттік бюросынан патенттердің көшірмелері алынып, солардың іштерінен автомобилге сай келетіні алынып, оның қасиеті сақтала отырып, автомобильге есептеле отырып қойылған. Жоғарыда айтылғандай, дипломдық жұмыстың екінші бөлімінде тарту есебі келтірілген. Үшінші бөлімде дайындаманың технологиялық өңделуі келтірілген.

## **АННОТАЦИЯ**

В главной части дипломной работы, написаны сведения про концепции автомобиля проектирование легкого автомобиля с разработкой в спецчасти конструкций коробки передач. А так же в этом же разделе мы можем прочитать техническую характеристику и эксплуатационные свойства автомобиля. Так как дипломная работа связана с коробки передач, в этом разделе еще написаны следующие сведения: функция, классификация, применяемость, виды и назначение коробки передач. Производился патентный обзор, то есть рассматривались новые изобретения тормозной системы транспортной техники. И был выбран, самый приемлемый патент. Во второй части был произведен тяговый расчет. В третьей части рассматривался вопрос технологической обработки заготовки.

## **ANNOTATION**

In the main part of the thesis that written information about the concept car design brake system: first step "gruzopod" "emnost" ũ. And in this same section, you can read the technical characteristics and operational properties of a car. Because the thesis linked brake system, this section is written the following: function, classification, designation, type and destination of the braking system. Is made patent review, addressed the new inventions of the braking system of transport. And was chosen the most suitable patent. The second part part was projzveden calculation of the braking system. In the third part discusses technology machining.



## МАЗМҰНЫ

Кіріспе.....	.....
1 Дипломдық жобаның тақырыбының негіздемесі.....	.....
1.1 Құрылымдық құрастыру және автомобиль аналогтың техникалық берілгендеріне анализ.....	.....
1.2 УАЗ 3151 автомобилінің қолданушылық қасиеттері және керекті сипаттамалары.....	.....
1.3 Әдеби патенттік шолу.....	.....
2 Автомобильдің тарту есебі.....	.....
2.1 Бастапқы мәліметтерді таңдау.....	.....
2.2 Қозғалтқыштың сыртқы жылдамдық сипаттамасын анықтау.....	.....
2.3 Негізгі берілістің беріліс санын анықтау.....	.....
2.4 Берілістер қорабының беріліс сандарын анықтау.....	.....
2.4.1 Бірінші берілістің беріліс санын анықтау.....	.....
2.4.2 Берілістер қорабының сатылар санын анықтау.....	.....
2.4.3 Аралық берілістердің беріліс сандарын анықтау.....	.....
2.5 Автомобильдің қуат теңестірілімі.....	.....
2.5.1 Әртүрлі берілістердегі автомобильдің динамикалық факторы.....	.....
2.6 Әртүрлі берілістердегі автомобильдің үдеулері.....	.....
2.7 Автомобильдің шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы.....	.....
2.8 Автомобильдің отындық сипаттамасы.....	.....
3 Технологиялық бөлім.....	.....
3 Берілген мәліметтерді сараптау.....	.....
3.1 Тетікбөлшектің арналуы.....	.....
3.2 Өндіріс түрін және дайындаудың технологиялық үрдісін ұйымдастырудың әдісін таңдау.....	.....
3.3 Дайындаманы алу әдісін таңдау.....	.....
3.4 Тетікбөлшекті дайындаудың технологиялық бағыты.....	.....
3.4.1 Тетікбөлшектің бетін өңдеудің технологиялық бағыты.....	.....
3.4.2 Базаға орнатудың технологиялық сұлбесі.....	.....
3.4.3 Әдіптерді есептеу.....	.....
3.4.4 Тетікбөлшекті жасаудың технологиялық бағыты.....	.....
3.5 Технологиялық қамсыздандыру қондырғыларын таңдау.....	.....
3.6 Технологиялық операциялардың есебі.....	.....
3.6.1 Кесу режимдерін есептеу.....	.....
3.6.2 Уақыт шығынын есептеу.....	.....
Қорытынды.....	.....
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	.....



## КІРІСПЕ

«Ульянов автомобилдік зауыт» аббревиатурасы бұл - УАЗ. Зауыт Ульяновск қаласында және (зил) Лихачев атындағы Мәскеулік автомобилдік зауытты эвакуацияланған жабдықтың бір бөлігінің базасында ұлы отан соғысы 1942 жылы уақытында негізделді. Зауыт әр түрлі уақытқа жүк машинасы, әскери және соғыс ісіне лайықталған автокөліктерді шығарды. Қазіргі уақытта УАЗ «северсталь - авто» ААҚ-ға жатады және жеңіл автомобильдер, жүк көліктерін және арнаулы қызметтер үшін микроавтобустар шығаруға жалғастырады.

1985 жылдан бастап ауысымына УАЗ 3151 (әскери) және УАЗ 31512 (азаматтық) келді. Бұл машиналар қазіргі уақытта Ресейлік армия үшін ғана өндіреді. Азаматтық үшін қазіргі ресейлік талаптар бойынша жеткілікті қол жететін жаңа ұқсас автокөліктер үшін үлгілер жүрді.

Жеңіл барлық доңғалақтары тартатын автомобиль жұмсақ (тент) салт және артқы қайырмалы бортпен. УАЗ осы үлгі - адамдарды тасымалдау үшін Қымбат емес үлгі және кез-келген жолдар бойымен жүк және жолсыздық бойымен. Армияда ойдағыдай пайдаланылады, қырдағы елде тағы басқалар "қозғағыш" 92-күшті, мықты 4-есікті шанақ және 31512-ші іс жүзінде мәңгі шассиды апармайды. Ашылған тұтас металмен жасалған шанақпен, бар жиналмалы жұмсақ тент артқы жүк және адам таситын өткіштігі жоғары автомобиль және үсті қайырмалы борт. Автокөлік УАЗ түрлендіруі - 31512 - 10 серіппелі алдыңғы салпыншақпен және серіппе арты аз бетті қатты жабынмен жол-жөнекей жайлы шарттан астам қозғалыста қамтамасыз етеді. Бүйірлік беріліспен жетекші өтімдерді автокөлікке қондыру 300 мге дейін жол саңылауын ілгерілетеді. Алғы белдіктің құрылымы алдыңғы доңғалақтардың күпшектері ажыратуға жол береді. Қосымша жабдықтың сапасында қысқы шарттарда қозғалтқыштың сенімді іске қосу қамтамасыз ететін жылытқыш ұшыру қондырғы ескерген. Бұл автокөлікті негізгі тағайындау - жолсыздық бойымен қозғалыс. Пайдасы: төмендетілген құн. Кемшілігі: жабдықталғандыққа жұтау іс жүзінде. Өндірістің годысына әр түрлі түрлендірулерінен басқа көп техникалық мінездемелер айырбастады.

# 1 Дипломдық жобаның тақырыбының негіздемесі

## 1.1 Құрылымды құрастыру және автомобиль аналогтың техникалық берілгендеріне анализ

УАЗ 3151 автокөлігінің техникалық мінездемелері

Платформа: автомобиль-УАЗ 3151

Шанақ үлгісі: "жол талғамайтын"

УАЗ - 3151 адамдарды, жүктерді тасымалдау үшін жасалды және барлық түрлерге қымбат жеңіл автомобильге тіркелді. Автокөліктің әзірлеуі 1961 жылы басталды, УАЗ 3151 атауымен тәжірибелік үлгі бірінші келесі жылға орнады. Бірақ берік утилитарлы толық жетекті автомобиль американдық автокөлік джипқа ұқсас. Қызық, және одан енді УАЗ 3151 1965 бейне қаласында кеңес тығыздағышқа кездестіруге болады, дегенмен өндіріске машинаның іске қосуына дейін алыс тағы болды.

Алғашқы УАЗ - 469 15 желтоқсанда Ульянов автозауытты тізбекті тасымалдан 1972 жылы қауысты. Олар Газ- 69ға ізін басты. Агрегаттық базаны сапада , белгілі сенімділік жақсы таныс механикаларға сол едәуір дәрежеде пайдаланды және конструктивтік беріктік қор Газа- 21 «Еділ».

### Техникалық сипаттама

Өшлемдері, мм:

Ұзындығы, мм

4100

Ені, мм

2010

биіктігі, мм

2025

Базасы, мм

2380

Алдыңғы колясы, мм

1445

Артқы колясы, мм

1445

Дорожный просвет, мм

220

Бұрылу радиусы, м

5,2

Жүктелген массасы, кг

1540

Толық массасы, кг

2290

Жүккөтергіштігі, кг

675

Үдете қозғалу уақыты 0–100 км/сағ, сек.

14,2

Максимал жылдамдығы, км/сағ

100

Жанармай

АИ-95

Кузов түрі

седан

Есік саны

4

Орын саны

5(7)

Клапандар саны

8

Жұмыс көлемі, куб.см

2445

Қоректендіру жүйесі

үлестірілген шашу

Сығу дәрежесі

6,7

Қуаты, кВт/л.с.

128/ 94,1/ 4400 (99/ 72,8/ 4000)

Айналу моменті, Н·м

217,6/2500

Трансмиссия:	
Түрі	4x4
Беріліс қорабы	М4
Жүріс бөлігі	түрі «Мак-Ферсон»
Алдыңғы аспасы	берік
Артқы аспасы	балка
Рульдік басқару	рейкалы
Алдыңғы тежегіштер	барабанды
Артқы тежегіштер	барабанды
Шин өлшемі	225/75R16, 245/70R16

## 1.2 УАЗ 3151 автомобилінің қолданушылық қасиеттері және керекті сипаттамалары



1.1 Сурет – УАЗ 3151 автомобилі

Төрт есікті, бүйір есіктер жиналмалы металлдық шыныланған жалғамалармен шанақ ашылған жергілікті жиналмалы брезент тентімен. («бесінші есік») артқы борт – тендеме жүктің жүк тиеуі, екі қайырмалы отырғыштарға үшін тағы екі жолаушы таратып салып қоя алады.

Автокөліктің шанағы мықтыға құрастырған және лонжерон рамасына қатты бұрауға.

Қозғалтқыш - умз қатарлы 4-цилиндрлі 2, 5-литрлі қозғалтқыш - 451МИ.

Қуат-75л.

Отын-жанармай АИ- 72 немесе АИ- 76.

Ілінісу-құрғақ бір дискті.

Беріліс қорабы - (синхронизаторлармен 3-шіге және 4-ші бағдарламалар) 4 - берілісті. Үлестіру қорабы екі сатылық, (аралық карданды білігін болмайды) кппке қатты бекінеді.

Жанармайды - 39 л бойымен 2.

90 км/ч жылдамдықтың жанында отын шығыны - 16 л 100 шақырымға. Жалпы орын саны - 7.

УАЗ - 469 7 жолаушылар тасиды және тендеме жүктің 100 кг-і немесе екі жолаушыларды және 600 кг-тер автокөлік 850 кг-тер массамен тіркеп тартуымүмкін.

Болған істің 300 м-не дейін жол саңылауын көбею үшін (кішірейген тік өлшемді созылған қартер) қос бас беріліспен жетекші өтім қолданған және төмендететін (жарты өстің аралығында және күпшекпен) бүйір бәсендеткіштермен. УАЗ автокөлікте – 3151 (Газадан көпірлерді негізде құрастырған - 69) жадағай бас беріліспен, бүйір бәсендеткіштермен жетекші өтімдерді бекітіл болмады. Қасында жол саңылауы «азаматтық» «уаз» 220 мді жасады. УАЗға карданды біліктері - 3151Б бірнеше зорайтылған ұзындықтар тұрды. Редуктор да (қалай редуктор, сол сияқты) жетекші өтім ортақ беріліс сан.

1980 жылда «уаздар» сыртқы светотехникаларды алмастырды. Бұрылыстың көрсеткіштері алда және қызғылт сары серпілткіштерді артынан алды, ал қақпақта бір бүйірден бұрылыстың көрсеткішінің қайталауыштары пайда болды. Салпыншақтың құрылымына уақыт бұл тұтқалы орынына гидравликалық телескопиялық бәсендеткіштер енгізді. Машинада 1983 жылдан 414, 77 аттық қуатты қозғалтқыш, үлгіні бекітіледі. Салқындату жүйесінде кейін жыл кең күбішік пайда болды және радиатордың герметикалық тығыны.

3151 сызба 3151-шы УАЗ, УАЗ Кс. нұсқау.

### **1.3 Әдеби патенттік шолу**

RU 2278792 B60K20/02

Көлік құралындағы беріліс қорабы.

Малыхин Михаил Васильевич (RU).

Ойлап табудың формуласы.

Көлік құралындағы беріліс қорабы, білік онда қосатын тұрқы орналастырылған және тістегершіктермен, таңдау беріліс тетігі, ауыстырып қосу берілістің болатын тетігі, басқару жетекке қатысты және қатты бекітілген ауыстырып қосу берілісті білігінде, еркін орнатылған байластыратын тұтқада, және болатын штоктер шанышқылармен және таңдау передачтың үш негізгі сызықтарының кішігірім күймелерімен, бөлгіш механизм, таңдау беріліс үшінші негізгі сызығының кішігірім күймесімен өз жылжымалы кішігірім күймені баспен кезектескен өзара іс-әрекет алғашқы бар мүмкіндік, қатты



бекітілген өз штокте, немесе таңдау беріліс қосымша сызығының жетегін элементпен, одан басқа, таңдау беріліс тетігі бөлгіш механизмның басқаруын жылжымалы кішігірім күймеде болады, таңдау передачтың негізгі сызықтарының штокке орнатылған бірі, бөлгіш механизмның жылжымалы кішігірім күймесін екінші баспен өзара жұмыс істе басқарушы басқа және бар мүмкіндікті, сонымен алғашқы қатар кішігірім күйме және таңдау передачтың екінші сызықтары, жұмыс басын тұрақты өзара іс-әрекет немесе ауыстырып қосу беріліс тетігімен, немесе байластыратын тұтқамен, және таңдау берілістің шеткі сызықтарының таңдауының жүрістерін шектеуші элементтерде болады, біріне қай таңдау беріліс негізгі сызығы перваяның орналасады, ал таңдау берілісі басқа үшінші негізгі сызығына және таңдау берілісіне қосымша сызығы, сол айырмашылығы болатыны, таңдау берілісі штокке орнатылған екінші негізгі сызығының бөлгіш механизмын басқаруын жылжымалы кішігірім күйме және штоктердің өстері айналу олардың өзара шектеуімен таңдау берілісі негізгі сызығының алғашқы кішігірім күймесімен қатысты не өзара байланыстырған, олар қайға орналастырған, ал таңдау берілісі екінші негізгі сызығының кішігірім күймесі да таңдау беріліс негізгі сызығының кішігірім күйме алғашқысы жұмыс бастарының арасындағы өз жұмыс басының орналастырылуы арқылысы өз штогінің өстері айналуынан шектелгеніне қатысты сырғымалы қондырма және бөлгіш механизмды басқарудың жылжымалы кішігірім күймесі, және де шанышқысы және первойдың әрқайсысы кішігірім күймесі және таңдау берілісінің екінші негізгі сызықтарының орнатылған білікті ауысудан оғана дейін бекітуі бар тиісті штогінде және бір-бірі бұрылыстың мүмкіндігімен қатысты, шектеуші таңдау берілісінің шеткі сызықтарының таңдауының жүрістерін элементтер таңдау берілісі негізгі сызығының кішігірім күйме алғашқысының жұмыс бастарының бүйір тіреулерін түрде атқарылған және бөлгіш механизмды басқарудың жылжымалы кішігірім күймесі, қай ауыстырып қосу берілістің тетігінің оларындағы тіреудің мүмкіндігі бар бұл жұмыс бастары орналастырған.

RU50922 B60KF16H

Беріліс қорабы және ауыстырып қосудың тетігі.

Городецкий Константин Исаакович (RU), Шарипов Валерий Мирхитович (RU), Каюмов Рашан Абдумуталибович (RU).

Ойлап табудың формуласы.

1 Беріліс қорабы, болатын екі қатарлас біліктер: кіріс және шығатыны, бірнеше бу орналасқан бұл білік тұрақты ілініс жалбақтаған, бірі білікке қатты байланған, ал басқасы еркін орнатылған, және ауыстырып қосудың тетігі жалбақтаған, элементтермен атқарылған жылжымалы жұмысшы мүшені басқарылумен, өзара жұмыс істе білігінің жауап элементтерімен және ауыстырып қосылатын жалбақтаған, сол айырмашылығы болатыны, білік онда кіріс және шығатынға төрт тістегершік бойымен минимум не сияқты анықтал және ауыстырып қосудың бір ескертілген тетігіне, білікте тістегершік осылай алмасушы тәртіпте орналастырған, еркін орнатылған тістегершік не кезектестір

не тістегершігірек, қатты байланған топырлап, және ілініс образованасы бу қатты байланған еркін орнатылған тістегершігірек, ауыстырып қосуын тетік екі көрші еркін орнатылған тістегершіктерінің арасындағы білігінде орналастырған және олар үшін ортақ атқарылған, ал атқарылған ауыстырып қосудың тетігімен конструктивтік қосарлануды мүмкіндікпен алмасу тістегершігі кез-кезімен оларының арасындағы орналастырылған, мысалы, орнатылған онының жұмысшы мүшесінде.

2 П.1 арналған беріліс қорабы, сол айырмашылығы болатыны, тістегершігі алғашқы кіреберіс білікке қатты байланған топырлап не атқарылған.

3 П.1 арналған беріліс қорабы, сол айырмашылығы болатыны, тістегершігі алғашқы кіреберіс білікке еркін білікке орнатылған не атқарылған.

4 Ауыстырып қосудың тетігі беріліс қорабына жалбақтаған, білік жұмысшы мүше болатын қозғалатын жетектен жағалай, мысалы, шлица жабдықталған түйіспелі элементтермен: жауап элементтермен өзара іс-әрекет үшін сыртқы күпшектердегі жалбақтауға атқарылған шұңқырларда жалбақтаған, және біліктің сол айырмашылығы болатын жауап элементтерімен өзара іс-әрекет үшін ішкі, оны жұмысшы мүшенің сапасында піспекпен сақина тәрізді қамтитын білікпен су цилиндрының түрінде не атқарылған және басқарушы электрогидросистеманы жетек ретінде, күпшектердегі ескертілген ішкі шұңқырлармен цилиндр жасалған қуысы не жалбақтаған, атқарылған тыптығыз, және үш жағдайлардағыны піспектің басқарылатын орнын анықтауын қамтамасыз етудің мүмкіндігімен басқарушы электрогидросистемесі қосқан: екі шеткі-жұмыс және бұл ретінде аралық-бейтарап білік оны бекітудің мүмкіндігімен қатысты атқарылған піспегі.

SU 2384776 F16H63/28.

Беріліс қорап үшін ауыстырып қосудың құралы.

МАЙР Карлхайнц (АТ), ГЕНРИХ Кай (DE), РЕННЕР Штефан (DE), БАДЕР Йозеф (DE), КЕЛЛЕР Райнер (DE).

Ойлап табудың формуласы.

1 Таңдауды атқарғыш механизмдармен сатылы беріліс қорабы үшін ауыстырып қосуды (1) құрылғы және берілісті ауыстырып қосу, ауыстырып қосатын (3) шанышқылармен болатын (2) ауыстырып қосатын білік немесе берілістерді ауыстырып қосудың қозғалысына ауыстырып қосатын (2) біліктің есебінен білікті ауысуында болатын жылжымалы жалғастырғыштарда ауыстырып қосу берілісі үшін кіруші иінағаштармен, ал таңдауын қозғалысы және босатуға кинематиялық берілістерді ауыстырып қосуы, және де ауыстырып қосатын (2) білік уақытында берудің таңдауын қозғалысты айналмайды немесе (5) консольдармен өзара іс-әрекет беріліс үшін таңдау оның тетігі бас жіп тұратын айырмашылығы болатын (4) бармақ сақинасы, бірлескен ауыстырып қосатын (3) шанышқылармен немесе айналуының мүмкіндігімен (2) білік және бекітумен ауыстырып қосатын осьтік бағыт орнатылған иінағаш және болатын ауыстырып қосатын (6) саусақ, кіруші (5) консольдардың осьтік

бағытында жылжымайтын таңдау берілісі (15) атқарғыш механизмның айналуы әрекетке бағытында алып келетін (7) тиісті саңылауларына, жылжымайтын және картер жазып алынған берудің таңдауын қозғалыс берілінің мүмкіндігімен бас жіп орнатылған байластыратын (8) бөлшегін немесе (4) бармақ сақинасы және ауыстырып қосатын (3) шанышқылардың бүлендеуіші немесе берілістің иінағаштар, жататын емес қосулары.

