

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Көлік техникасы» кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ**

КТ кафедра меңгерушісі

т.ғ.д., профессор

Машеков С.А.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 ж.

## ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

КамАЗ-6522 жүктік автокөлігінің ілініс муфтасын жаңғырту тақырыбына

5В071300 - Көлік, көліктік техника және технологиясы  
мамандығы бойынша

Орындаған

\_\_\_\_\_ Манепов Ғ. А.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

PhD, сениор- лектор

Буршукова Г.А.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 ж.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Көлік техникасы» кафедрасы

Манепов Ғалымбек Алтынбекұлы

## **ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

КамАЗ-6522 жүктік автокөлігінің ілініс муфтасын жаңғырту

мамандық 5В071300 - Көлік, көліктік техника және технологиясы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Көлік техникасы» кафедрасы

5B071300 –Көлік, көлік техникасы және технологиясы

**БЕКІТЕМІН**

КТ кафедра меңгерушісі  
Т.Ғ.Д., профессор

\_\_\_\_\_ Машеков С.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

Дипломдық жұмысты даярлауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушыға: Манепов Ғалымбек Алтынбекұлына

Жұмыстың тақырыбы: КамАЗ-6522 жүктік автокөлігінің ілініс муфтасын жаңғырту

Университеттің №762- б «27» 01. 2020 ж бұйырығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі « \_\_\_\_ » мамыр 2020 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: КамАЗ автокөлігінің ілініс муфтасын және жетегін жаңғырту

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

а) Автокөлік концепциясы.

б) КамАЗ автомобилінің ерекшеліктері, патенттік талқылама.

в) Іліністің есептелуі

г) Қорытынды, пайдаланған әдебиеттер тізімі.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген) Жалпы көрініс, рульдік механизмнің құрастырма сызбасы, рульдік жетек, бөлшектеу сызбасы, патенттік - әдеби шолу.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер

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

2. П.В. Гуревич, Р.А. Меламуд «Привод сцепления автотранспортных средств». Транспорт , 1988 г.

3. Автомобили. Системы управления и ходовая часть. Мн: Высшая школа, 1983 г.

Дипломдық жұмысты даярлау

**КЕСТЕСІ**

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтар тізімі	Ғылыми жетекшілерге, Кеңесшілерге өткізі мерзімі	Ескерту
Талдамалық бөлім	13.01.2020 – 13.02.2020	
Жобалық-технологиялық бөлім	16.02.2020-31.03.2020	
Конструкциялық бөлім	1.04.2020 – 30.04.2020	

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының  
бөлімдерінің кеңесшілері мен калып бақылаушылардың  
**қолтаңбалары**

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

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

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ Манепов Ғ. А.

Күні «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 ж.

## АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста КамАЗ 6522 автокөлігінің ілініс муфтасы жобаланған. Сонымен қатар түйіннің конструктивтік және беріктігіне есептеулер келтірілген. Ілініске байланысты есептеулер жүргізілген.

КамАЗ 6522 автомобилінің динамикалық корсеткіштерін анықтайтын автомобильдің тарту есебі шығарылған және патенттік сараптама қарастырылған.

## **АННОТАЦИЯ**

В дипломной работе была рассмотрена муфта сцепления автомобиля КамАЗ. Были приведены конструктивные и прочностные расчеты узла, произведены расчеты касающиеся сцепления автомобиля.

Приведен тяговый расчет автомобиля который определяет динамические показатели автомобиля КамАЗ 6522 и произведен патентный поиск данного узла.

## **ANNOTATION**

In the thesis, the clutch of the KAMAZ car was considered. The structural and strength calculations of the node were given, and calculations were made concerning the car's coupling.