2 Айырмашылығы болатын байластыратын (8) бөлшек (11) тұйықтағыш байланысты бұрауға қатты өзара ауыстырып қосатын (2) білік арқылы (9, 10) екі сақинада болатын п.1, арналған (1) құрылғы, және ауыстырып қосатын (2) білік бойлық ось өтетін жуық шамамен параллель, арасында бас жіп орналастырған немесе (4) бармақ сақинасы, және де (11) тұйықтағыш айналу саңылаусыз бағытында (12) ұзына бойына саңылауы болады, және білікті ауысуды мүмкіндікпен (4) бармақ сақинасын (13) саусақ орналастырған, үшін ауыстырып қосатын (2) біліктің білікті ауысу жетілетін ауыстырып қосудың қозғалысын іске асырудың мүмкіндігімен қамтамасыз етсін және оған қатысты бас жіп немесе қосылатын беруді шанышқының (5) консолының саңылау кіруші (4) бармақ сақинасы, ал мұндай есептеумен таңдалғанның (12) ұзына бойына саңылауын ұзындық.

RU 2213893 F16H3/78

Беріліс қорабының демультипликаторы.

Горбатовский А.В., Качесов А.А., Козадаев А.И..

Ойлап табудың формуласы.

Берілістің қорабының демультипликаторы, корпусты, кемінде екі бөліктен тұрады, арасында әлденеше кезеңдік элемент тағайындалған, бұл ретте бірде корпустың бөліктерінен үйлестіргіш тісті жалғастырғыштармен тағайындалған, оның ішінен әрдайым қозғалмайтын корпустен байланысқан, ал да кезеңдік элементпен, сонымен ажыратылады, бұл қосымша бас кезеңдік элементте мен көмек қаттыланған элементтердің бекітулі тіркеу шығыршықты мен бас онда орындау бөлу буындармен үшін тісті жалғастырғыштың ауыспалылығының алдын алу үшін ара белағаштың бағытта асырау, сонымен бірге құралым тісті жалғастырғыш кезеңдік элементпен - шлиц.

SU 2499933 F16H15/50

Беріліс қорабы.

ТОМЭССИ Фернанд А. (US), ЛОХР Чарлз В. (US), МакБРУМ Скотт Т. (US), ПОХЛ Брэд П. (US).

Ойлап табудың формуласы.

1 Беріліс қорабының, корпусты, ара нешіншіде мен тісті тегіршіктермен білік және үш жқлдызды планетарлық тетік пен құрылыммен үшін оның бұғаттағышы үшін және байланыс үшін оның буынының мен реактивті тісті элементпен, асыраймын пейілді бас кеуденің артқы, үйінді ық мен шестерня тәрбиеле- тысқы қабырға ішкі бет орналастырған.

## 2 Автомобильдің тарту есебі

### 2.1 Бастапқы мәліметтерді таңдау

Автомобиль түрі	жеңіл
Қажеттігі және қолдану саласы	жалпы қажеттікті
жолдық автомобиль	
Ең үлкен жылдамдық, км/сағ	110
Жүк көтергіштік, кН	50
Қозғалтқыш түрі	карбюраторлық
Қозғалтқыштың орналасуы	кабина алдында
Қолданылатын отын	бензин
Трансмиссия түрі	механикалық
Доңғалақтық формула	4×4

Тапсырмаға сәйкес қазіргі кезде шығарылатын автомобильдердің жинағынан ең жақын автомобиль таңдап аламыз. Мұндай автомобиль болып УАЗ -3151 жүктік автомобиль табылады. Таңдап алынған автомобильдің техникалық сипаттамасынан қосымша бастапқы мәліметтерді аламыз.

Автомобильдің толық салмағы $G_a$ , кН	24,8
Алдыңғы оське түсетін жүктеме $G_1$ , кН	10,2
Артқы оське түсетін жүктеме $G_2$ , кН	14,6
Автомобиль табаны $L$ , м	23,8
Сүйірлік фактор $K_v F_v$ , Н·с <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	1,008
Трансмиссияның ПӘК	0,92
Ең кіші сыбағалы отын шығыны $g_e$ , г/кВт·сағ	215
Бір доңғалаққа түсетін жүктемені табамыз	

$$\frac{G_1}{2} = \frac{10,2}{2} = 5,1 \text{ кН};$$

$$\frac{G_2}{4} = \frac{14,6}{4} = 3,65 \text{ кН}.$$

Ең үлкен жүктеме бойынша стандарттардан шина таңдап аламыз. Сонымен ГОСТ 5513-75 260-508P шинасын таңдаймыз. Бұл жерде 260 – миллиметрмен есептелген шина профилінің ені, 508 – миллиметрмен есептелген доңғалақ тоғынының отырғызу диаметрі, P – шинаның құрылысын көрсетеді (радиалдық шина). Осыдан кейін шинаның стандартта көрсетілген өлшемдері мен параметрлерін жазып аламыз.

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



$$r_{ko} = \lambda_{\phi} r_c, \quad (2.1)$$

мұнда  $\lambda_{\phi} = 0,95 \dots 0,97$  - шинаның жаншылу коэффициенті. Оның шамасы шинаның түріне, өлшемдеріне және моделіне тәуелді болады.  $\lambda_{\phi} = 0,96$  деп қабылдаймыз. Сонымен табатынымыз

$$r_{ko} = 0,96 \cdot \left( \frac{225}{2} + 75 \right) = 0,18 \text{ м.}$$

## 2.2 Қозғалтқыштың сыртқы жылдамдық сипаттамасын анықтау

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

$$N_{ev} = \frac{\left( G_a \psi_v + \frac{K_B F_B v_{\max}^2}{13} \right) v_{\max}}{3600 \eta_{TP}}, \quad (2.2)$$

мұнда  $\psi_v$  - жол кедергісінің коэффициенті.

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

$$\psi_v = (0,015 \dots 0,020) + 6 \cdot 10^{-6} \frac{v_{\max}^2}{3,6^2}, \quad (2.3)$$

Сонымен табатынымыз

$$\psi_v = (0,015 \dots 0,020) + 6 \cdot 10^{-6} \frac{110^2}{3,6^2} = 0,026.$$

$\psi_v = 0,026$  деп қабылдаймыз.

(2.2) формуласына белгілі шамалардың мәндерін қойып табатынымыз:

$$N_{ev} = \frac{\left( 24,8 \cdot 10^3 \cdot 0,026 + \frac{2,88 \cdot 110^2}{13} \right) \cdot 110}{3600 \cdot 0,92} = 52,5 \text{ кВт.}$$

Қозғалтқыштың сыртқы жылдамдық сипаттамасын салу үшін мына формуланы пайдаланамыз

$$N_{\hat{a}} = Ne \max \left[ a \cdot \left( \frac{n_e}{n_N} \right) + \hat{a} \cdot \left( \frac{n_e}{n_N} \right)^2 - c \cdot \left( \frac{n_e}{n_N} \right)^3 \right], \quad (2.4)$$

мұнда  $a, \hat{a}, c$  - коэффициенттер. Олардың шамалары қозғалтқыш түрі мен құрылысына тәуелді болады;

$N_e, n_e$  - қуат пен қозғалтқыштың иінді білігінің айналу санының ағында шамалары;

$N_{e\max}, n_N$  - ең үлкен қуат және ең үлкен қуатқа сәйкес келетін иінді біліктің айналу жиілігі.

Қозғалтқыштың ең үлкен қуаты (2.4) формуласы бойынша  $N_e, n_e$  ағынды шамаларды белгілі  $N_{ev}, n_v$  шамаларымен алмастыру арқылы анықталады, яғни

$$Ne \max = \frac{N_{ev}}{a \left( \frac{n_v}{n_N} \right) + \hat{a} \left( \frac{n_v}{n_N} \right)^2 - c \left( \frac{n_v}{n_N} \right)^3}. \quad (2.5)$$

УАЗ-3151 автомобиліне қойылатын қозғалтқышты нысана қылып, белгісіз  $a, \hat{a}$  және  $c$  коэффициенттерін табамыз. Сонда бұл қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігін шектегішпен жабдықталатынын ескереміз, сонымен ізделініп отырған коэффициенттер мына формуламен анықталады

$$a = 1 - \frac{M_3}{100} \frac{K_\omega (2 - K_\omega)}{(K_\omega - 1)^2}; \quad (2.6)$$

$$\hat{a} = 2 \frac{M_3}{100} \frac{K_\omega}{(K_\omega - 1)^2} \quad (2.7)$$

$$c = \frac{M_3}{100} \left( \frac{K_\omega}{K_\omega - 1} \right)^2, \quad (2.8)$$

мұнда  $M_3$  – айналдырғыш момент қоры, %;

$K_\omega$  – жылдық бойынша бейімделу коэффициенті. Карбюраторлық қозғалтқыштар үшін  $M_3$  және  $K_\omega$  өзгеру аралықтары:  $M_3 = (5 \dots 35) \%$ ;  $K_\omega = 1,5 \dots 2,5$ .  $M_3 = 19 \%$  және  $K_\omega = 1,71$  деп қабылдаймыз. Онда

$$a = 1 - \frac{19}{100} \frac{1,71(2-1,71)}{(1,71-1)^2} = 0,85.$$

$$e = 2 \frac{19}{100} \frac{1,71}{(1,71-1)^2} = 1,26.$$

$$c = \frac{19}{100} \left( \frac{1,71}{1,71-1} \right)^2 = 1,11.$$

Табылған коэффициенттердің дұрыстығын мына теңдеу арқылы тексереміз

$$a + e - c = 1. \quad (2.9)$$

Шынында

$$0,85 + 1,26 - 1,11 = 1.$$

Айналу жиілігін шектегішпен жабдықталған қозғалтқышты автомобильде  $\left( \frac{n_v}{n_N} \right)$  қатынасы бірге тең, олай боолса  $N_{e_{\max}} = N_{ev}$ .

Қозғалтқыштың сыртқы жылдамдық сипаттамасын салу үшін  $n_N$  жиілігін таңдап алу керек. Жүктік автомобильдердің карбюраторлық қозғалтқыштары үшін  $n_N$  жиілігі (3000...4600) айн/мин аралығында болады.  $n_N=4000$  айн/мин деп қабылдаймыз.

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  $N_c$  стендтік шамалары келтіріледі, ал ол  $N_e$  қуатының сәйкес шамаларымен келесі байланыста болады

$$N_e = K_c N_c. \quad (2.10)$$

Осыдан

$$N_c = \frac{N_e}{K_c}.$$

Есептерде  $K_c=0,93...0,95$  деп алуға болады.  $K_c=0,95$  қабылдаймыз.

Қозғалтқыштың иінді білігіндегі айналдырғыш момент мына формула бойынша табылады

$$M_e = 9554 \frac{N_e}{n_e}, \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (2.11)$$

мұнда  $N_e$  кВт,  $n_e$  айн/мин өлшенген.

Қозғалтқыштардың иінді білігінің айналу сандарының әртүрлі мәндерін беріп, (2.4) формуласы бойынша қуат пен айналдырғыш моменттің сәйкес шамаларын табамыз. Карбюраторлық қозғалтқыштар үшін иінді біліктің ең кіші орныққан айналу жиілігі (800...1000) айн/мин құрайды.  $n_{\min}=1000$  айн/мин деп қабылдаймыз. Онда табатынымыз

$$N_{e_{\min}} = 52,5 \left[ 0,85 \cdot \left( \frac{1000}{4000} \right) + 1,26 \cdot \left( \frac{1000}{4000} \right)^2 - 1,11 \cdot \left( \frac{1000}{4000} \right)^3 \right] = 14,4 \text{ кВт}.$$

Сәйкес табатынымыз

$$N_c = \frac{14,4}{0,93} = 15,5 \text{ кВт},$$

$$M_e = 9554 \frac{14,4}{1000} = 137,57 \text{ Н} \cdot \text{м},$$

$$M_c = 9554 \frac{15,5}{1000} = 148 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

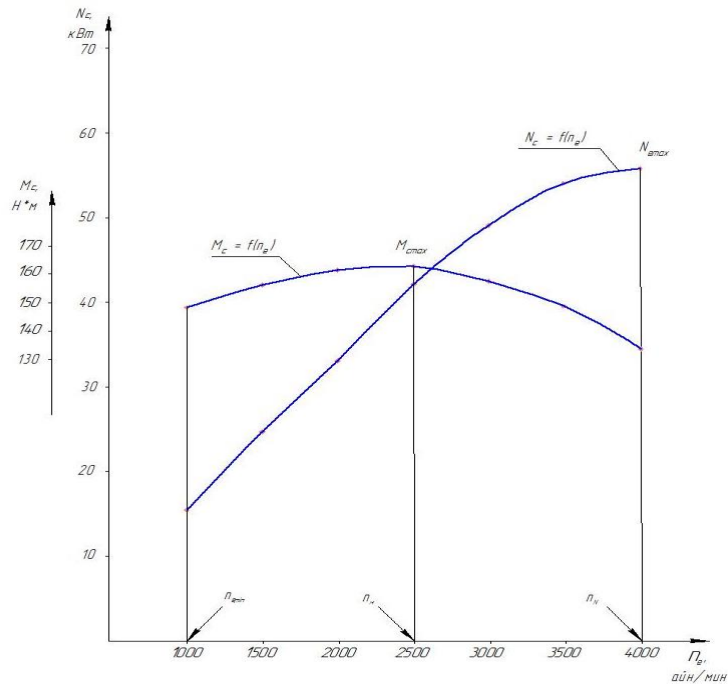
$N_e$  қалған мәндері үшін ізделінетін шамалардың есептік мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.1 - кесте).

Қозғалтқыштың сыртқы жылдамдық сипаттамасы 2.1-суретте көрсетілген.

2.1- кесте – Қозғалтқыштың есептік параметрлерінің шамалары

$n_e$ , айн/мин	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
$N_e$ , кВт	14,4	22,9	31,5	39,5	46,1	50,6	52,5
$N_c$ , кВт	15,5	24,6	33,8	42,5	49,5	54,4	55,9
$M_e$ , Н·м	137,5	145,8	150,4	150,9	146,8	138,1	125,3
$M_c$ , Н·м	148	156,6	161,4	162,4	157,6	148,4	133,5





2.1 Сурет – Қозғалтқыштың сыртқы жылдамдық сипаттамасы

### 2.3 Негізгі берілістің беріліс санын анықтау

Негізгі берілістің беріліс саны мына формула бойынша анықталады

$$U_0 = 0,377 \frac{n_{e \max} r_{ko} c_v}{v_{\max} U_B}, \quad (2.12)$$

мұнда  $n_{e \max} = n_N$  – қозғалтқыштың иінді білігінің ең үлкен айналу жиілігі;  
 $c_v$  – жоғары берілістің коэффициенті.  $c_v=1$  деп қабылдаймыз;  
 $U_B$  – берілістер қорабының жоғары берілісінің беріліс саны.  $U_B=1$  деп қабылдаймыз.

Белгілі шамаларды (2.12) формуласына қойып табатынымыз

$$U_0 = 0,377 \frac{4000 \cdot 0,18}{110 \cdot 1} = 2,46.$$

### 2.4 Берілістер қорабының беріліс сандарын анықтау

#### 2.4.1 Бірінші берілістің беріліс санын анықтау

Бірінші берілістің беріліс саны мына шарттардан табылады:

а) автомобильдің жолдың ең үлкен кедергісінен  $\psi_{\max}$  өту мүмкіндігі, олай болса бірінші берілістің керекті беріліс саны

$$U_1 = \frac{\psi_{\max} G_a r_{ko}}{\dot{i}_{\max} U_o \eta_{\partial B}}, \quad (2.13)$$

мұнда  $\psi_{\max}$  - бірінші берілісте өтетін ең үлкен қыр.  $\psi_{\max} = 0,35 \dots 0,4$ .  $\psi_{\max} = 0,35$  деп қабылдаймыз. Онда табатынымыз

$$U_1 = \frac{0,35 \cdot 24,8 \cdot 10^3 \cdot 0,18}{159,8 \cdot 2,46 \cdot 0,92} = 4,3.$$

б) (2.13) формуласы бойынша 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

$$U_{1\varphi} = \frac{G_\varphi \cdot \varphi \cdot r_{ko}}{\dot{i}_{\max} U_o \eta_{\partial B}}, \quad (2.14)$$

мұнда  $G_\varphi$  - автомобильдің ілінісу салмағы.  $\varphi = 0,6 \dots 0,8$ .  $\varphi = 0,6$  деп қабылдаймыз. Жетекші белдіктері артында орналасқан автомобильдер үшін

$$G_\varphi = K_{R2} G_2, \quad (2.15)$$

мұнда  $K_{R2}$  – жүктеме үлестірілуінің коэффициенті.  $K_{R2} = 1,1 \dots 1,3$  деп алуға болады.  $K_{R2} = 1,15$  деп қабылдаймыз. Онда табатынымыз

$$G_\varphi = 1,1 \cdot 14,6 = 16,79 \text{ кН}.$$

Әрі қарай

$$U_{1\varphi} = \frac{16,06 \cdot 0,6 \cdot 0,18}{159,8 \cdot 2,46 \cdot 0,92} = 4,79.$$

$U_1 < U_{1\varphi}$  болып шықты, яғни автомобиль жетекші доңғалақтарының айналып кетуі болмайды;

в) бірінші берілістің беріліс саны қозғалыстың ең кіші орныққан жылдамдығын қамтамасыз ету шартын қанағаттандыруы тиіс

$$U_{1v} = 0,377 \frac{n_{e \min} r_{ko}}{v_{\min} U_o}, \quad (2.16)$$

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

$$U_{iv} = 0,377 \frac{1000 \cdot 0,18}{2,46 \cdot 5} = 5,7.$$

(2.14), (2.15), (2.16) формулалары бойынша есептелген бірінші берілістің беріліс санының шамаларын талдап, біржолата  $U_1=4,3$  деп қабылдаймыз.

#### 2.4.2 Берілістер қорабының сатылар санын анықтау

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

$$\ddot{A}_e = \frac{U_1}{U_B}, \quad (2.17)$$

мұнда  $U_B$ - берілістер қорабының жоғары берілісінің беріліс саны.  $U_B=1$  деп қабылдаймыз. Олай болса

$$D_k = \frac{4,3}{1} = 4,3.$$

$5,7 < D_k < 8,5$  болғанда берілістер қорабының сатылар саны 5-ке тең болуы тиіс. Сонымен бұл автомобильге 5 сатылы берілістер қорабы қойылуы тиіс.

#### 2.4.3 Аралық берілістердің беріліс сандарын анықтау

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

$$U_m = U_1^{\frac{n-m}{n-1}}, \quad (2.18)$$

мұнда n – берілістер қорабының сатылар саны (n=4). Олай болса

$$U_1 = 4,3;$$

$$U_2 = 4,3^{\frac{4-2}{4-1}} = 7,7^{\frac{2}{3}} = 2,62;$$

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

$$U_4 = 1.$$

## 2.5 Автомобильдің қуат теңестірілімі

Автомобильдің қуат теңестірімінің теңдеуін келесі түрде көрсетуге болады

$$N_e = N_\psi + N_a + N_{aj}, \quad (2.19)$$

мұнда  $N_k$ -жетекші доңғалақтарға келтірілген қуат;

$N_\psi$ -жол кедергілерін өтуге жұмсалатын қуат;

$N_b$ - ауа кедергісін жеңуге жұмсалатын қуат;

$N_{aj}$ - автомобильдің шапшаңдата қозғалуы үшін жұмсалатын қуат.

Автомобильдің жетекші доңғалақтарына келтірілген қуат мына формула арқылы есептелінуі мүмкін

$$N_e = D_e \cdot v = N_a n_{\partial D} = N_a - \Delta N_{\partial D}, \quad (2.20)$$

мұнда  $\Delta N_{\text{TP}}$  – трансмиссиядағы қуат жойылымы;

$P_k$  – жетекші доңғалақтардағы айналма күш.

Жол кедергілерін өтуге жұмсалатын қуат мына формула арқылы анықталады

$$N_\psi = D_\psi \cdot v = \psi G_a v = (f + i) G_a v, \quad (2.21)$$

мұнда  $P_\psi$  – жолдың кедергі күші.

Ауа кедергісін жеңуге жұмсалатын қуат мына формула арқылы табылады

$$N_a = D_a \cdot v = \hat{E}_a F_a v^3, \quad (2.22)$$

мұнда  $P_b$  – ауа кедергісінің күші.