The traction calculation of the car that determines the dynamic performance of the KAMAZ 6522 car is given and a patent search for this node is performed.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	10
1	Жалпы бөлім	12
1.1	КамАЗ автомобилі	12
1.2	КамАЗ-6522 самосвалының ерекшеліктері	12
1.3	Ілінісудің қызметі және жіктелуі	14
1.3.1	Ілінісудің құрылысы	16
1.3.2	КамАЗ-6522 автокөлігінің ілініс	19
1.3.3	КамАЗ-6522 автокөлігінің техникалық сипаттамасы	19
1.3.4	Құрылымдық ерекшеліктері	23
1.3.5	Іліністі реттеу	23
1.3.6	Іліністі ұзақ уақыт қолдану үшін, оны қалай пайдалану қажет	24
1.4	Патенттік-әдеби шолу	24
1.4.1	Патенттік-әдеби шолудың мақсаты	24
1.4.2	Патенттік талқылама	25
1.4.2.1	Ілінісуді өшіру муфтасы SU 2059123 F16 D 13/42. Авторы: Маслов Д.Ю.	25
1.4.2.2	Іліністі өшіру жетегі SU 22338857 B60 K 23/02. Авторлары: Ракомсин А. П., Корсаков В. В., Захарик А.М., Рябый С. А., Торгонский А. Р., Царёв О. П.	26
1.4.2.3	Фрикциондық ілініс муфтасы SU 2179662 F16D 13/42. Авторлары: Бахолдин А.М., Амзин С.Н.	27
1.4.2.4	Ілініс муфтасы SU 2292495F16 D 13/44. Авторлары: Баженов С. П., Новожилов Б. А., Новожилова Н. В.	28
1.4.2.5	Іліністің ортаңғы жетекші дискі SU 2419001 F16 D 13/64. Авторлары: Малаховецкий А. А., Кулаков С. А.	30
1.4.2.6	Көлік құралының ілінісі SU 2235229 F16 D 13/58. Авторлары: Федоров Б.М., Федоров Г.Б.	30
1.4.2.7	Қосарлы фрикциондық ілініс муфтасы SU 579469 F16 D 13/44. Авторлары: Галягин А.В, Ванькин И.П., Любимов М.А.	31
1.4.3	Патенттік-әдеби шолудың қорытындысы	33
2	Негізгі бөлім	34
2.1	Ілінісудің есебі	34
2.1.1	Іліністің негізгі параметрлерін таңдау	34
2.1.2	Іліністі жүктелуге есептеу	36
2.1.3	Ілінісуді тозуға есептеу	39
2.1.4	Бөлшектерді есептеу	42
2.1.4.1	Бастырма дискі	42
2.1.4.2	Цилиндрлік бастырма серіппесі	42
2.1.5	Ілініс бөлшектерін қаттылыққа есептеу	44
2.1.6	Жетеленетін дискінің ступицасы	46
2.1.7	Іліністі өшіру мойынтірегі	47
2.1.8	Фрикционды ілініс жетегінің есебі	48



2.2	Автомобильдің тарту есебі	49
	Қорытынды	51
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	52

## КІРІСПЕ

Тасымал көлігінің негізгі міндеттері –өз уақытында ауыл шаруашылығын, халық шаруашылығын және тұрғындарды тасымалдау қажеттілігімен толығымен сапалы қанағаттандыру, жұмыстың барынша экономикалық тиімділігін арттыру.

Автомобиль – күрделі машина, механизмдер мен жүйелер жиынынан тұрады. Олардың конструкциясы әртүрлі болуы мүмкін. Дегенмен көпшілік автомобильдер негізгі механизмдермен конструкциясымен жұмыс істеу қағидалары бірдей болып келеді. Сондай-ақ автомобильді құрастыру схемасында да ортақтық болады және ол олардың қызметі мен механизмдердің орналасуына байланысты.

Әрбір автомобильде үш негізгі бөлігін алуға болады:

- 1 кузов,
- 2 қозғалтқыш,
- 3 шасси.

Кузов – таситын жүкті орналастыруға арналған. Жүк автокөліктерінің кузовы жүкке арналған платформадан (жүк кузовы) және жүргізуші кабинасынан тұрады.

Қозғалтқыш –жанармай жанған кездегі бөлінетін жылу қуатын механикалық қуатқа айналдырады. Мұндай қуатты айналдыру қорытындысында двигательдің мін білігінің айналуын келтіреді, ол негізінде двигательдің айналдыру моменті бір қатар механизмдер арқылы автомобильдің жетекші дөңгелектеріне жеткізіледі.

Көпшілік автомобильдерде поршенді –карбюраторлы немесе дизелді двигатель қолданылады.

Шасси мынадай бөлшектерді, механизмдермен жүйелерді біріктіреді: трансмиссия, көтергіш жүйе, белдік, аспалар, дөңгелектер, рульдік басқару және көтергіш жүйелер.

Жүк автомобильдерінің ішінен Камаз – 6522 автомобилін қарастырайық.

Камаз тәрізді үлкен жүк машиналары алыс қашықтықтарға әртүрлі жүктерді жеткізуге арналған. Ол үлкен үнемділігімен, пайдалану сенімділігімен, жүргізушінің жұмыс орнының жайлылығымен ерекшеленеді.

Жүк машиналарының ішіндегі Камаз автомобилінің бұл артықшылығы оны бірінші орынға итермелейді. Камаз автомобильдерін жаппай өндіру және халық өндірісіне пайдалану 1976 жылы басталды. Дизельді 8 цилиндрлі, төрт тактілі Камаз автомобильдерінің қозғалтқышы сығу арқылы от алады және олардың V-кейіпті орналасқан цилиндрлерінің құлау бұрышы 90°-қа тең.