Автомобильдің шапшаңдата қозғалуы үшін жұмсалатын қуат мына формула арқылы анықталады

$$N_{aj} = P_{aj} v = m_a \frac{dv}{dt} v, \quad (2.23)$$

мұнда  $m_a$  – автомобильдің толық массасы;

$P_{aj}$  – автомобильдің инерция күші;

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

(2.19) теңдеуін графикалық әдіспен шешкен ыңғайлырақ болады, яғни теңдеудің сол және оң жақтарындағы шамаларды берілістер қорабының әр берілісі үшін  $N_e = f(v)$  байланыстары үшін, ал жол кедергісі  $\psi_0$  болғанда



берілістер қорабының тікелей берілісінде автомобильдің қозғалысы үшін  $(N_{\psi} + N_B) = f(v)$  байланысы түрінде көрсетеміз.

Алдын-ала 2.1-кестеде көрсетілген қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиіліктеріне сәйкес келетін автомобильдің әртүрлі берілістердегі жылдамдықтарын анықтаймыз.

Белгілі қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігінде (айн/мин), домалау радиусында (м) және негізгі беріліс пен берілістер қорабының беріліс сандарында автомобиль жылдамдығы (км/сағ) мына формула көмегімен табылады

$$v = 0,377 \frac{n_e r_{ko}}{U_0 U_k}, \quad (2.24)$$

мұнда  $U_k$  – берілістер қорабының сәйкес сатысының беріліс саны.  
 $n_e=800$  айн/мин және  $U_1=7,7$  болғанда табатынымыз

$$v = 0,377 \frac{1000 \cdot 0,18}{2,46 \cdot 4,3} = 6,41 \text{ км/сағ.}$$

$$v' = 0,377 \frac{1000 \cdot 0,18}{2,46 \cdot 4,3 \cdot 1,95} = 3,28 \text{ км/сағ.}$$

$n_e$  және  $U_k$  қалған мәндері үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.2 – кесте).

2.4-кесте – Әртүрлі  $n_e$  және  $U_k$  болғанда автомобиль жылдамдығының мәндері

$n_e$ , айн/мин	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
$v_1$ , км/сағ	6,41	9,62	12,83	16,03	19,24	22,45	25,66
$v_2$ , км/сағ	10,52	15,79	21,05	26,32	31,58	36,85	42,11
$v_3$ , км/сағ	17,02	25,54	34,05	42,57	51,08	59,59	68,11
$v_4$ , км/сағ	25,55	41,37	55,17	68,96	82,75	96,54	110
$n_e$ , айн/мин	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
$v'_1$ , км/сағ	3,28	4,33	6,57	8,22	9,86	11,51	13,15
$v'_2$ , км/сағ	5,4	8,1	10,8	13,5	16,2	18,31	21,61
$v'_3$ , км/сағ	8,73	13,1	17,46	21,83	26,2	30,56	34,93
$v'_4$ , км/сағ	14,14	21,21	28,29	35,36	42,43	49,51	56,58

(2.20), (2.21), (2.22) формулалары бойынша сәйкес қуаттарды анықтаймыз, сонда автомобиль жылдамдығы км/сағ берілгенін ескереміз, сонымен (2.21) және (2.22) формулалары мына түрге келеді

$$N_{\psi} = (f + i)G_a \frac{v}{3,6}.$$

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  $\psi_0 = 0,015 + 0,03 = 0,045$ .

$$N_B = \frac{K_B F_B V^3}{3,6^3}.$$

$V = 25,55$  км/сағ (тікелей беріліс үшін) және  $\psi_0 = 0,045$ . болғанда табатынымыз

$$N_{\varphi} = 0,045 \cdot 24,8 \cdot 10^3 \frac{25,55^3}{3,6} = 7,92 \text{ кВт}$$

$$N_{\epsilon} = \frac{1,008 \cdot 25,55^3}{3,6^3} = 0,36 \text{ кВт}$$

$$N_{\varphi} + N_{\epsilon} = 7,92 + 0,36 = 8,28 \text{ кВт}$$

Жылдамдықтың қалған мәндері үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.3-кесте).

2.3-кесте – Өртүрлі жылдамдықтарда ізделінетін параметрлердің мәндері

$V$ , км/сағ	25,55	41,37	55,17	68,96	82,75	96,54	110
$N_{\psi}$ , кВт	7,92	12,82	17,1	21,37	25,65	29,92	34,1
$N_B$ , кВт	0,36	1,52	3,62	7,08	12,24	19,43	28,75
$(N_{\psi} + N_B)$ , кВт	8,28	14,34	20,72	28,45	37,89	49,35	62,85

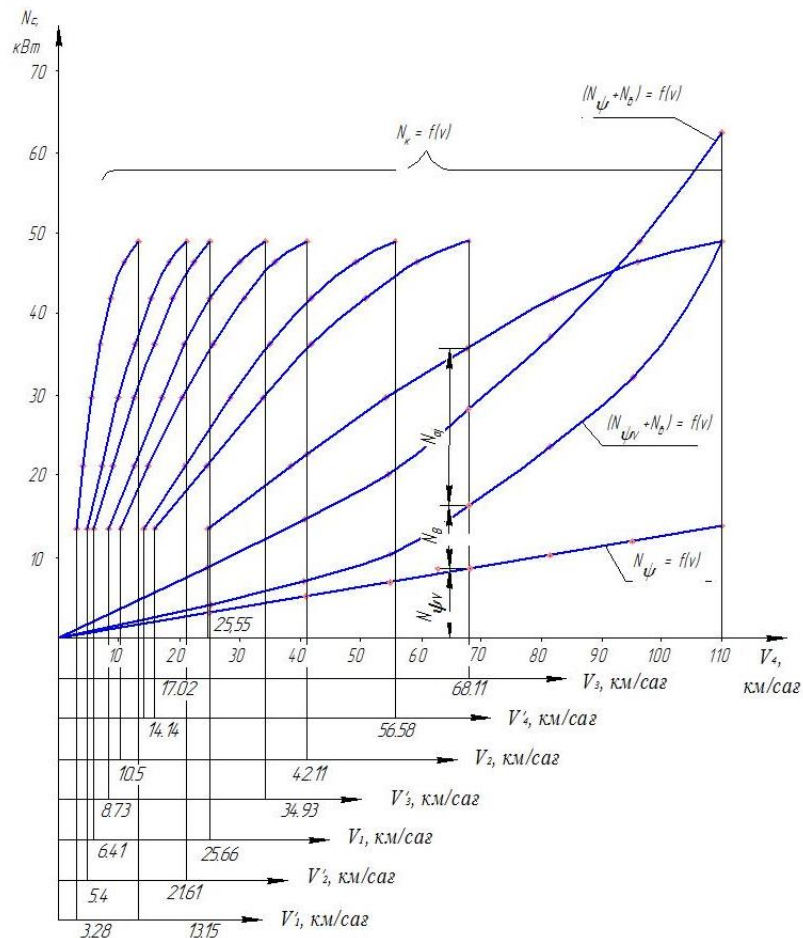
Жетекші доңғалақтарға келтірілген қуат  $N_k$  берілістер қорабының сатысының номеріне байланысты емес, сондықтан берілістер қорабының әртүрлі сатылары үшін ол қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігіне байланысты анықталады.

$n_e$  барлық өзгеру диапазоны үшін  $N_e$  шамалары 2.3-кестеде келтірілген және (2.20) формуласын ескере отырып, сәйкес  $N_k$  шамаларын табамыз (2.4-кесте).

2.4-кесте – Өртүрлі  $n_e$  мәндерінде  $N_k$  және  $N_e$  қуаттарының мәндері

$n_e$ , айн/мин	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
$N_e$ , кВт	14,4	22,9	31,5	39,5	46,1	50,6	52,5
$N_k = N_e \eta_{\text{од}}$ , Вт	13,24	21,06	28,98	36,34	42,41	46,55	48,3

2.2, 2.3, 2.4-кестелерінің нәтижелері бойынша автомобильдің қуат теңестірілімінің графигін құрамыз (2.2-сурет).



2.2-Сурет – Автомобильдің қуат теңестірілімінің графигі

Графиктен байқайтынымыз, автомобиль тікелей берілісте 3% қырдан өте алмайды. Дегенмен, ол төртінші берілісте қозғала алады, сонда оның шапшаңдата қозғалуға пайдалануға болатын кейбір қуат қоры қалады. Осы графикте  $N_{\psi v} = f(v)$  және  $(N_{\psi v} + N_B) = f(v)$  байланыстарын көрсетейік.  $\psi_0 = 0,019$  (тікелей беріліс үшін) және

$\vartheta = 28,36$  км/сағ болғанда (2.21) формуласы арқылы табатынымыз

$$N_{\psi\vartheta} = 0,019 * 24,8 * 10^3 \frac{25,55}{3,6} = 3,34 \text{ кВт}$$

Осы жылдамдық үшін  $N_B = 0,36 \text{ кВт}$ . Олай болса,

$$N_{\psi\vartheta} + N_B = 3,34 + 0,36 = 25,36 \text{ кВт}$$

Жылдамдықтың қалған мәндері үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.5-кесте).

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

V, км/сағ	25,55	41,37	55,17	68,96	82,75	96,54	110
$N_{\psi v}$ , кВт	3,34	5,41	7,22	9,02	10,83	12,63	14,39
$N_B$ , кВт	0,36	1,52	3,62	7,08	12,24	19,43	28,75
$(N_{\psi v} + N_B)$ , кВт	3,7	6,93	10,84	16,1	19,07	32,06	43,14

### 2.5.1 Өртүрлі берілістердегі автомобильдің динамикалық факторы

Динамикалық фактор мына формула бойынша анықталады

$$D = \frac{P_{ko} - P_B}{G_a}, \quad (2.25)$$

мұнда  $P_{ko}$  – автомобильдің жетекші доңғалақтарындағы толық айналма күш;

$P_B$  – ауа кедергісінің күші.

Автомобильдің жетекші доңғалақтарындағы толық айналма күш мына формула бойынша анықталады

$$P_{ko} = \frac{M_e U_0 U_k}{r_{ko}} \eta_{TP}. \quad (2.26)$$

Ауа кедергісінің күші мына формула бойынша анықталады

$$P_B = \frac{K_B F_B v^2}{3,6^2}. \quad (2.27)$$

Динамикалық фактор әр беріліс үшін анықталады, сонда  $M_e$  және  $v$  мәндері 2.1 және 2.2 – кестеден алынады.

Бірінші беріліс үшін  $U_1=4,3$  және  $v=6,41$  км/сағ болғанда табатынымыз

$$P_{ko} = \frac{137,57 * 2,46 * 4,3 * 0,92}{0,18} = 7,4 \text{ кН},$$

$$P_B = \frac{1,008 * 6,41^2}{3,6^2} = 0,003 \text{ кН},$$

$$D = \frac{(7,4 - 0,003) * 10^3}{24,8 * 10^3} = 0,3,$$

$$P'_{ko} = \frac{137,57*2,46*4,3*1,95*0,92}{0,18} = 14,5kH,$$

$$P'_B = \frac{1,008*3,28^2}{3,6^2} = 0,0008kH,$$

$$D' = \frac{(14,5-0,0008)*10^3}{24,8*10^3} = 0,58.$$

Жылдамдықтың қалған мәндері үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.6-кесте).

2.8-кесте – Бірінші берілістегі автомобильдің динамикалық факторы

V <sub>1</sub> , км/сағ	6,41	9,62	12,83	16,03	19,24	22,45	25,66
M <sub>e</sub> , Н·м	137,5	145,8	150,4	150,9	146,8	138,1	125,3
P <sub>ко</sub> , кН	7,4	7,8	8,1	8,1	7,9	7,4	6,7
P <sub>B</sub> , кН	0,003	0,007	0,012	0,019	0,028	0,039	0,051
D	0,3	0,32	0,33	0,33	0,32	0,3	0,26
V <sub>1</sub> , км/сағ	3,28	4,93	6,57	8,22	9,86	11,51	13,15
M <sub>e</sub> , Н·м	137,5	145,8	150,4	150,9	146,8	138,1	125,3
P <sub>ко</sub> , кН	14,5	15,3	15,8	15,9	15,4	14,5	13,2
P <sub>B</sub> , кН	0,0008	0,001	0,003	0,005	0,007	0,01	0,013
D'	0,58	0,61	0,63	0,64	0,62	0,58	0,53

Екінші беріліс үшін U<sub>2</sub>=2,62 және v=10,52 км/сағ болғанда табатынымыз

$$P_{ko} = \frac{137,57*2,46*2,62*0,92}{0,18} = 4,5kH,$$

$$P_B = \frac{1,008*10,52^2}{3,6^2} = 0,008kH,$$

$$D = \frac{(4,5-0,008)*10^3}{24,8*10^3} = 0,18,$$

$$P'_{ko} = \frac{137,57*2,46*2,62*1,95*0,92}{0,18} = 8,8kH,$$

$$P'_B = \frac{1,008*5,4^2}{3,6^2} = 0,002kH,$$

$$D' = \frac{(8,8-0,002)*10^3}{24,8*10^3} = 0,35.$$

Жылдамдықтың қалған мәндері үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.7-кесте).

2.7-кесте – Екінші берілістегі автомобильдің динамикалық факторы

$V_2$ , км/сағ	10,52	15,79	21,05	26,32	31,58	36,85	42,11
$M_e$ , Н·м	137,5	145,8	150,4	150,9	146,8	138,1	125,3
$P_{ко}$ , кН	4,5	4,8	4,9	4,9	4,8	4,5	4,1
$P_B$ , кН	0,008	0,019	0,034	0,053	0,077	0,105	0,137
$D$	0,18	0,19	0,19	0,195	0,19	0,17	0,15
$V'_2$ , км/сағ	5,4	8,1	10,8	13,5	16,2	18,31	21,61
$M_e$ , Н·м	137,5	145,8	150,4	150,9	146,8	138,1	125,3
$P'_{ко}$ , кН	8,8	9,3	9,6	9,7	9,4	8,8	8,1
$P'_B$ , кН	0,002	0,005	0,009	0,014	0,02	0,027	0,036
$D'$	0,35	0,37	0,38	0,39	0,37	0,35	0,32

Үшінші беріліс үшін  $U_3=1,62$  және  $v=17,02$  км/сағ болғанда табатынымыз

$$P_{ко} = \frac{137,57 \cdot 2,46 \cdot 1,62 \cdot 0,92}{0,18} = 2,8 \text{ кН},$$

$$P_B = \frac{1,008 \cdot 17,02^2}{3,6^2} = 0,022 \text{ кН},$$

$$D = \frac{(2,8 - 0,022) \cdot 10^3}{24,8 \cdot 10^3} = 0,11,$$

$$P'_{ко} = \frac{137,57 \cdot 2,46 \cdot 1,62 \cdot 1,95 \cdot 0,92}{0,18} = 5,4 \text{ кН},$$

$$P'_B = \frac{1,008 \cdot 8,73^2}{3,6^2} = 0,005 \text{ кН},$$

$$D' = \frac{(5,4 - 0,005) \cdot 10^3}{24,8 \cdot 10^3} = 0,21.$$

Жылдамдықтың қалған мәндері үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.8-кесте).

2.8-кесте – Үшінші берілістегі автомобильдің динамикалық факторы

$V_3$ , км/сағ	17,02	25,54	34,05	42,57	51,08	59,59	68,11
$M_e$ , Н·м	137,57	145,8	150,4	150,9	146,8	138,1	125,3
$P_{ко}$ , кН	2,8	2,9	3,1	3,1	2,9	2,8	2,5
$P_B$ , кН	0,022	0,05	0,09	0,14	0,202	0,276	0,36
$D$	0,11	0,114	0,12	0,119	0,16	0,101	0,08
$V'_3$ , км/сағ	8,73	13,1	17,46	21,83	26,2	30,56	34,93
$M_e$ , Н·м	137,5	145,8	150,4	150,9	146,8	138,1	125,3



кестенің жалғасы 2.8

P'ко, кН	5,4	5,7	5,9	5,9	5,8	5,4	4,9
P'в, кН	0,005	0,013	0,023	0,037	0,053	0,072	0,094
D'	0,21	0,22	0,23	0,236	0,23	0,21	0,19

Төртінші беріліс үшін  $U_4=1$  және  $v=25,55$  км/сағ болғанда табатынымыз

$$P_{ко} = \frac{137,57 \cdot 2,46 \cdot 1 \cdot 0,92}{0,18} = 1,7 \text{ кН},$$

$$P_B = \frac{1,008 \cdot 25,55^2}{3,6^2} = 0,05 \text{ кН},$$

$$D = \frac{(1,7 - 0,05) \cdot 10^3}{24,8 \cdot 10^3} = 0,06,$$

$$P'_{ко} = \frac{137,57 \cdot 2,46 \cdot 1 \cdot 1,95 \cdot 0,92}{0,18} = 3,3 \text{ кН},$$

$$P'_B = \frac{1,008 \cdot 14,14^2}{3,6^2} = 0,015 \text{ кН},$$

$$D' = \frac{(3,3 - 0,015) \cdot 10^3}{24,8 \cdot 10^3} = 0,13.$$

Жылдамдықтың қалған мәндері үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.9-кесте).

2.9-кесте – Төртінші берілістегі автомобильдің динамикалық факторы

V <sub>4</sub> , км/сағ	25,55	41,37	55,17	68,96	82,75	96,54	110
M <sub>e</sub> , Н·м	137,5	145,8	150,4	150,9	146,8	138,1	125,3
P <sub>ко</sub> , кН	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,5
P <sub>в</sub> , кН	0,05	0,133	0,236	0,369	0,532	0,724	0,941
D	0,06	0,067	0,063	0,05	0,051	0,039	0,026
V' <sub>4</sub> , км/сағ	14,14	21,21	28,29	35,36	42,43	49,51	56,58
M <sub>e</sub> , Н·м	137,5	145,8	150,4	150,9	146,8	138,1	125,3
P' <sub>ко</sub> , кН	3,3	3,5	3,6	3,7	3,5	3,5	3,1
P' <sub>в</sub> , кН	0,015	0,034	0,062	0,097	0,14	0,19	0,248
D'	0,13	0,139	0,14	0,145	0,135	0,12	0,115

2.6, 2.7, 2.8 және 2.9- кестелердің нәтижелері бойынша автомобильдің динамикалық сипаттамасын құрамыз (2.3-сурет).

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

$$G_{\varphi} = \varphi \cdot \left( \frac{G_2}{G_a} \right), \quad (2.28)$$

(2.28) формуласына белгілі шамалардың мәндерін қойып,  $\varphi=0,6$  болғанда табатынымыз

$$G_{\varphi} = 0,6 * \left( \frac{14,6 * 10^3}{24,8 * 10^3} \right) = 0,353$$

## 2.6 Әртүрлі берілістердегі автомобильдің үдеулері

Автомобиль үдеуі мына формула арқылы табылуы мүмкін

$$j = \frac{(D - \psi_v)g}{\delta}, \quad (2.29)$$

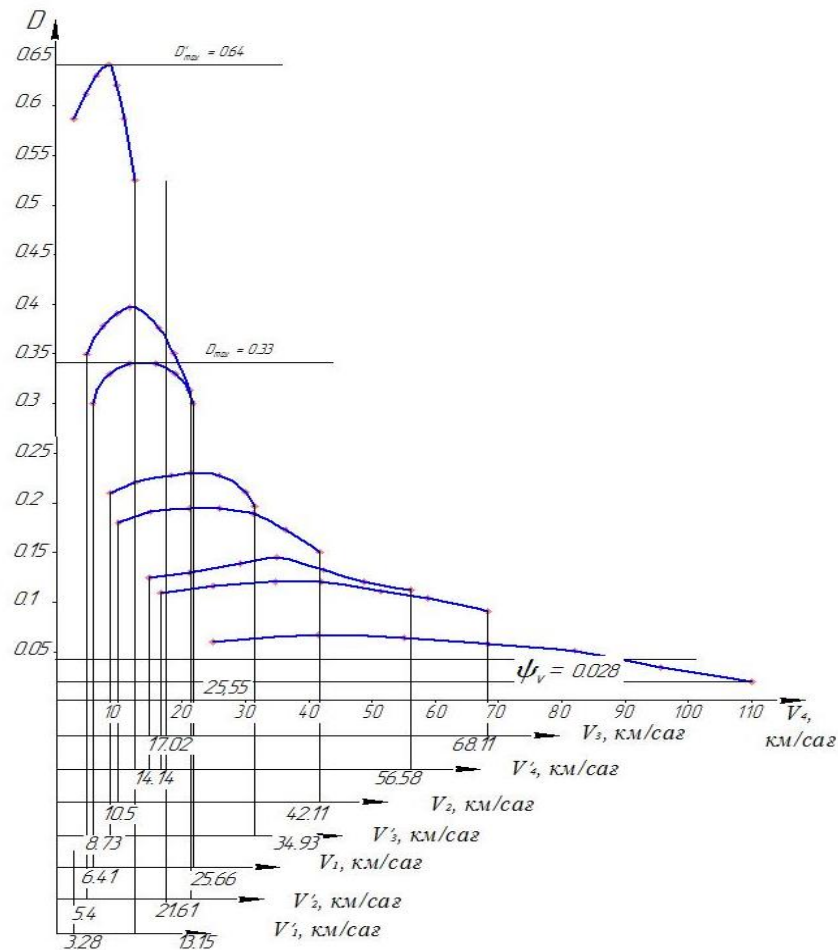
мұнда  $\psi_v = f(v)$  ((2.3) формуласын қара) алдында анықталғандай,  $\psi_v = 0,019$ . Мынаны ескеру қажет, яғни жол кедергісінің коэффициенті  $\psi_v$  жылдамдық 50 км/сағ артқанда қарқынды өсетіндігі байқалады. Сондықтан бірінші, екінші, үшінші және төртінші берілістердегі жылдамдықтарда жол кедергісінің коэффициенті тұрақты деп есептейміз және оның шамасы домалауға кедергі коэффициентіне тең деп санаймыз.

Асфальбетон жол үшін домалауға кедергі коэффициент  $f = 0,0015...0,020$  құрайды (қанағаттанарлық күйде).  $f = 0,0026$  деп қабылдаймыз;  $\delta$  – автомобильдің айналмалы массаларын ескеретін коэффициент;  $g$  – еркін түсу үдеуі.  $g=9,81\text{м/с}^2$ .

Автомобильді жобалау бойынша мәліметтер тапшы болғанда айналмалы массаларды ескеретін коэффициент мына формула көмегімен анықталуы мүмкін

$$\delta = 1 + \sigma_1 U_k^2 + \sigma_2, \quad (2.30)$$

мұнда  $\sigma_1$  – қозғалтқыштың айналмалы массаларын ескеретін коэффициент.  $\sigma_1 = 0,04...0,06$ .  $\sigma_1 = 0,05$  деп қабылдаймыз;



### 2.3-Сурет – Автомобильдің динамикалық сипаттамасы

$\sigma_2$ -доңғалақтардың айналмалы массаларын ескеретін коэффициент,  $\sigma_2 = 0,03...0,05$ .  $\sigma_2 = 0,04$  деп қабылдаймыз;

Бірінші беріліс үшін  $U_1 = 4,3$ ,  $\psi_v = f = 0,026$ ,  $D = 0,3$  (6,41 км/сағ жылдамдықта) болғанда табатынымыз

$$\delta = 1 + 0,05 \cdot 4,3^2 + 0,04 = 1,9645.$$

$$j = \frac{(0,3 - 0,026) \cdot 9,81}{1,9645} = 1,3 \text{ м/с}^2.$$

$$\delta' = 1 + 0,05 \cdot 4,3^2 \cdot 1,95^2 + 0,04 = 4,555.$$

$$j' = \frac{(0,58 - 0,026) \cdot 9,81}{4,555} = 1,19 \text{ м/с}^2.$$

Динамикалық фактордың қалған мәндері үшін ізделінетін шаманың мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.10-кесте).

## 2.10-кесте – Бірінші берілістегі автомобиль үдеулері

$v_1$ , км/сағ	6,41	9,62	12,83	16,03	19,24	22,45	25,66
D	0,3	0,32	0,33	0,33	0,32	0,3	0,26
$j$ , м/с <sup>2</sup>	1,3	1,4	1,5	1,51	1,4	1,3	1,16
$v'_1$ , км/сағ	3,28	4,93	6,57	8,22	9,86	11,51	13,15
D'	0,58	0,61	0,63	0,64	0,62	0,58	0,53
$j'$ , м/с <sup>2</sup>	1,19	1,25	1,3	1,32	1,27	1,19	1,08

Екінші беріліс үшін  $U_2 = 2,62$ ,  $\psi_v = f = 0,026$ ,  $D = 0,18$  (10,52 км/сағ жылдамдықта) болғанда табатынымыз

$$\delta = 1 + 0,05 \cdot 2,62^2 + 0,04 = 1,38322.$$

$$j = \frac{(0,18 - 0,026) \cdot 9,81}{1,38322} = 1,09 \text{ м/с}^2.$$

$$\delta' = 1 + 0,05 \cdot 2,62^2 \cdot 1,95^2 + 0,04 = 2,345.$$

$$j' = \frac{(0,35 - 0,026) \cdot 9,81}{2,345} = 1,35 \text{ м/с}^2.$$

Динамикалық фактордың қалған мәндері үшін ізделінетін шаманың мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.11-кесте).

## 2.11-кесте – Екінші берілістегі автомобиль үдеулері

$v_2$ , км/сағ	10,52	15,79	21,05	26,32	31,58	36,58	42,11
D	0,18	0,19	0,193	0,195	0,13	0,17	0,15
$j$ , м/с <sup>2</sup>	1,09	1,16	1,18	1,19	1,16	1,08	0,87
$v'_2$ , км/сағ	5,4	8,1	10,8	13,5	16,2	18,31	21,61
D'	0,35	0,37	0,38	0,39	0,37	0,35	0,32
$j'$ , м/с <sup>2</sup>	1,35	1,43	1,48	1,52	1,43	1,35	1,22

Үшінші беріліс үшін  $U_3 = 1,62$ ,  $\psi_v = f = 0,026$ ,  $D = 0,11$  (17,02 км/сағ жылдамдықта) болғанда табатынымыз

$$\delta = 1 + 0,05 \cdot 1,62^2 + 0,04 = 1,17122.$$

$$j = \frac{(0,11 - 0,026) \cdot 9,81}{1,17122} = 0,7 \text{ м/с}^2.$$

$$\delta' = 1 + 0,05 \cdot 1,62^2 \cdot 1,95^2 + 0,04 = 1,538.$$

$$j' = \frac{(0,21 - 0,026) \cdot 9,81}{1,538} = 1,17 \text{ м/с}^2.$$

Динамикалық фактордың қалған мәндері үшін ізделінетін шаманың мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.12-кесте).

2.12-кесте – Үшінші берілістегі автомобиль үдеулері

$V_3$ , км/сағ	17,02	25,54	34,05	42,57	51,08	59,59	68,11
$D$	0,11	0,114	0,12	0,119	0,109	0,101	0,08
$j$ , м/с <sup>2</sup>	0,7	0,74	0,78	0,77	0,71	0,62	0,52
$v'_3$ , км/сағ	8,73	13,1	17,46	21,83	26,2	30,56	34,33
$D'$	0,21	0,22	0,23	0,236	0,23	0,21	0,19
$j'$ , м/с <sup>2</sup>	1,17	1,23	1,3	1,33	1,3	1,17	1,04

Төртінші беріліс үшін  $U_4=1$ ,  $\psi_v = f = 0,026$ ,  $D = 0,06$  (25,55 км/сағ жылдамдықта) болғанда табатынымыз

$$\delta = 1 + 0,05 \cdot 1^2 + 0,04 = 1,09.$$

$$j = \frac{(0,06 - 0,026) \cdot 9,81}{1,09} = 0,306 \text{ м/с}^2.$$

$$\delta' = 1 + 0,05 \cdot 1^2 \cdot 1,95^2 + 0,04 = 1,23.$$

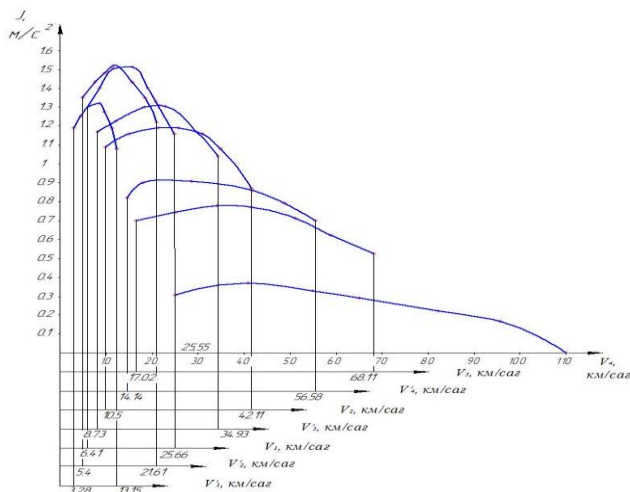
$$j' = \frac{(0,13 - 0,026) \cdot 9,81}{1,23} = 0,82 \text{ м/с}^2.$$

Динамикалық фактордың қалған мәндері үшін ізделінетін шаманың мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.13-кесте).

2.13-кесте – Төртінші берілістегі автомобиль үдеулері

$v_4$ , км/сағ	25,55	41,37	55,17	68,96	82,75	96,54	110
$D$	0,06	0,067	0,063	0,054	0,05	0,039	0,028
$j$ , м/с <sup>2</sup>	0,306	0,369	0,333	0,296	0,225	0,117	0
$v'_4$ , км/сағ	14,14	21,21	28,29	35,36	42,43	49,51	56,58
$D'$	0,13	0,139	0,14	0,145	0,135	0,12	0,115
$j'$ , м/с <sup>2</sup>	0,82	0,9	0,9	0,94	0,86	0,79	0,7

2.10, 2.11, 2.12 және 2.13-кестелерінің нәтижелері бойынша автомобиль үдеуінің оның жылдамдығымен байланысының графигін құрастырамыз (2.4-сурет).



2.4-Сурет – Автомобильдің үдеуінің оның жылдамдығымен байланысының графигі

## 2.7 Автомобильдің шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы

Асфальбетон немесе цементбетон жолдағы автомобиль қозғалысы қарастырылатындықтан және де жол кедергісінің коэффициенті екінші берілістің динамикалық факторынан әжептәуір кіші болуына байланысты автомобильдің орнынан қозғалуын және шапшаңдата қозғалуын екінші берілісте жүргізген қолайлы болады, өйткені автомобильдің екінші берілістегі үдеулері бірінші берілістегі үдеулерге қарағанда үлкен (2.4-сурет). Сонымен қатар 4-суретте А, В және С нүктелері көрсетілген. Бұл нүктелерде берілістерді алмастырған қолайлы болады, өйткені осы нүктелерде шапшаңдата қозғалу ең үлкен қарқындықпен өтуі қамтамасыз етіледі.

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

$$t = \int_{v_{\min}}^v \frac{dv}{j_x}. \quad (2.31)$$

Бұл байланысты интегралдау сандық әдіспен жүргізіледі.

Автомобиль жылдамдығы  $\Delta v_i$  шамасына өскенде, оның қозғалыс уақыты  $\Delta t_i$  бір қалыпты үдемелі қозғалыстың заңдылығымен анықталады, яғни

$$\Delta t_i = \frac{\Delta v_i}{j_{CP}} = \frac{2(v_i - v_{i-1})}{j_{x(i-1)} + j_{xi}}. \quad (2.32)$$

«к» берілісінде  $v_{k \min}$  жылдамдығынан  $v_{k \max}$  жылдамдығына дейін автомобильдің жинақталған шапшаңдата қозғалу уақыты жылдамдықтар

аралықтарындағы шапшаңдата қозғалу уақыттарының қосындысымен анықталады.

Берілістер алмастыру уақыты кезінде жылдамдық жойылымы

$$\Delta v_n = \frac{g \psi \cdot t_n}{\delta_n}, \quad (2.33)$$

мұнда  $t_n$  – берілістер алмастыру уақыты.  $t_n = 0,8 \dots 1,5$  с. Оны 1 с деп қабылдаймыз;

$\delta_n$  – берілістер алмастыру кезінде айналмалы массаларды ескеретін коэффициент.  $\delta_n = 1,03 \dots 1,05$ .  $\delta_n = 1,04$  деп қабылдаймыз;

$\Psi$  – жол кедергісінің коэффициенті.

Алдында бірінші, екінші, үшінші және төртінші берілістер үшін  $\psi_v = f = 0,015$ , ал бесінші беріліс үшін  $\psi_v = f = 0,019$  деп қабылданды.

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

$$\Delta S_i = v_{CP} \Delta t_i = 0,5(v_i + v_{i-1}) \Delta t_i. \quad (2.34)$$

$v_{k \min}$  жылдамдығынан  $v_{k \max}$  жылдамдығына дейін автомобильдің шапшаңдата қозғалу уақыты

$$S = \sum_{i=1}^{i=n} \Delta S_i, \quad (2.35)$$

мұнда  $n$ -жылдамдықтар аралықтарының саны.

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

$$\Delta S_n = (v_{k \max} - 0,5 \Delta v_n) \cdot t_n. \quad (2.36)$$

Бірінші берілісте 6,41 км/сағ жылдамдықтан 9,62 км/сағ жылдамдыққа дейін автомобиль шапшаңдата қозғалуы үшін шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы (2.13-кесте):

$$\Delta t_i = \frac{2 \cdot (9,62 - 6,41)}{3,6 \cdot (1,3 + 1,4)} = 0,66 \text{ с.}$$

$$\Delta S_i = 0,5 \cdot (9,62 + 6,41) \cdot 0,66 / 3,6 = 1,46 \text{ м.}$$

Жылдамдықтардың қалған аралықтары үшін (жылдамдықтар аралықтары 2.10-кестеде көрсетілген жылдамдық мәндері бойынша құрастырылады) ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.14-кесте).



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

$v_{i-1}$ жылдамдығынан $v_i$ жылдамдығына дейінгі аралық, км/сағ	6,41-дан 9,62-ке дейін	9,62-тен 12,83-ке дейін	12,83-тан 16,03-ге дейін	16,03-ден 19,24-ға дейін	19,24-дан 22,45-ке дейін
$\Delta t_i, c$	0,66	0,61	0,59	0,612	0,66
$\Delta S_i, м$	1,46	1,9	2,36	2,99	3,81

Бірінші берілістегі шапшаңдата қозғалу уақыты

$$t_1 = \sum \Delta t_i = 0,66 + 0,61 + 0,59 + 0,612 + 0,66 = 3,13c.$$

Бірінші берілістегі шапшаңдата қозғалу жолы

$$S_1 = \sum \Delta S_i = 1,46 + 1,9 + 2,36 + 2,99 + 3,81 = 12,52м.$$

Бірінші берілістен екінші беріліске өткенде берілістер алмастыру уақыты ішінде жылдамдық жойылуы

$$\Delta v_n = \frac{9,81 \cdot 0,015 \cdot 1}{1,04} = 0,14м/с.$$

Берілістер алмастыру уақыты  $t_{\pi} = 1c$ .

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

$$\Delta S_n = \left( \frac{25,66}{3,6} - 0,5 \cdot 0,14 \right) \cdot 1 = 7,05м.$$

А нүктесінің координаталары:  $v_A = 19,48$  км/сағ,  $j_A = 0,755м/с$ .

Екінші берілісте 22,45 км/сағ жылдамдықтан 26,32 км/сағ жылдамдыққа дейін автомобиль шапшаңдата қозғалуы үшін шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы (2.11-кесте):

$$\Delta t_i = \frac{2 \cdot (26,32 - 22,45)}{3,6 \cdot (0,13 + 0,19)} = 0,86c.$$

$$\Delta S_i = 0,5 \cdot (26,32 + 22,45) \cdot 0,86 / 3,6 = 5,8м.$$

Жылдамдықтардың қалған аралықтары үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.15-кесте).

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

$v_{i-1}$ жылдамдығынан жылдамдығына аралық, км/сағ	$v_i$ дейінгі	22,45-ден 26,32-ке дейін	26,32-тен 31,58-ге дейін	31,58-дан 36,85-ге дейін	36,85-ден 42,11-ге дейін
$\Delta t_i, c$		0,86	1,24	1,34	1,54
$\Delta S_i, \text{м}$		5,8	9,843	12,72	16,85

Екінші берілістегі шапшаңдата қозғалу уақыты

$$t_2 = \sum \Delta t_i = 0,86 + 1,24 + 1,34 + 1,54 = 4,98c.$$

Екінші берілістегі шапшаңдата қозғалу жолы

$$S_2 = \sum \Delta S_i = 5,8 + 9,84 + 12,72 + 16,85 = 45,21\text{м}.$$

Екінші берілістен үшінші беріліске өткенде берілістер алмастыру уақыты ішінде жылдамдық жойылымы

$$\Delta v_n = \frac{9,81 \cdot 0,015 \cdot 1}{1,04} = 0,14 \text{ м/с}.$$

Берілістер алмастыру уақыты  $t_n = 1c$ .

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

$$\Delta S_n = \left( \frac{42,11}{3,6} - 0,5 \cdot 0,14 \right) \cdot 1 = 11,62\text{м}.$$

В нүктесінің координаталары:  $v_B = 32,48$  км/сағ,  $j_B = 0,475$  м/с.

Үшінші берілісте 42,11 км/сағ жылдамдықтан 42,57 км/сағ жылдамдыққа дейін автомобиль шапшаңдата қозғалуы үшін шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы (2.12-кесте):

$$\Delta t_i = \frac{2 \cdot (42,57 - 42,11)}{3,6 \cdot (0,77 + 0,87)} = 0,15c.$$

$$\Delta S_i = 0,5 \cdot (42,57 + 42,11) \cdot 0,15 / 3,6 = 1,76\text{м}.$$

Жылдамдықтардың қалған аралықтары үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.16-кесте).

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

$v_{i-1}$ жылдамдығынан жылдамдығына аралық, км/сағ	$v_i$ дейінгі	42,11-ден 42,57-ге дейін	42,57-ден 51,08-ке дейін	51,08-тен 59,59-ке дейін	59,59-тен 68,4-ге дейін
$\Delta t_i, c$		0,15	3,19	3,55	4,15
$\Delta S_i, м$		1,76	41,49	54,56	73,59

Үшінші берілістегі шапшаңдата қозғалу уақыты

$$t_3 = \sum \Delta t_i = 0,15 + 3,19 + 3,55 + 4,15 = 11,04c.$$

Үшінші берілістегі шапшаңдата қозғалу жолы

$$S_3 = \sum \Delta S_i = 1,76 + 41,49 + 54,56 + 73,59 = 171,4м.$$

Үшінші берілістен төртінші беріліске өткенде берілістер алмастыру уақыты ішінде жылдамдық жойылымы

$$\Delta v_n = \frac{9,81 \cdot 0,015 \cdot 1}{1,04} = 0,14м/с.$$

Берілістер алмастыру уақыты  $t_n = 1с$ .

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

$$\Delta S_n = \left( \frac{68,11}{3,6} - 0,5 \cdot 0,14 \right) \cdot 1 = 18,84м.$$

С нүктесінің координаталары:  $v_c = 54,2$  км/сағ,  $j_c = 0,205$  м/с.

Төртінші берілісте 68,11 км/сағ жылдамдықтан 68,96 км/сағ жылдамдыққа дейін автомобиль шапшаңдата қозғалуы үшін шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы (2.13-кесте):

$$\Delta t_i = \frac{2 \cdot (68,96 - 68,11)}{3,6 \cdot (0,52 + 0,296)} = 0,57с.$$

$$\Delta S_i = 0,5 \cdot (68,96 + 68,11) \cdot 0,57 / 3,6 = 10,84м.$$

Жылдамдықтардың қалған аралықтары үшін ізделінетін параметрлердің мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.17-кесте).

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

$v_{i-1}$ жылдамдығынан $v_i$ жылдамдығына аралық, км/сағ дейінгі	68,11-ден 68,96-ке дейін	68,96-тен 82,75-ге дейін	82,75-ден 96,54-ке дейін	96,54-тен 110-ге дейін
$\Delta t_i, c$	0,57	14,7	22,4	55,9
$\Delta S_i, м$	10,84	309,71	557,7	1588,92

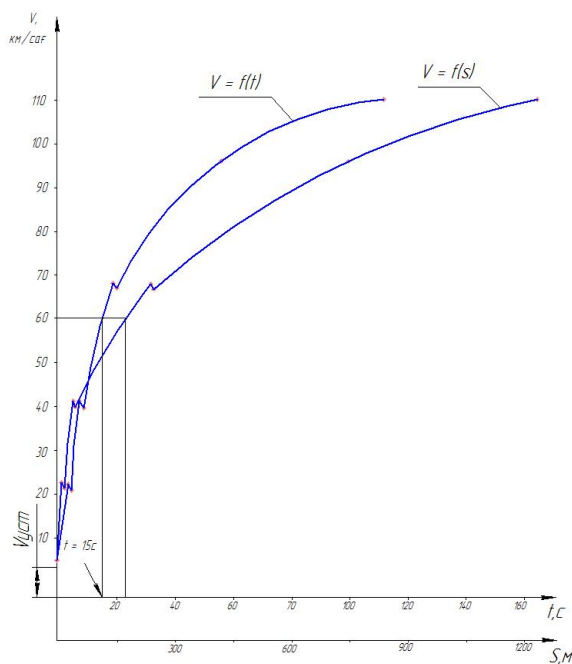
Төртінші берілістегі шапшаңдата қозғалу уақыты

$$t_4 = \sum \Delta t_i = 0,57 + 14,7 + 22,4 + 55,9 = 93,57c.$$

Төртінші берілістегі шапшаңдата қозғалу жолы

$$S_4 = \sum \Delta S_i = 10,84 + 309,71 + 557,7 + 1588,92 = 2467,17м.$$

2.14, 2.15, 2.16 және 2.17 –кестелерінің нәтижелері бойынша автомобиль жылдамдығының оның шапшаңдата қозғалу уақытымен және жолымен байланыстарының графиктерін құрастырамыз (2.5–сурет). Жүктік автомобильдің шапшаңдата қозғалу уақыты мен жолы 60 км/сағ жылдамдықта бағаланады.



2.5-Сурет – Автомобильдің жылдамдығының шапшаңдата қозғалу уақытымен және жолымен байланыстарының графигі

## 2.8 Автомобильдің отындық сипаттамасы

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

$$Q_s = \frac{10^2 g_{EN} K_H K_E (N_\psi + N_e)}{\rho v \eta_{TP}}, \quad (2.37)$$

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

$K_H$  – қозғалтқыштың қуатын пайдалану дәрежесіне тәуелді коэффициент;

$K_E$  – қозғалтқыштың айналу жиілігін пайдалану дәрежесіне тәуелді коэффициент;

$\rho$  – отынның тығыздығы. Бензин үшін  $\rho = 730 \text{ кг/м}^3$ .

Қозғалтқыштың ең үлкен қуат кезіндегі сыбағалы отын шығынын шамалап былай алуға болады:  $g_{EN} = (1,15 \dots 1,05) \cdot g_e$ ;  $g_{EN} = 1,1 \cdot g_e = 1,1 \cdot 215 = 292 \text{ г/кВт} \cdot \text{сағ}$  деп қабылдаймыз.

$K_H$  коэффициенті мына формула арқылы табылады

$$K_H = 3,27 - 8,22I + 9,13I^2 - 3,18I^3; \quad (2.38)$$

Қозғалтқыштың қуатын пайдалану дәрежесі

$$I = \frac{\Delta N_\partial + \Delta N_{TP} + N_\psi + N_e}{N_c}, \quad (2.39)$$

мұнда  $\Delta N_\partial$  – қосымша механизмдер жетегіне жұмсалатын қуат;

$\Delta N_{\partial B}$  – трансмиссиядағы қуат жойылымы.

$K_E$  коэффициенті мына формула арқылы табылады

$$K_E = 1,25 - 0,99E + 0,98E^2 - 0,24E^3; \quad (2.40)$$

Қозғалтқыштың айналу жиілігін пайдалану дәрежесі мына формула бойынша анықталады:

$$E = \frac{n_e}{n_N}, \quad (2.41)$$

Жолдық отын шығынын автомобиль тікелей берілісте қозғалғанда жолдың кедергісінің коэффициенті  $\psi_v = 0,019$  болғанда анықтаймыз.

$n_e = 1000$  айн/мин,  $v = 25,55$  км/сағ (2.3-кесте) болғанда табатынымыз:

$$\Delta N_{\partial} = N_c - N_e = 15,5 - 14,4 = 1,1 \text{кВт} \quad (2.1\text{-кесте})$$

$$\Delta N_{TP} = N_e - N_k = 14,4 - 13,24 = 1,16 \text{кВт} \quad (2.4\text{-кесте})$$

$$I = \frac{1,1 + 1,16 + 3,7}{15,5} = 0,38 \quad (2.5 \text{ және } 2.1\text{-кестелер}).$$

$$K_H = 3,27 - 8,22 \cdot 0,38 + 9,13 \cdot 0,38^2 - 3,18 \cdot 0,38^3 = 1,39.$$

$$E = \frac{1000}{4000} = 0,25 \quad (2.1\text{-кесте}).$$

$$K_E = 1,25 - 0,99 \cdot 0,25 + 0,98 \cdot 0,25^2 - 0,24 \cdot 0,25^3 = 1,06.$$

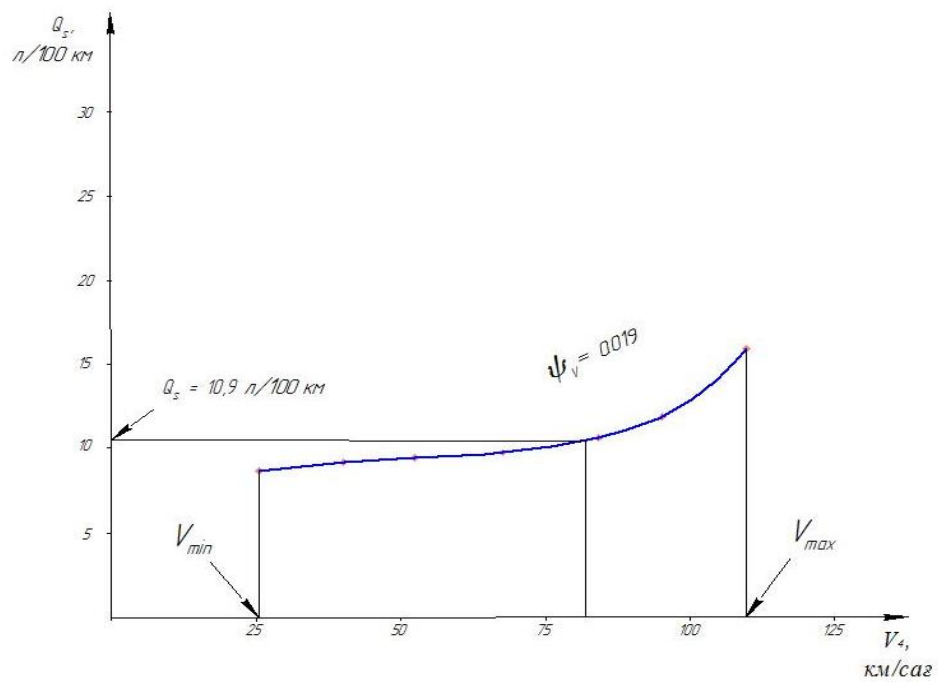
$$Q_S = \frac{10^2 \cdot 292 \cdot 1,29 \cdot 1,06 \cdot 3,7}{730 \cdot 25,55 \cdot 0,92} = 8,6 \text{л/100км}.$$

$n_e$  және  $v$  қалған мәндері үшін ізделінетін шамалардың мәндерін кестеге жинақтаймыз (2.18-кесте).

2.18-кесте – Автомобильдің отындық сипаттамасын құруға арналған есептік мәліметтер

$n_e$ , айн/мин	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
$v$ , км/сағ	25,55	41,37	55,17	68,96	82,75	96,54	110
$\Delta N_{\partial}$ , кВт	1,1	1,1	2,3	3	3,4	3,8	3,4
$\Delta N_{TP}$ , кВт	1,16	1,84	2,52	3,16	3,69	4,05	4,2
$(N_{\psi V} + N_B)$ , кВт	3,7	6,93	10,84	16,1	19,07	32,06	43,14
$N_c$ , кВт	15,5	24,6	33,8	42,5	49,5	54,4	55,9
$I$	0,38	0,4	0,46	0,52	0,6	0,73	0,9
$K_H$	1,29	1,25	1,12	1,02	0,94	0,9	0,96
$E$	0,25	0,375	0,5	0,625	0,75	0,875	1
$K_E$	1,06	1,004	0,997	0,956	0,958	0,974	1
$Q_S$ , л/100км	8,6	9,1	9,5	9,89	10,9	12,6	16,3

2.18-кестенің нәтижелері бойынша автомобильдің отындық сипаттамасын құрастырамыз (2.6-сурет).



2.6-Сурет – Автомобильдің отындық анықтамасы



### 3 Берілген мәліметтерді сараптау

#### 3.1 Тетікбөлшектің арналуы

Тісті дөңгелек жетекші біліктен жетектегі білікке оймакілтектің көмегімен айналдырушы моментті беруге арналған. Берілген дөңгелек бұрандалы конвейердің жетегіндегі редукторда жұмыс істейді. Яғни ол айналдырушы моментті червяктан білікке өткізеді.

Жүктелуі – тұрақсыз, бірқалыпты емес.

Майлануы – қанағаттандырырлық.

Жұмыс орны – ашық алаң немесе қойма.

#### 3.2 Материалдың физикалық-механикалық сипаттамасы

Тетікбөлшек 40Х ГОСТ 4543–71 болатынан жасалған. Оның түрлі қасиеттері бар.

3.1- кесте – Болаттың химиялық құрамы

Болат маркасы	C	Si	Mn	Cr	Ni
	Элементтердің үлесі, %				
40Х	0,37-0,45	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	<0,25

Мұндай болаттың келесідей механикалық қасиеттері бар:

-керілу кезіндегі уақытша кедергі  $\sigma_{вр}=980$  МПа,

- тұтқырлық шегі  $\sigma_t=786$  МПа,

- салыстырмалы созылуы  $\delta=10\%$ ,

- соғуға илемділігі  $a_n=6$  Дж/м<sup>2</sup>,

- орташа тығыздығы  $\rho = 7,85$  г/см<sup>3</sup>

- жылу сыйымдылығы 462 Дж/ (кг · К )

- жылуөткізгіштігі 46 Вт/ (м · К )

40Х болаты морт сынғыш емес, сондықтан оны тесу қиын емес. Мұндай материалдан жасалған тетікбөлшектер 820-850° температурада шынықтырылады да майда салқындатылады. Біздің тетікбөлшектің осы материалдан жасалуы кездейсоқ емес, тісті дөңгелектің жұмыс істеуге керекті барлық факторларына сүйене отырып таңдалған.

3.2-кесте – Тетікбөлшектің бетінің классификациясы

Беттің түрі	Беттің №
Орындау беттері	7,8

кестенің жалғасы 3.2

Негізгі құрылымдық базалар	1,5
Көмекші құрылымдық базалар	4
Бос беттер	2,3,6,9,10,11,12,13,14,15

3.3-кесте – Тетікбөлшектің технологиялылығы

Бет №	Бет түрі	IT	Ra, мкм	Техникалық талаптар
1	Жазық	H9	3,2	/ 0,025
2	Жазық	H $\frac{14}{2}$	12,5	
3	Жазық	H $\frac{14}{2}$	12,5	
4	Жазық	H9	1,6	/ 0,025
5	Цилиндрлі	H7(+21)	1,25	
6	Цилиндрлі	H10(-84)	3,2	
7	Тісті	H7	2,5	/ 0,06
8	Тісті	H7	2,5	
9	Цилиндрлі	H $\frac{14}{2}$	20	
10	Цилиндрлі	H $\frac{14}{2}$	20	

Технологиялығының сапалық бағасы:

а) Дайындаманың технологиялылық дәрежесі. Кесу арқылы материалдың өңделу коэффициенті  $K_{об}=1$ .

ә) Тетікбөлшектің қарапайым құрылымы (күрделі фасонды беттерінің жоқтығы) оны дайындау кезінде жалпыға бірдей дайындаманы қолдануға мүмкіндік береді.

б) Тетікбөлшектің сыртқы өлшемдері мен қолданылуы дайындаманы алудың тиімді жолдарын (созу, құю, басып шығару) қолдануға мүмкіндік береді.

в) Тетікбөлшектің беттерінің талаптарын (кедір-бұдырлық, дәлдік) және олардың техникалық арналуын ескерсек, беттердің ешқайсысының дайындау операциясы барысында толық өңделуі мүмкін емес.

г) Жетілдірілген құралдың көмегімен және стандартты өңдеу режимдерін қолдана отырып беттің қажетті кедір-бұдырлығына қол жеткізуге болады.

д) Болаттың осы түрі техникалық бақылаудан жеңіл өткізіледі.

Бөлшектің құрылымының жалпы технологиялылығы.

- 1 Материал сирек кездесетін емес, бағасы арзан.
- 2 Тетікбөлшек конфигурациясы қарапайым.
  - а) Тетікбөлшектің құрылымдық элементтері жан-жақты;
  - ә) Тетікбөлшектің бетінің сапасы мен өлшемдері ділдік пен кедір-бұдырлықтың аса жоғары дәрежесін талап етпейді;
  - б) Тетікбөлшектің құрылымы дайындау кезінде типтік өндіру технологияларын қолдануға мүмкіндік береді;
  - в) Бір станокпен бірнеше бетті өңдеу мүмкіндігі бар;
  - г) Өту арқылы өңдеу мүмкін емес;
  - д) Тетікбөлшектің құрылымы тетікбөлшектің қаттылығын қамтамасыз етеді;
  - е) Техникалық талаптар бақылаудың ерекше әдіс-тәсілдерен қажет етпейді.

Базаға орналастыру мен бекітудің технологиялық көрсеткіштері:

- а) Дайындама өңдеуге ыңғайлы орналастырылады;
- ә) Механикалық өңдеу кезінде базалардың бірлігі сақталады;

Технологиялығының сандық бағасы:

- а) Өңдеу дәлдігінің коэффициенті

$$K_{\text{то}} = 1 - \frac{1}{A}, \quad (3.1)$$

мұндағы  $A$  - тетікбөлшектің бетінің орташа квалитеті

$$A = \frac{\sum_{i=1}^k JI_i \cdot n_i}{\sum n_i}, \quad (3.2)$$

мұндағы  $n_i$  -  $i$  квалитетті беттер саны,  $JI_i$ -квалитет.

$$A = \frac{14 \cdot 7 + 7 \cdot 3 + 10 \cdot 2 + 9 \cdot 3}{15} = 11,067.$$

$$K_{\text{то}} = 1 - \frac{1}{11,067} = 0,91.$$

- ә) Тетікбөлшектің бетінің орташа кедір-бұдырлығының коэффициенті.

$$K_{\text{сш}} = 1 - \frac{1}{Ra}, \quad (3.3)$$

мұндағы

$$\overline{Ra} = \frac{\sum_{i=1}^k Ra \cdot n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}, \quad (3.4)$$

осыдан

$$\overline{Ra} = \frac{12,5 \cdot 5 + 20 \cdot 2 + 3,2 \cdot 3 + 2,5 \cdot 3 + 1,25 + 1,6}{15} = 8,163$$

$$КТШ = 1 - \frac{1}{8,163} = 0,877.$$

### 3.2.1 Өндіріс түрін және дайындаудың технологиялық үрдісін ұйымдастырудың әдісін таңдау

Берілген тетікбөлшектің массасын есептейміз:

$$q = V \cdot \rho, \quad (3.5)$$

мұндағы

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot (30 \cdot (50^2 - 30^2) + 8 \cdot (120^2 - 50^2) + 24 \cdot (140^2 - 120^2) - 6 \cdot 16^2 \cdot 8) = 200733 \text{ мм}^3$$

$$\rho = 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

осыдан

$$m = 200,733 \cdot 7850 \cdot 10^{-9} = 1,576 \text{ кг.}$$

Мәліметтер сараптамасы:

- өнімнің шығарылу көлемі 1100 дана/жыл;
- өндіруші кәсіпорынның жұмыс режимі – екі ауысымдық;
- өндіріс типі – орта сериялы.

Өндіріс типінің негізгі сипаттамалары:

- өнім шығару көлемі - орташа;
- номенклатурасы – орташа;
- қондырғылар – универсалды;
- құралдары – универсалды, арнайы;
- механикаландырылу және автоматтандырылу дәрежесі – орташа;
- жұмысшылардың санаты – орташа;
- технологиялық үрдісті ұйымдастыру әдісі – топтық, ауыспалы-ағымдық;
- қондырғылардың орналастырылуы – станоктардың түріне қарай, пәндік тұйық аймықтар бойынша;
- технологиялық үрдістердің түрлері – бірлік, типтік, топтық, операциялық;

- бір жұмыс орнында операциялардың бекітілу коэффициенті  $10 < K_3 < 20$ .  
Партиялар көлемі, тетікбөлшектерді жіберу.

$$n = \frac{N \cdot a}{254}, \quad (3.6)$$

мұндағы  $a$  - тетікбөлшектерді жіберудің периодтылығы, 254 - жүріс саны.  
- операциялық қлшемдерді анықтау әдісі – есептік-аналитикалық;  
- дәлдікті қамтамасыз ету әдісі – тәжірибелік тетікбөлшектер бойынша реттелген қондырғы.

### 3.3 Дайындаманы алу әдісін таңдау

Дайындаманы алу әдісін және тәсілін тағайындаймыз. Тетікбөлшектің өлшемдері мен конфигурациясын, сонымен қатар ол жасалатын материалдың технологиялық қасиеттерін ескере отырып, дайындама алудың біздің жағдайдағы ең дұрыс әдісі басып шығару және созу болып табылады деген тұжырымға келдік.

Есептеу кезінде қай дайындама алу әдісі тетікбөлшектің өзіндік құнының төмен болуын қамтамасыз етсе, сол әдісті таңдап аламыз.

Созу арқылы алынған дайындаманың өзіндік құнын есептейміз:

$$S_{зар} = M + C_{оз}, \quad (3.8)$$

мұндағы  $M$ -материалға кеткен шығын.

$$M = QS - (Q - q) \cdot S_{отх} / 1000, \quad (3.9)$$

мұндағы  $Q=3,62$  кг;  $S=16,785$  тг/кг;  $S_{отх}= 1017$  тг/т;  $C_{пз}=5445$  т/с.

$$C_{оз} = \frac{C_{пз} \cdot T_{шт}}{6000}, \quad (3.10)$$

$$M = 3,62 \cdot 16,785 - (3,62 - 1,576) \cdot \frac{1017}{1000} = 58,68 \text{ тг.}$$

$$C_{оз} = \frac{5445 \cdot 0,19 \cdot 140^2 \cdot 10^{-3} \cdot 1,36}{6000} = 4,596 \text{ тг.}$$

$$S_{зар} = 58,68 + 4,596 = 63,28 \text{ тг.}$$

Басып шығару арқылы дайындама алудың өзіндік құны арзанырақ екеніне көз жеткіздік, сондықтан осы әдісті таңдаймыз.

### 3.4 Тетікбөлшекті дайындаудың технологиялық бағыты

#### 3.4.1 Тетікбөлшектің бетін өндеудің технологиялық бағыты

3.4-кесте – Тетікбөлшектің бетін өндеудің технологиялық бағытының реті

Бет №	IT	Ra, мкм	Кезеңдер
1	h9	3,2	Алғашқы қажаяу ( IT 11; Ra 12,5) Таза қажаяу ( IT 9; Ra 2,5) Шынықтыру ( IT 10; Ra 3,2)
4	h9	1,6	Алғашқы қажаяу ( IT 11; Ra 12,5) Таза қажаяу ( IT 9; Ra 2,5) Шынықтыру ( IT 10; Ra 3,2) Таза ажарлау ( IT 8; Ra 1,6)
2, 3	h14/2	12,5	Алғашқы қажаяу ( IT 11; Ra 12,5)
5	H7	1,25	Алғашқы егелеу ( IT 12; Ra 12,5) Таза егелеу ( IT 9; Ra 2,5) Шынықтыру ( IT 10; Ra 3,2) Таза ажарлау ( IT 8; Ra 1,6)
6	h10	3,2	Алғашқы қажаяу ( IT 11; Ra 12,5) Таза қажаяу ( IT 9; Ra 2,5) Шынықтыру ( IT 10; Ra 3,2)
7	H7	2,5	Тісті фрезерлеу ( IT 9; Ra 6,5) Тісті шевингтеу ( IT 6; Ra 2,5) Шынықтыру ( IT 7; Ra 3,2) Ажарлау ( IT 7; Ra 2,5)
8	H7	2,5	Тісті фрезерлеу ( IT 9; Ra 6,5) Тісті шевингтеу ( IT 6; Ra 2,5) Шынықтыру ( IT 7; Ra 3,2) Ажарлау ( IT 7; Ra 2,5)
9	h14/2	12,5	Алғашқы қажаяу ( IT 11; Ra 12,5) Шынықтыру
10	h14/2	12,5	Алғашқы қажаяу ( IT 11; Ra 12,5) Шынықтыру

### кестенің жалғасы 3.4

11	h14/2	12,5	Бұрғылау (JT 10; Ra 12,5) Шынықтыру (JT 11; Ra 12,5)
12	h14/2	12,5	Тісті иу (JT 10; Ra 12,5) Шынықтыру (JT 14; Ra 12,5)
13	h14/2	12,5	Тісті иу (JT 10; Ra 12,5) Шынықтыру (JT 14; Ra 12,5)
14	Js9	3,2	Созу (JT8 ; Ra2,5 ) Шынықтыру ( JT 9; Ra 3,2)
15	H10	3,2	Созу (JT9 ; Ra2,5 ) Шынықтыру ( JT 10; Ra 3,2)

### 3.4.2 Базаға орнатудың технологиялық сұлбесі

010 алғашқы токарлы операциясында анық тірек базасы ретінде 1- қырды және жасырын бағыттаушы база ретінде 16 тетікбөлшектің осін қабылдаймыз. 020 алғашқы токарлы операциясында анық тірек базасы ретінде 4-қырды және жасырын бағыттаушы база ретінде 16 тетікбөлшектің осін қабылдаймыз. 020 таза токарлы операциясында анық тірек базасы ретінде 1-қырды және жасырын бағыттаушы база ретінде 16 тетікбөлшектің осін қабылдаймыз. 030 бұрғылау операциясында анық тірек базасы ретінде 4-қырды және жасырын бағыттаушы база ретінде 16 тетікбөлшектің осін қабылдаймыз. 040 созу операциясында анық тірек базасы ретінде 4-қырды және жасырын екі бағыттаушы база ретінде 16 тетікбөлшектің осін қабылдаймыз. 050 тісті фрезерлеу операциясында анық тірек базасы ретінде 2-қырды және жасырын бағыттаушы база ретінде 16 тетікбөлшектің осін қабылдаймыз. 080 ішкі ажарлау операциясында орналастыру базасы ретінде 1- қырды және жасырын бағыттаушы база ретінде 16 тетікбөлшектің осін қабылдаймыз. 090 тісті ажарлау операциясында анық тірек базасы ретінде 1- қырды және жасырын бағыттаушы база ретінде 16 тетікбөлшектің осін қабылдаймыз. 100 ажарлау операциясында орналастыру базасы ретінде 1- қырды және жасырын бағыттаушы база ретінде 16 тетікбөлшектің осін қабылдаймыз.

### 3.4.3 Әдіптерді есептеу

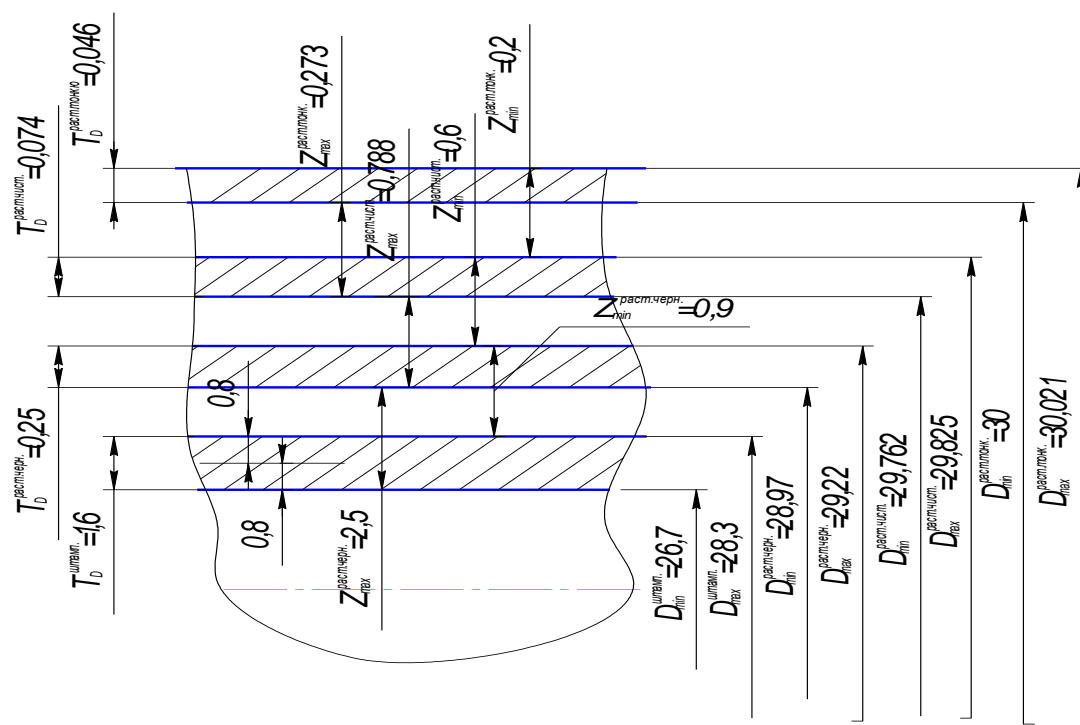
Тетікбөлшектің материалы 40Х, тетікбөлшектің дайындамасын алу әдісі басып шығару, өндіріс типі ортасериялы, тесікті өңдеу кезінде тетікбөлшек мембраналы патронға орналастырылады.

Тесікті өңдеудің технологиялық бағыты:

- 1 – алғашқы егеу;
- 2 – таза егеу;
- 3 – шынықтыру;
- 4 – ажарлау.

### 3.5-кесте – Операциялық өлшемдердің есебі

Бетті өңдеудің бағыты	Жіберілу, мкм TDi	Әдіп, мм		Диаметрлер, мм	
		Z <sub>imin</sub>	Z <sub>imax</sub>	Dimin	Dimax
Басып шығару	500±250			16,7	18,3
Алғашқы егеу	210	0,9	2,5	18,97	19,22
Таза егеу	52	0,6	0,788	19,762	19,825
Ажарлау	21	0,2	0,237	20	20,021



3.1-Сурет – Тесікті өңдеудің әдіптерінің өлшемдік сұлбесі



### 3.4.4 Тетікбөлшекті жасаудың технологиялық бағыты

3.6-кесте – Тетікбөлшекті жасаудың технологиялық бағытының реті

Опер №	Операция аты	ЛТ	Ra, мкм	Кезең аты	Қондырғы
000	Әзірлеу	14	20	Басып шығару	
010	Жону	11	12,5	Орнату А: Қырларды алғашқа қажу. 3,4-беттер. Созу үшін тесікті егеу. 5-бет. Орнату Б: 6,2,1 беттерді алғашқы егеу.	16Б16Ф3-жонушы бұранда кесуші станок
020	Жону	9	2,5	Орнату А: Қырларды алғашқа қажу. 3,4-беттер. Созу үшін тесікті егеу. 5-бет. Тесіктерде фаска шығару. Орнату Б: 6,2,1 беттерін тазалап егеу.	16Б16Ф3-жонушы бұранда кесуші станок
030	Бұрғылау	10	12,5	11-бетте алты тесік бұрғылау	2М57 - бұрғылау станогі
040	Созу	8	2,5	Оймакілтек пазын созу	7Б56У-созу станогі
050	Тісті фрезерлеу	9	6,3	18 тісті фрезерлеу, тісті шевингтеу үшін $m=3,75$	5К301-тіс фрезерлеу жартылай автоматты станок
060	Тісті дөңгелектеу			18 тісті дөңгелектеу, $m=3,75$ $R=2,5$ бойынша тазалап өңдеу	5Н580-жартылай автоматты тісті дөңгелектеу станогі
070	Тісті шевингтеу	6	2,5	18 тісті шевингтеу, $m=3,75$	5702-жоғары дәлдікті жартылай автоматты тіс шевингтеуші станок
080	Техникалық бақылау				
090	Тісті ажарлау	7	2,5	Тістердің әрқайсысын ажарлау	5В830-тіс ажарлаушы станок

кестенің жалғасы 3.6

100	Дөңгелектеп ажарлау	8	1,25	8-қырды және 5-тесікті тазалап ажарлау	3К227А-қырларды дөңгелектеп ажарлаушы станок
110	Жуу				
120	Бақылау				Микрометр, калибр

### 3.5 Технологиялық қамсыздандыру қондырғыларын таңдау

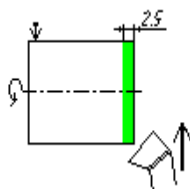
3.7-кесте – Технологиялық қамсыздандыру қондырғыларының қатары

Операция	Технологиялық қамсыздандыру қондырғылары			
	Қондырғы	Құрылғылар	Кесуші құрал	Бақылау құралы
000 Әзірлеу	16Б16Ф3 с ЧПУ	Өздігінен орталықтанатын үш жұдырықшалы жонушы патрон ГОСТ 24351-80	Т5К10 өтпелі тіректік кескіш ГОСТ 26611-85 Т15К6 қатты құймадан жасалған пластиналары бар егелген тұтқалы кескіш ГОСТ 9795-84 Т5К10 қатты құймадан жасалған пластиналары бар кесілген пышақ ГОСТ 18880-73	ШЦЦ-2 калибрі
010 Қара жону				
020 Алғашқы жону Орнату А		Цангалық патрон		
020 Таза жону Орнату Б		Өздігінен орталықтанатын үш жұдырықшалы жонушы патрон ГОСТ 24351-80	Т5К10 өтпелі тіректік кескіш ГОСТ 26611-85 Т15К6 контурды кескіш ГОСТ 20872-80	
030 Бұрғылау	2М57 бұрғылау станогі	Магнитті құрылғы ГОСТ 17776-72	Р6М5 спиральды бұрғы ГОСТ 10903-77	

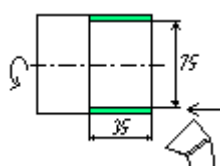
кестенің жалғасы 3.7

040 Соуу	7Б56У созу станогі	Арнайы құрылғы	Оймакілтекті созыш ГОСТ 23360-78	
050 Тіс фрезерлеу	5К301 тіс фрезерлеу станогі	Цангалы патрон ГОСТ2876-80	Т5К10 соңғы қатты құймалы фреза ГОСТ 18152-72	
060 Тіс дөңгелектеу	5Н580 жартылай автоматты тіс дөңгелектегіш станок	Цангалы патрон ГОСТ2876-80	С7507-4002 арнайы құрылғысы	Айтқуы ЧЦ-1 болатын тіс өлшегіш
070 Тіс шевингтеу	5702 жоғары дәлдікті жартылай автоматты шевинг станогі	Конусты тұрқы ГОСТ 6211-70	1 типті шевер ГОСТ 8570-80	Айтқуы ЧЦ-1 болатын тіс шевері
080	Техникалық бақылау			
090 Тісті ажарлау	5В830 тіс ажарлау станогі	Цангалы патрон	Арнайы ажарлаушы дөңгелек	ЗТ160 қырды доғал ажарлау станогі
100 Ажарлау	3К227В ішпен ажарлау станогі	Мембраналы патрон	ПВ 25x30x10 24А16СМ28К ажарлаушы дөңгелегі	
110 Жуу				
120 Бақылау				Активті бақылау датчигі

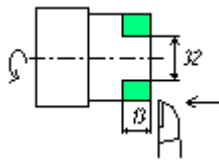
Тісті дөңгелекті дайындаудың техникалық бағыты сұлбе түрінде төмендегідей көрініс табады.



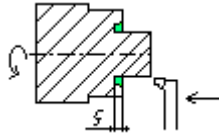
- үш жұдырықшалы патронға орнатып жиектерін кесу;



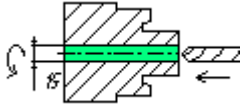
- Ø75мм диаметрін таза жону;



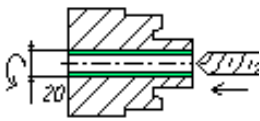
- Ø32мм диаметрін 13мм ұзындық бойынша таза жону;



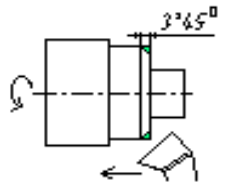
- пазды жону;



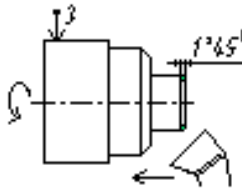
- Ø15мм болатын тесікті алдын-ала орталықтандыра отырып бұрғылау;



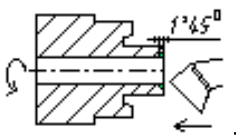
- Ø 20мм-ге дейін бұрғылау;



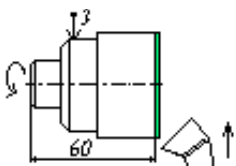
- 3·45° фаскасын алу;



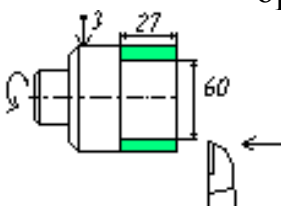
- 1·45° фаскасын алу;



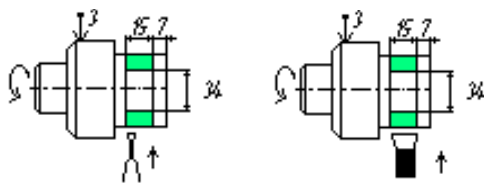
- 1·45° фаскасын алу;



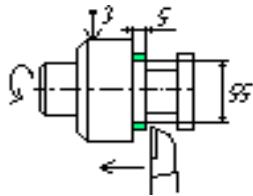
- дайындаманы аударып, үш жұдырықшалы патронға орнатып, қырларын кесу;



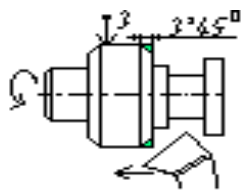
- Ø60мм диаметрін 27мм ұзындық бойынша таза жону;



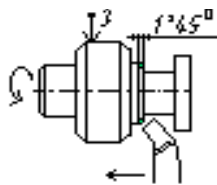
- Ø34мм диаметріндегі ені 15мм болатын пазды жону;



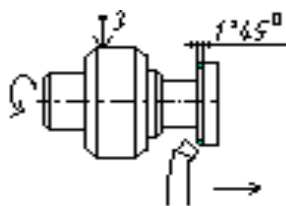
- Ø55мм диаметрін 5мм ұзындық бойынша жону;



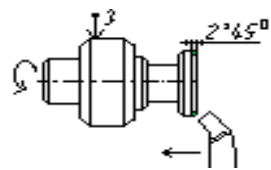
-3·45° фаскасын алу;



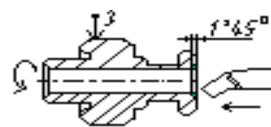
- 1·45° фаскасын алу;



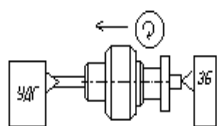
- 1·45° фаскасын алу;



- 2·45° фаскасын алу;



- 1·45° фаскасын алу;



-дайындаманы УДГ пішіміне орнатып 18 тісті фрезерлейміз.

### 3.6 Технологиялық операциялардың есебі

#### 3.6.1 Кесу режимдерін есептеу

020 токарлы операциясында 6,3 кедір-бұдырлығына қол жеткізілді, кесу тереңдігі  $t=2$  мм; беріліс  $S = 1$  мм/айн;

Жылдамдықты келесі формуладан анықтаймыз:

$$v = C_v / T^m \cdot t^x \cdot S_y \cdot K_v, \quad (3.11)$$

мұндағы  $T = 60$  мин – тұрақтылық периоды;

$t$  – кесу тереңдігі;

$s$  – беріліс;

$K_v$  – туынды коэффициент.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}, \quad (3.12)$$

мұндағы  $K_{mv}$  - дайындама материалының әсерін ескеретін коэффициент;

$K_{nv}$  - беттің жағдайының әсерін ескеретін коэффициент;

$K_{uv}$  - құрал-жабдықтардың материалының әсерін ескеретін коэффициент.  $C_v = 340$ ;  $X = 0,15$ ;  $Y = 0,35$ ;  $m = 0,20$ .

$$K_v = 0,765 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,612 .$$

Анықталған мәндерді қолданып табатынымыз:

$$v = \frac{340}{60^{0,2} \cdot 2^{0,15} \cdot 1^{0,35}} \cdot 0,612 = 103,402 \text{ м/мин},$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{d \cdot \pi} = \frac{103,402 \cdot 1000}{3,14 \cdot 144} = 288 \text{ айн/мин}.$$

Стандарт қатарға дейін дөңгелектеп табатынымыз  $n=450$  айн/мин.

Кесу күшінің тангенциалды құраушысы:

$$P_{Z,Y,X} = 10 \cdot C_p \cdot t \cdot S_y \cdot V_n \cdot K_p, \quad (3.13)$$

мұндағы  $C_p$  - жону кезіндегі кесу күшін есептеуге арналған тұрақты;

$t$  – кесу тереңдігі, мм;

$S$  – беріліс, мм/айн;

$v$  – кесу жылдамдығы, м/мин;

$K_p$  – тузеу коэффициенті, ол кесудің нақты шарртарына тәуелді бірнеше коэффициенттерден туындайды.

$$K_p = K_{mp} K_{\varphi p} K_{\gamma p} K_{\lambda p} K_{rp}, \quad (3.14)$$

мұндағы  $K_{mp}$  - болат үшін өңделетін материалдың сапасының күш тәуелділігіне әсерін ескеретін түзеу коэффициенті;

$K_{\varphi p}$  – жоспардағы бас бұрыштың әсерін ескеретін түзеу коэффициенті;

$K_{\gamma p}$  - алдыңғы бұрыштың әсерін ескеретін түзеу коэффициенті;

$K_{\lambda p}$  - бас пышақтың көлбеулік бұрышының әсерін ескеретін түзеу коэффициенті;

$K_{rp}$  - шыңның радиусының әсерін ескеретін түзеу коэффициенті.

Аталған коэффициенттердің мәндерін кестеден аламыз:  $K_{mp}=1$ ,  $CP=300$ ;  $K_{\varphi p}=1$ ,  $x=1$ ;  $K_{\gamma p}=1,1$ ,  $y=0,75$ ;  $K_{\lambda p}=1$ ,  $n=-0,15$ . Осыдан:

$$K_p = 1 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1 = 1,1.$$

Кесу күшінің тангенциалды құраушысын табамыз:

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 21 \cdot 10,75 \cdot 103,402 \cdot 0,15 \cdot 1,1 = 3291 \text{ Н.}$$

Кесу күшінің радиалды құраушысын табамыз:

$K_{mp}=1$ ,  $CP=243$ ;  $K_{\varphi p}=1$ ,  $x=0,9$ ;  $K_{\gamma p}=1,4$ ,  $y=0,6$ ;  $K_{\lambda p}=0,75$ ,  $n=-0,3$ , осыдан:

$$K_p = 1 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 0,75 = 1,05,$$

$$P_y = 10 \cdot 243 \cdot 20,9 \cdot 10,6 \cdot 103,402 \cdot 0,3 \cdot 1,05 = 1113 \text{ Н.}$$

Кесу күшінің осьтік құраушысын табамыз:

$K_{mp}=1$ ,  $CP=339$ ;  $K_{\varphi p}=1$ ,  $x=1$ ;  $K_{\gamma p}=1,4$ ,  $y=0,5$ ;  $K_{\lambda p}=1,07$ ,  $n=-0,4$ ; осыдан

$$K_p = 1 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 1,07 = 1,5,$$

$$P_x = 10 \cdot 339 \cdot 21 \cdot 10,5 \cdot 103,402 \cdot 0,4 \cdot 1,5 = 3291 \text{ Н.}$$

Қуатты есептейміз:

$$N = P_z \cdot v / 1020 \cdot 60, \quad (3.15)$$

$$N = 3291 \cdot 103,402 / 1020 \cdot 60 = 5,56 \text{ кВт.}$$

060 тісті фрезерлеу операциясында 6,3 кедір-бұдырлығына қол жеткізілді. Келесі формуладан жылдамдықты анықтаймыз:

$$v = C_v D^q / B^u \cdot T^m \cdot t^x \cdot S^y \cdot K_v^p, \quad (3.16)$$

мұндағы  $C_v = 244$ ;  $q=0,44$ ;  $u=0,1$ ;  $m=0,37$ ;  $x=0,24$ ;  $y=0,26$ ;  $K_v=1,4$ ;  $P=0,13$ ;  $T=240$  мин;  $B=10,29$ .

$$v = \frac{243 \cdot 40^{0,44}}{240^{0,37} \cdot 2,25^{0,24} \cdot 1,8^{0,26} \cdot 10,29^{0,1} \cdot 14^{0,13}} = 103,4 \text{ м/мин.}$$

$$n = 1000 \cdot v / \pi \cdot D, \quad (3.17)$$

$$n = 1000 \cdot 103,4 / 3,14 \cdot 40 = 850 \text{ айн/мин.}$$

080 іштен ажарлау операциясында 1,25 кедір-бұдырлығына қол жеткізілген.

1-кезең: тесікті ажарлау.

$$N = C_N \cdot v_z \cdot \chi \cdot D^q \cdot t^x \cdot S^y, \quad (3.18)$$

мұндағы  $C_N = 0,3$ ;  $v_z = 35$  м/мин;  $t = 0,005$ ;  $S = 7,5$ ;  $\chi = 0,35$ ;  $x = 0,4$ ;  $y = 0,4$ .

$$N = 0,3 \cdot 35 \cdot 0,35 \cdot 0,005 \cdot 0,4 \cdot 7,5 \cdot 0,4 \cdot 30 \cdot 0,3 = 0,777 \text{ кВт}$$

2-кезең: қырды ажарлау.

$$N = C_N \cdot v^r \cdot t^x \cdot b^z, \quad (3.19)$$

мұндағы  $C_N = 0,59$ ;  $b = 50$ ;  $v = 2$  м/мин;  $r = 0,7$ ;  $x = 0,5$ ;  $t = 0,005$  мм;  $z = 1$ .

$$N = 0,59 \cdot 2^{0,7} \cdot 0,005^{0,5} \cdot 50^1 = 3,389 \text{ кВт.}$$

### 3.6.2 Уақыт шығынын есептеу

Өндіріс типі орта сериялы болғандықтан токарлы және тіс фрезерлеу операциялары үшін әр данаға кететін уақытты есептеу керек. Оны келесі формуладан анықтаймыз:

$$T_{ш-к} = T_{п-з} / N + T_o + (T_{у.с.} + T_{з.о.} + T_{уп} + T_{из}) K + T_{об.от}, \quad (3.20)$$

мұндағы  $T_{п-з}$  – әзірлеу-қорытындылау уақыты;

$N$  – бір жылда тетікбөлшектерді шығару бағдарламасы;



$T_0$  – негізгі уақыт;  $(T_{у.с} + T_{з.о})$  – тетікбөлшекті орнату мен орнынан алу және тетікбөлшекті бекіту мен босатуға кететін уақыт;

$T_{уп}$  – басқару тәсілдеріне кететін уақыт;

$T_{из}$  –тетікбөлшекті өлшеуге кететін уақыт;

$K$  – орта сериялы өндірістің шарттары;

$T_{об.от}$  – жеке жағдайға байланысты және үзілістерге кеткен уақыт.

Іштен ажарлау операциясы үшін келесі формуланы қолданамыз:

$$T_{ш-к} = T_{п-з}/n + T_0 + (T_{у.с.} + T_{з.о.} + T_{уц} + T_{из})_k + T_{тех} + T_{орг.} + T_{от}, \quad (3.21)$$

мұндағы  $T_{тех.}$  – техникалық бақылауға кететін уақыт;

$T_{орг}$  – ұйымдастыру қызметіне кететін уақыт;

$T_{оп}$ - оперативік уақыт.

020 токарлы операциясы үшін келесі мәндерді қабылдаймыз:

$T_{п-з}=8$ мин;  $N=1100$  дана/жыл;  $T_0=5,6$  мин;  $(T_{у.с} + T_{з.о})=0,085$  мин;  
 $T_{уп}=0,05$  мин;  $T_{из}=0,07$ мин;  $K=1,85$ ;  $T_{об.от}=6,5$  мин.

$$T_{ш-к} = 8/1100 + 5,6 + (0,085 + 0,05 + 0,07)1,85 + 6,5 = 8/1100 + 12,47 = 12,486 \text{ мин.}$$

050 тісті фрезерлеу операциясы үшін келесі мәндерді қабылдаймыз:

$T_{п-з}=24$ мин;  $N=1100$  дана/жыл;  $T_0=1,2$  мин;  $(T_{у.с} + T_{з.о})=0,136$  мин;  
 $T_{уп}=0,15$  мин;  $T_{из}=0,88$ мин;  $K=1,85$ ;  $T_{об.от}=8$  мин.

$$T_{ш-к} = 24/1100 + 1,2 + (0,136 + 0,15 + 0,88)1,85 + 8 = 24/1100 + 11,3 = 11,32 \text{ мин.}$$

100 іштен фрезерлеу операциясы үшін келесі мәндерді қабылдаймыз:

$T_{п-з}=7$  мин;  $N=1100$  дана/жыл;  $T_0=2,4$  мин;  $(T_{у.с} + T_{з.о})=0,148$  мин;  
 $T_{уц}=0,26$  мин;  $T_{из}=0,78$  мин;  $K=1,85$ ;  $T_{тех.}=0,133$  мин;  $T_{орг} = 0,038$  мин;  $T_{от}=5$  мин.

$$T_{ш-к} = 7/1100 + 2,4 + (0,148 + 0,26 + 0,78)1,85 + 0,133 + 0,038 + 5 = 9,806 \text{ мин.}$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада УАЗ-3151 автомобильінің беріліс қорабын жобалау мақсатында тең бұрыштық жылдамдықтыр топсасының технологиясы игерілген.

Негізгі параметрлер таңдау бойынша және беріліс қораптары элементтердің мөлшерлердің, есеп айырысуы өткізілген. Есеп айырысу, негізгі бөлшектер беріктікке және бұл элементтердің жасау материалдарын таңдап алуға негізделген.

Бұл есептердең шешімінде қажеттісі, бәрінен бұрын, өзгерістердің мақсатты экономикалық жағдаят көзқарасын қорыта келенегізге алу қажет.

Жобада автомобильдің алдыңғы белдігінің жетеленетін тегершігін техникалық өңдеуінің өндірісі және оны оптимальді нұсқаға келтірілген. Осыған орай келесі басты тапсырманын шешімін табу.

1 Максимал коэффициентпен пішілген затты жобалау материал және ең төменгі өзіндік құнмен қолдану керек.

2 Ғылымнан және техникадан өте жаңа табыстарды қолдануымен күпшектердің өңдеулері технологиялық процессі жасау және технологиялықтықтары талаптарға сәйкес келуі қажет (үнемділіктер, дәлдіктер, сапалар және т.с.с.).

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Гуревич Л.В., Меламуд Р.А. Пневматический тормозной привод автотранспортных средств: Устройство и эксплуатация. – М.: Транспорт, 1988. – 224 с.
- 2 Мащенко А.Ф., Розанов В.Г. Тормозные системы автотранспортных средств. – М.: Транспорт, 1972. – 144 с.
- 3 Горбачевич А.Ф., Шкред В.А «Курсовое проектирование по Технологии машиностроения», М: ООО ИД «Альянс», 2007 г.
- 4 Косилова А.Г., Мещерякова Р.К. «Справочник технолога машиностроителя, в 2-х томах» т.2, М: «Машиностроение», 1985 г.
- 5 Добрыднев И.С. "Курсовое проектирование по предмету "Технология машиностроения": М., «Машиностроение»; 1985г.
- 6 Ярьсько П.С., Филиппов С.В. Тормозные системы большегрузных автомобилей КамАЗ. Ярославль, учебно-производственная фирма «КамАЗ», 1989. – 124 с.
- 7 Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие. Изд-е 2-е, перераб. и дополн. – Калининград: Янтар. сказ, 2002. – 454 с.: ил.
- 8 Охрана труда в дипломных проектах. Методические указания для выполнения проекта. Составители: Кустов В.Н., Джумабеков Б.Д., Калита Н.Л. – Алматы: КазНТУ, 1998.
- 9 Зотов Б.И., Кудрюшов В.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. – М.: Колос, 2000. – 422 с.

Шығып Аумақ	Потенциал	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
			<u>Құжаттар</u>		
41		ДЖ.АжТ.15.13.00.000 ЖК	Жалпы көрініс	1	
41		ДЖ.АжТ.15.13.00.000 РР	Тарту есебінің графигі.	1	
			<u>Құрастыру бірліктер</u>		
1		ДЖ.АжТ.15.13.01.000	Шанақ	1	
2		ДЖ.АжТ.15.13.02.000	Қозғалтқыш	1	
3		ДЖ.АжТ.15.13.03.000	Ілініс муфтасы	1	
4		ДЖ.АжТ.15.13.04.000	Беріліс қорабы	1	
5		ДЖ.АжТ.15.13.05.000	Үлестіруші қоран	1	
6		ДЖ.АжТ.15.13.06.000	Кардан берілісі	1	
7		ДЖ.АжТ.15.13.07.000	Артқы аспа	1	
8		ДЖ.АжТ.15.13.08.000	Алдыңғы кардан	1	
9		ДЖ.АжТ.15.13.09000	Алдыңғы аспа	1	
10		ДЖ.АжТ.15.13.10.000	Рулдік басқару	1	
11		ДЖ.АжТ.15.13.11.000	Амортизатор	4	

## ДЖ.АжТ.15.13.00.000

Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні
Сызған		Рахимғалиев А.Н.	<i>[Signature]</i>	13.06
Тексерген		Бурицкова Г.А.	<i>[Signature]</i>	13.06
Н.Бақылау		Қозбағаров Р.А.	<i>[Signature]</i>	13.06
Бекіткен		Машеков С.А.	<i>[Signature]</i>	13.06

Орта кластағы жоғары  
жүргізілдікті жеңіл автомобиль  
Жалпы көрінісі

Литер	Парақ	Парақтар
0	1	6

Сәтбаев университеті  
КТ кафедрасы

Көрсеткіш	Аты	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
			<u>Құжаттар</u>		
		ДЖ.АжТ.15.13.04.000 ҚС	Құрастырма сызбасы	1	
			<u>Теміктер</u>		
1		ДЖ.АжТ.15.13.04.001	Корпус	1	
2		ДЖ.АжТ.15.13.04.002	Кіріберіс білігі	1	
3		ДЖ.АжТ.15.13.04.003	Шығаберіс білігі	1	
4		ДЖ.АжТ.15.13.04.004	Қатты байланған тісті тегершік	4	
5		ДЖ.АжТ.15.13.04.007	Еркін орнатылған тістітегершік	4	
6		ДЖ.АжТ.15.13.04.014	Піспек	1	
7		ДЖ.АжТ.15.13.04.015	Гидроцилиндрдің қуысы	2	
8		ДЖ.АжТ.15.13.04.019	Тығыздағыш сақина	2	
9		ДЖ.АжТ.15.13.04.024	Біліктің каналдары	3	
10		ДЖ.АжТ.15.13.04.027	Гидрокоммутатор	1	
11		ДЖ.АжТ.15.13.04.028	Электрогидросистеманың каналдары	3	
12		ДЖ.АжТ.15.13.04.031	Шарикті фиксатор	1	
13		ДЖ.АжТ.15.13.04.034	Таяныш сақина	2	

**ДЖ.АжТ.15.13.00.000**

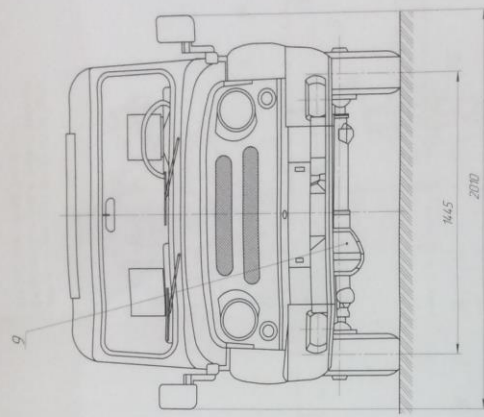
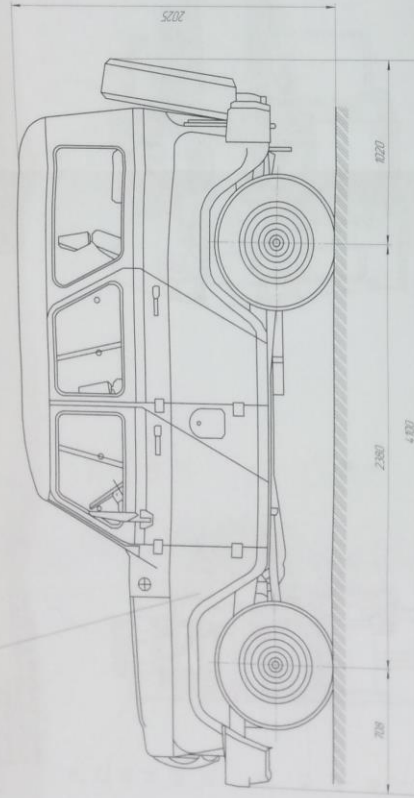
Әре	Бет	Құжат №	Қолы	Күні
Сызған		Рахимғалиев А.Н.	<i>[Signature]</i>	13.09
Тексерген		Буршубаева Г.А.	<i>[Signature]</i>	13.09
Н.Бақылау		Қолбағаров Р.А.	<i>[Signature]</i>	13.09
Бекіткен		Машекова С.А.	<i>[Signature]</i>	13.09

Орта кластағы жоғары  
жүргіштікті жеңіл автомобиль  
Жалпы көрінісі

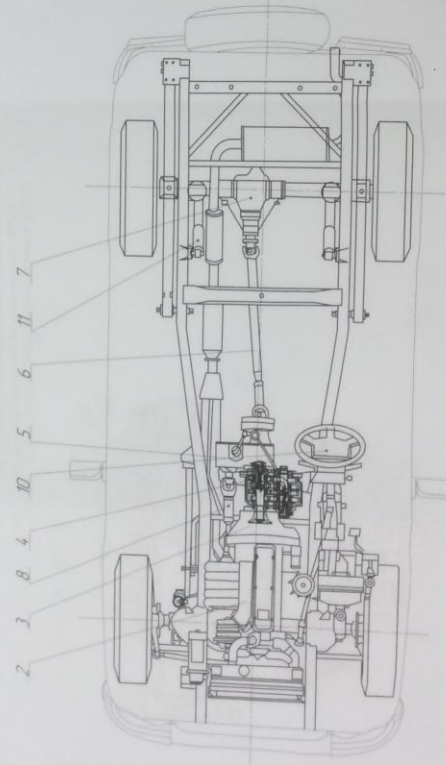
Литер	Парақ	Парақтар
0	4	6

Сәтбаев университеті  
КТ кафедрасы





Шанақ поз. 1 шартты түрде көрсетілмесен

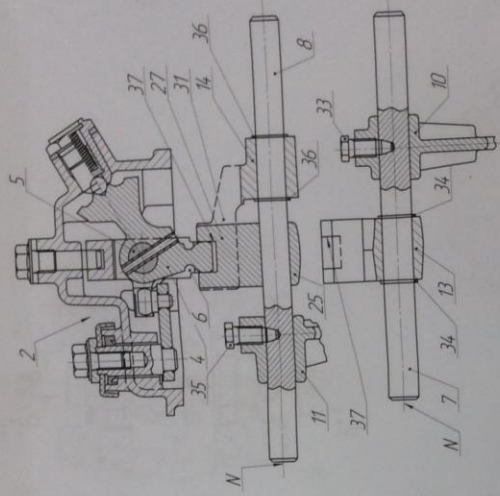


Техникалық сипаттамалар

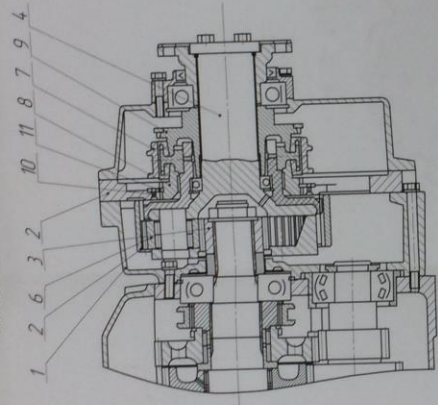
- Үзілігі, мм 4100
- Биіктігі, мм 2010
- Бөлігі, мм 2025
- Алдыңғы көлемі, мм 2380
- Артқы көлемі, мм 1445
- Арқалық арақашықтығы, мм 1445
- Жүктемелі масса, кг 5,2
- Толық масса, кг 1540
- Жүк көтергіштігі, кг 2290
- Массаға айналымы, кг 675
- Жапырағы 110
- Екісі саны АН-92 483
- Орын саны 5(7)
- Қалыңдығы 8
- Жұмыс қолы, с/б/с/с 2445
- Корсетілме жұпсі 8
- Суу дәржесі 6,7
- Күрші, кВт/с. 128/94,1/4400 (90/72,8/4000)
- Айыну моменті, Н\*м 217,6/2500
- Беріліс қорбы М4
- Ақшағы тасқыншар борбыдан
- Арқалы тасқыншар борбыдан
- Шині өлшемі 225/75R16, 245/70R16

ДЖ.АЖТ.15.13.00.000.ЖК	
Жалпы қорық	2790 183
Құрастырушы	...
Тексеруші	...
Серт. нөмірі	...
Серт. күні	...

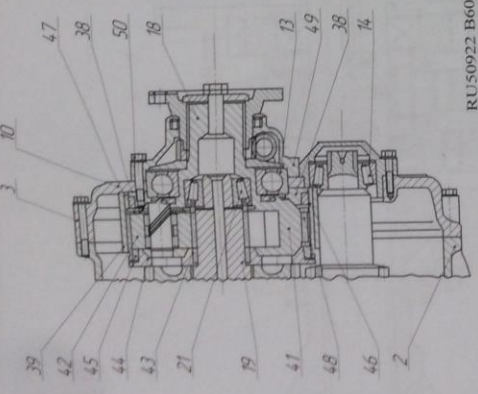
RU 2278792 B60K20/02  
 Коқп құралындағы беріліс қорабы  
 Мамықов Михаил Васильевич (RU)



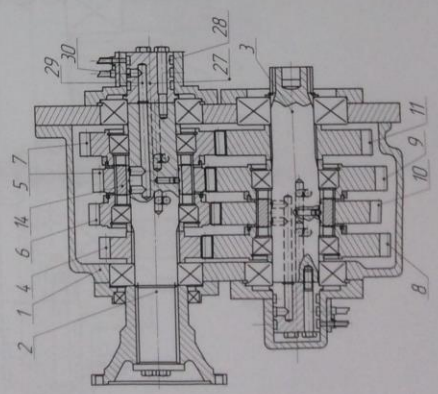
RU 2213893 F16H3/78  
 Беріліс қорабының демальтипикаторы  
 Гурбановский А.В. Качесов А.А.  
 Козыбаев А.И.



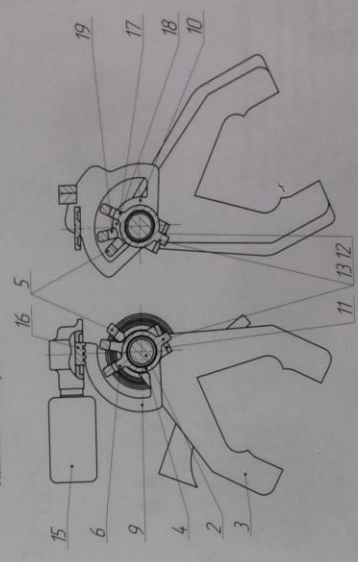
SU 2499933 F16H15/50  
 Беріліс қорабы  
 ТОМСКСН Фирсова А. (US) ЛОХР Чарльз В. (US)  
 МахБРУМ Сломан Т. (US) ПОХЛ Брэд П. (US)



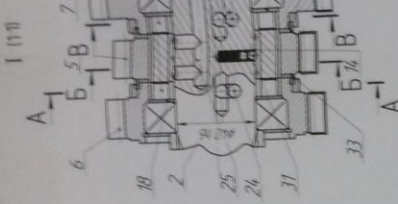
RU509222 B60KF16H  
 Беріліс қорабы және ауыстырып қосудың тетігі  
 Геродьевский Евгений Исакович (RU),  
 Шарипов Валерий Миркулинович (RU),  
 Каюмов Рашид Абдулмуталибович (RU)



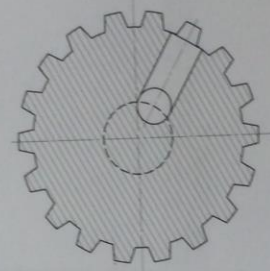
SU 2384776 F16H63/28  
 Беріліс қорабы үшін ауыстырып қосудың құралы  
 МАНН Карлхайн (AT) ГЕНРИХ Кай (DE)  
 РЕННЕР Штефан (DE) БАДЕР Йозеф (DE)  
 КЕЛЛЕР Райнер (DE)



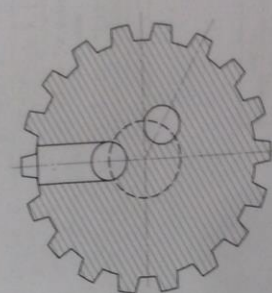
Тақырыбы: УАЗ 3151 әсеңді автомобильдің берілістер  
 қорабын әсбаптау  
 Кафедра: КТ  
 Студенті: Рахимжанов А.И.  
 Мақаланың: 5В071300  
 Тобы: АЖТ-15-2к



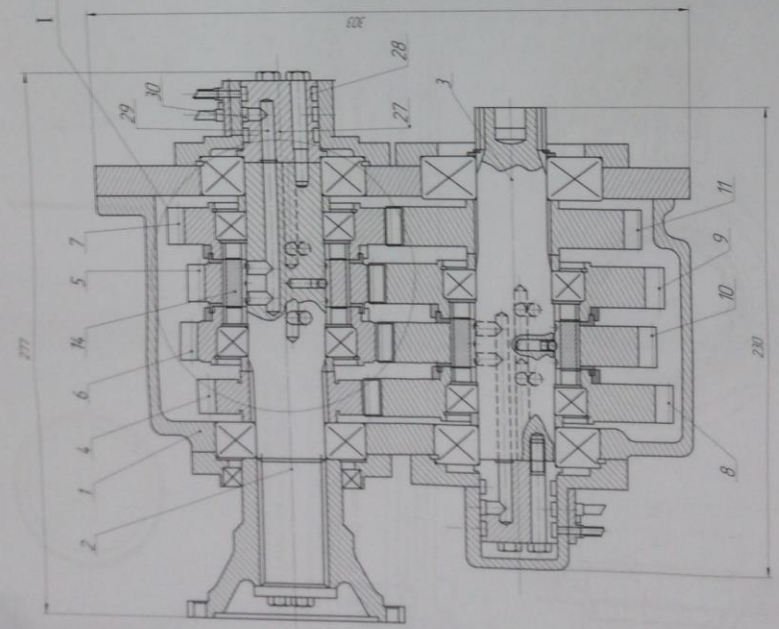
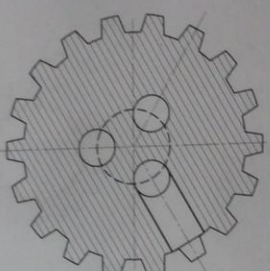
A-A (1:1)



Б-Б (1:1)



Б-Б (1:1)

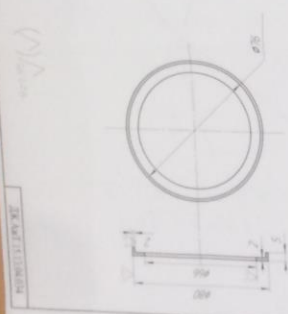


1. Бөрігіе ұйырылған кәртірдегі терізілікті жәрдем және басқа ауқулар болмауы керек.
2. Подшипниктегі радиалдык сыртқы (0,05 мм-ден астам) керек.
3. Білік еркін айналуы тиіс.
4. Қосу берілісінің жеңілдік моменті керек.
5. Трансмиссияның ТАД-17Н мағын беріліс ұйырылған 1,35 шарты қолында құю керек.

ДЖ.А.Ж.Т.15.13.04.000	
УАЗ-3131 автомобильінің	
Бөрігіе ұйырылған	
Құрылымының суреті	
Көлемі	1:1
Масштабы	1:1
Материалы	Сталь
Өлшемі	100x100
Жасаушы	А.А.А.
Тексеруші	Б.Б.Б.
Сәулетші	В.В.В.
Қолданушы	Г.Г.Г.



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АРҚАЛЫҚ ҚОҒАМДЫҚ ҚАТНАСУ АКАДЕМИЯСЫ

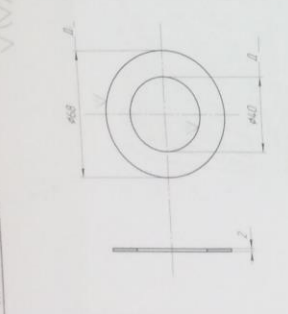


2 ет өлшемінде салынған жазықтығы өлшеуі кезінде 0,5 мм-ден астам керек

ДЖ.АжТ.15.13.04.034

Тығыздалатын сандық	1	0,49	11
Құрастырушы	А.А.А.	Тексеруші	А.А.А.
Құрастырушының қолы		Тексерушінің қолы	

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АРҚАЛЫҚ ҚОҒАМДЫҚ ҚАТНАСУ АКАДЕМИЯСЫ

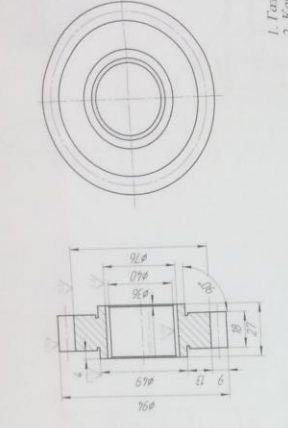


Д және Д бет жаптарының оқшау соғуы 0,1 мм аспабы

ДЖ.АжТ.15.13.04.019

Тығыздалатын сандық	1	0,49	11
Құрастырушы	А.А.А.	Тексеруші	А.А.А.
Құрастырушының қолы		Тексерушінің қолы	

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АРҚАЛЫҚ ҚОҒАМДЫҚ ҚАТНАСУ АКАДЕМИЯСЫ



1. Гаубен қиырлы;
2. Қабаттың тереңдігі 0,4...0,65 мм.
3. Тістер мен иілістердің қаттылығы HRC 58 тпн.
4. Қайта жасалған ауытқулардың қорсетілмеген өлшемдері: санылулар Н14, қалыны ± 2.

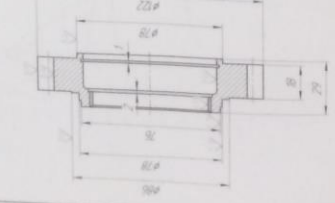
ДЖ.АжТ.15.13.04.004

Тығыздалатын сандық	1	4,7	11
Құрастырушы	А.А.А.	Тексеруші	А.А.А.
Құрастырушының қолы		Тексерушінің қолы	

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АРҚАЛЫҚ ҚОҒАМДЫҚ ҚАТНАСУ АКАДЕМИЯСЫ

Қалың мольд	m	25
Тістер саны	Z	36
Тістің көбеу бұрышы	$\beta$	$9^{\circ}42'$
Тістің биіктігі	-	Сол жақ
Бастыққа кескін	-	0,35-0,4
Аудасулардың кескіні	x	0
Дәлік әреже	-	7-C
Бөлігі диаметр	d	62

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АРҚАЛЫҚ ҚОҒАМДЫҚ ҚАТНАСУ АКАДЕМИЯСЫ



1. Гаубен қиырлы;
2. Қабаттың тереңдігі 0,4...0,65 мм.
3. Тістер мен иілістердің қаттылығы HRC 58 тпн.
4. Қайта жасалған ауытқулардың қорсетілмеген өлшемдері: санылулар Н14, қалыны ± 2.

ДЖ.АжТ.15.13.04.007

Тығыздалатын сандық	1	4,23	11
Құрастырушы	А.А.А.	Тексеруші	А.А.А.
Құрастырушының қолы		Тексерушінің қолы	

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АРҚАЛЫҚ ҚОҒАМДЫҚ ҚАТНАСУ АКАДЕМИЯСЫ



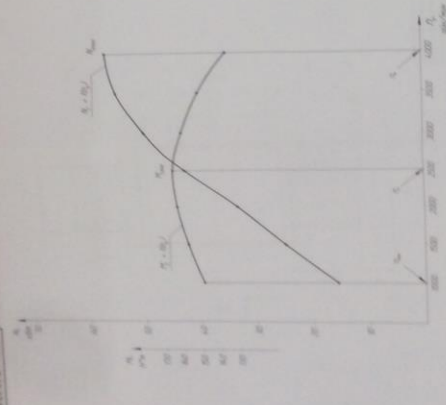
1. h=0,7...1,2мм тереңдікке жемілгену; HRC 56...63; тістің ортасын HRC 30...49.
2. 7 дәлдік класы бойымен еркін өлшемдерге рұқсаттар.

ДЖ.АжТ.15.13.04.014

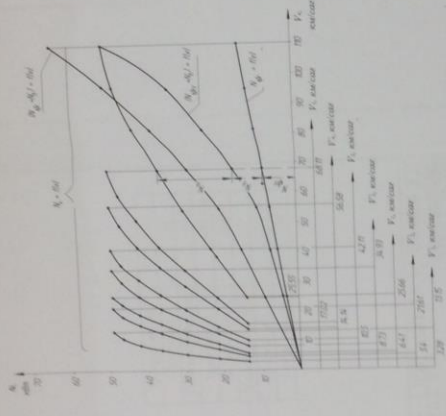
Тығыздалатын сандық	1	4,23	11
Құрастырушы	А.А.А.	Тексеруші	А.А.А.
Құрастырушының қолы		Тексерушінің қолы	

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АРҚАЛЫҚ ҚОҒАМДЫҚ ҚАТНАСУ АКАДЕМИЯСЫ

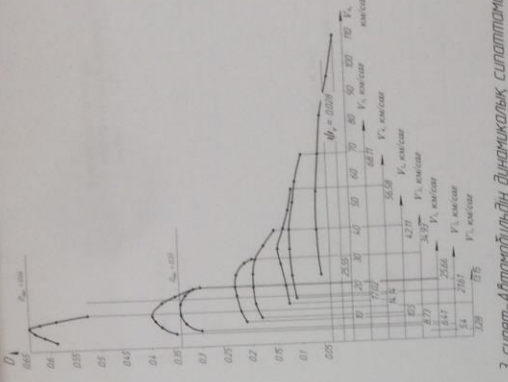
Модуль	m	2,5
Тістер саны	Z	36
Қалың мольд	-	0,35-0,4
Аудасулардың кескіні	-	0,35-0,4
Тістің көбеу бұрышы	$\beta$	$9^{\circ}42'$
Тістің биіктігі	-	Сол жақ
Бастыққа кескін	-	0,35-0,4
Аудасулардың кескіні	x	0
Дәлік әреже	-	7-C
Бөлігі диаметр	d	62



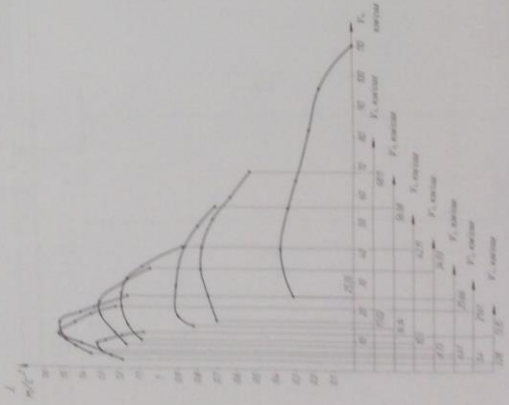
1-сурет - Коэффициент сұтқи жылдық сипаттамасы



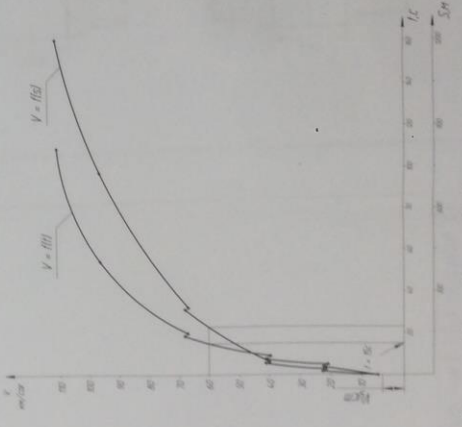
2-сурет - Автомобильдің құат пенестірілімнің графигі



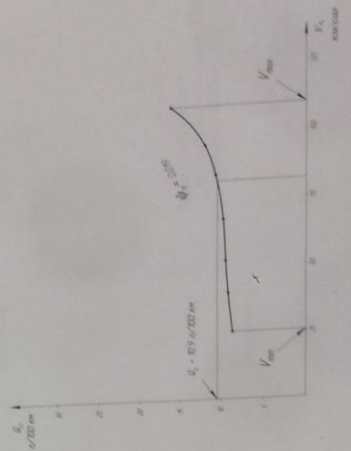
3-сурет - Автомобильдің динамикалық сипаттамасы



4-сурет - Автомобильдің үдеуінің және жылдамдық болшысының графигі

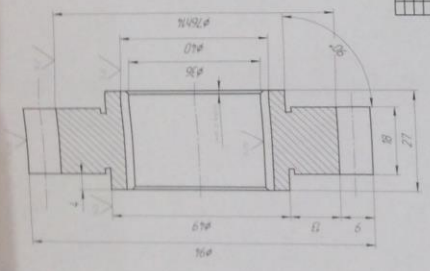


5-сурет - Автомобиль жылдамдығының шилондаста қозғалу уақытымен және жолмен бапаластырылған графигі



6-сурет - Автомобильдің отындақ анықтамасы

ДЖ.АжТ.15.13.04.004.ТК



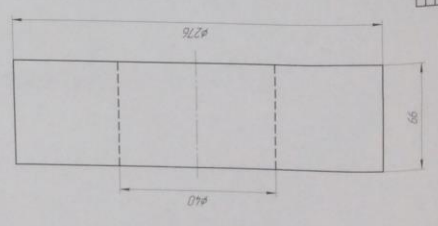
Қалыңды мөлді	m	7.5
Тестер саны	Z	36
Тегілі көбеуі бұрышы	$\beta$	$0.42^\circ$
Тесті бағыты		Сол жақ
Бастырма кесіні	$R$	$R1.0$
Аралықтардың кесіні	$X$	0
Далалқ әреже		7-C
Боғатың диаметр	d	6.2

ДЖ.АжТ.15.13.04.004.ТК

Тісті дөңгелек	41	21
----------------	----	----

Болат 45 ГОСТ 1090-88

ДЖ.АжТ.15.13.04.004.ТК

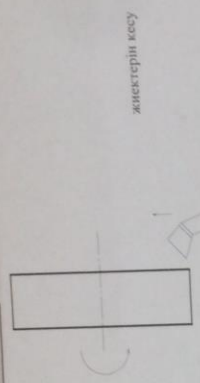


ДЖ.АжТ.15.13.04.004.ТК

Дайындама	72	21
-----------	----	----

Болат 45 ГОСТ 1050-88

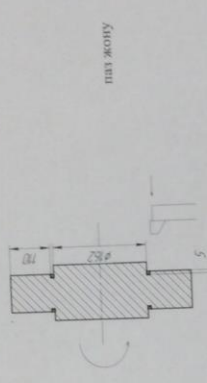
ДЖ.АжТ.15.13.04.004.ТК



жілестерін кесу

Құрал-жабдықтар:  
кесуші: өтпейтілген ТСК10;  
өлшеуші: ШЦ-2.

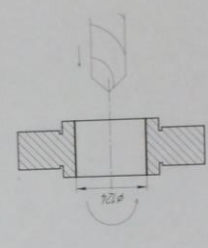
№	1	2	3	4	5
Мөлді	0.1	0.05	0.03	0.02	0.01



паз жолу

Құрал-жабдықтар:  
кесуші: арнайы арнасы бар Т15К6;  
өлшеуші: ШЦ-1.

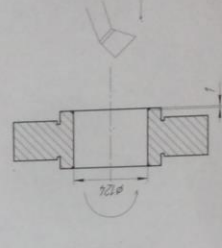
№	1	2	3	4	5
Мөлді	0.1	0.05	0.03	0.02	0.01



бұрылау

Құрал-жабдықтар:  
кесуші: бұрығы  $\phi 1.5$  Р6М5;  
өлшеуші: ШЦ-1.

№	1	2	3	4	5
Мөлді	0.1	0.05	0.03	0.02	0.01



фаскасын алу

Құрал-жабдықтар:  
кесуші: өтпейтілген ТСК10;  
өлшеуші: ШЦ-2.

№	1	2	3	4	5
Мөлді	0.1	0.05	0.03	0.02	0.01

ДЖ.АжТ.15.13.04.004.ТК

Технологиялық бағыт	
---------------------	--



### РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс  
(жұмыс түрінің атауы)

Рахимғалиев Арман Нурхатович  
(білім алушының Т.А.Ә.)

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

Тақырыбы: УАЗ 3151 жеңіл автомобилінің берілістер қорабын жобалау

Орындалды:

- а) графикалық бөлім \_\_\_\_\_ парақ  
б) түсініктеме \_\_\_\_\_ бет

### ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:

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

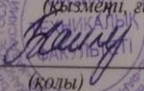
### ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Көрсетілген ескертулер дипломдық жұмыстың құнын түсірмейді ал автор Рахимғалиев А. 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

(ызмемі, ғыл. дәрежесі, атағы)

  
Байжуманов К.Д.  
(қолы) Т.А.Ә.

«20» мамыр 2019ж.

**Ғылыми жетекшінің пікірі**

*Дипломдық жұмыс*

(жұмыс түрлерінің атауы)

*Рахимғалиев Арман Нурхатович*

(оқушының аты жөні)

*5B071300-Көлік, көлік техникасы және технологиялары*

(мамандықтың атауы мен шифрі)

**Тақырыбы:** *УАЗ 3151 жеңіл автомобилінің берілістер қорабын жобалау*

*Дипломдық жұмысты орындау барысында Рахимғалиев Арман Нурхатович 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 УАЗ 3151 жеңіл автомобилінің берілістер қорабын Жобалау жүзеге асырылды.*

*Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмыс Рахимғалиев А.Н. дайындық деңгейін дәлелдейді. Осыған байланысты Рахимғалиев А.Н. 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)

**Буршукова Г.А.**

(колы)

Ф. А. Т.

**«20» мамыр 2019 ж.**



Университет:	Satbayev University
Название:	ҰАЗ 3161 жеңіл автомобильдің берістер қорыбын жобалау
Автор:	Рахметаллаев Арман Нұрғатавич
Координатор:	Гүлжан Бұрқинаева
Дата отчета:	2019-05-17 13:20:45
Коэффициент подобия № 1:	<b>36,9%</b>
Коэффициент подобия № 2:	<b>1,8%</b>
Длина фразы для коэффициента подобия № 2:	25
Количество слов:	4 250
Число знаков:	33 677
Адреса пропущенных при проверке:	
Количество завершенных проверок:	69

**I** К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замены этих букв латинскими эквивалентами. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно. Количество выделенных слов 61

#### Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

№	Название, имя автора или адрес гиперссылки (Название базы данных)	Автор	Количество единиц слов
1	Жоғары жүргізілетін жүкті автомобильдің үлестірісі қорыбын жобалау Satbayev University (И_П_И)	Тостарсқожаев Еребулан Канатович	44
2	Кіші класты жеңіл автомобильдің негізгі берісісін жаңарту Satbayev University (И_П_И)	Өсілбек Ерболат Құжабайұлы	31
3	Жоғары жүргізілетін жүкті автомобильдің үлестірісі қорыбын жобалау Satbayev University (И_П_И)	Тостарсқожаев Еребулан Канатович	21
4	Жоғары жүргізілетін жүкті автомобильдің үлестірісі қорыбын жобалау Satbayev University (И_П_И)	Тостарсқожаев Еребулан Канатович	20
5	Жүк көтергіштігі 45 кН жүкті автомобильдің арнайы белгіменде дифференциалды жаңырту Satbayev University (И_П_И)	Молдахан Дінуәлимет Әзімұлы	19
6	Жоғары жүргізілетін жүкті автомобильдің үлестірісі қорыбын жобалау Satbayev University (И_П_И)	Тостарсқожаев Еребулан Канатович	19
7	Кіші класты жеңіл автомобильдің негізгі берісісін жаңарту Satbayev University (И_П_И)	Өсілбек Ерболат Құжабайұлы	19
8	Жоғары жүргізілетін жүкті автомобильдің үлестірісі қорыбын жобалау Satbayev University (И_П_И)	Тостарсқожаев Еребулан Канатович	19
9	Жоғары жүргізілетін жүкті автомобильдің үлестірісі қорыбын жобалау Satbayev University (И_П_И)	Тостарсқожаев Еребулан Канатович	18
10	Кіші класты жеңіл автомобильдің негізгі берісісін жаңарту Satbayev University (И_П_И)	Өсілбек Ерболат Құжабайұлы	18

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

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

№	Название (Название базы данных)	Автор	Количество единиц слов (количество фрагментов)
1	Жоғары жүргізілетін жүкті автомобильдің үлестірісі қорыбын жобалау Satbayev University (И_П_И)	Тостарсқожаев Еребулан Канатович	967 (89)
2	Кіші класты жеңіл автомобильдің негізгі берісісін жаңарту Satbayev University (И_П_И)	Өсілбек Ерболат Құжабайұлы	305 (31)
3	Жүк көтергіштігі 45 кН жүкті автомобильдің арнайы белгіменде дифференциалды жаңырту Satbayev University (И_П_И)	Молдахан Дінуәлимет Әзімұлы	225 (28)
4	Жүк көтергіштігі 60 кН жүкті автомобильдің арнайы белгіменде берісісін қорыбын жаңырту Satbayev University (И_П_И)	Аюп Тұрар Нұсанғалиұлы	75 (8)

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

Не обнаружено каких-либо заимствований

#### Документы, содержащие подобные фрагменты: Из интернета

Не обнаружено каких-либо заимствований