Камаз–6522 автомобилінің үлкен қуаттылығымен, сенімділігімен, қолдану аймағының кеңдігімен ерекшеленеді:

- кремнилі-алюминий қорытпадан құйылған жоғарғы компрессорлы сақина қосымша шойынмен бекітілген;
- поршен сақинасының бүйір беті хромды-молибденмен жабылған;
- индукциялы шыныққан иінді білік азотталған немесе бекітілген;

- негізгі және шатунды подшипниктерде құрыш-қолалы үш қабатты жұқа бүйірлі жапсырмалары бар;
- жабық салқындату жүйесі бәсең қататын салқындатқыш сұйықпен толтырылған, температуралық режимді автоматты түрде реттейтін гидромұфталы жетек желдеткішпен термостаттан тұрады;
- майды, жанар майды және ауаны сүзгіден өткізетін жоғарғы эффектілі қағаз сүзгі элементтері;
- цилиндр гильзасы көлемді-шыныққан және жалпақ ұшты хонингпен өңделген;
- 25°C-дағы қоршаған ауаның қарама-қарсы температурасында қозғалтқыштың сенімді жіберілуін қамтамасыз ететін ауаны қыздыратын электрофакельді құрылғы.

Автомобиль агрегаттарының тозу заңдылығымен интенсивтілігін зерттеу процессі кезінде алынған автомобиль транспорттарының техникалық пайдалану портативін түзету қолданыстағы әдісті жетілдіруге мүмкіндік берді.

Ілініс автомобилді жайлы орнынан қозғау үшін, берілісті ауыстыру кезінде қозғалтқыш пен трансмиссияны ажырату үшін, түрлі жолдармен қозғалған кезде және өтпелі режимдер кезінде туындайтын үлкен динамикалық жүктемелердің трансмиссияға әсерін болдырмау үшін арналған.

Фрикциондық іліністі арналуы бойынша конструкциялау кезінде жалпы талаптармен қатар (минемалды өзіндік массасы, конструкция қарапайымдылығы, үлкен сенімділігі және т.б.) келесі жағдайларды қамтамасыз ету қажет:

- әртүрлі қолдану жағдайларында айналу моментін қозғалтқыштан трансмиссияға сенімді беру;
- автомобилді орнынан жайлы қоғау және іліністі толық өшіру;
- қажетті өшіру «жиілігі», үйкеліс беттерінің арасындағы саңылаудың кепілділігімен қозғалтқышпен трансмиссияны толық ажырату;
- іліністің жетеленетін элементтерінің минемалды инерция моменті, ол берілісті жеңілірек ауыстыруға және синхронизатордағы үйкеліс беттерінің тозуын төмендетуді жүзеге асыруға жол ашады;
- үйкеліс бетінен қажетті жылуды бұру;
- автомобилдің трансмиссиясын динамикалық жүктемелерден сақтау;
- педалға түсетін күшпен және педал жүрісімен бағаланатын басқарудың қолайлылығы мен оңайлылығы; іліністі басқаруды автоматтандыру мүмкіндігі.

Дискілі іліністер жетеленетін дисктерінің санына қарай бір, екі және көп дискілі болып бөлінеді

## **1 Жалпы бөлім**

### **1.1 КамАЗ автомобилі**

КамАЗ автомобилі (Камск автокөлікті зауыдының акронимінен) –ресей компаниясы, 1976 жылдан бастап дизельді жүккөлігін және дизельдерді өндіріп келе жатыр. Қазіргі уақытта автобустарды, тракторларды, комбайндарды, электроагрегаттарды, шағын жылу электростанцияларын да өндіреді. Негізгі өндіріс орындары Татарыстан Республикасындағы Набережные Челнықаласында орналасқан. Оған «Ростех» мемлекеттік кәсіпорындарының құрамы кіреді.

Жағдайына байланысты КамАЗ 2010 жылы әлемдік дизельді қозғалтқыштардың көлемі бойынша сегізінші орынды иеленді. ПАО «КамАЗ» әлемдік ауыр жүк көліктерін өндіруші кәсіпорындар ішінде тоғызыншы орынды иеленді.

### **1.2 КамАЗ-6522 самосвалының ерекшеліктері**

Камск автогиганттың кең гамма модельдері арасында кезекті жаңа модель – КамАЗ-6522 толық жетекті төгу машинасы болды. Ол қазіргі кезде модельді зауыт қатарынан көп сұранысқа ие. КамАЗ-6520 20 тонналы негізіне сай жасалынған.

КамАЗ-6522 - дөңгелек формуласы бхб жоғары өткішті самосвал.Ол КамАЗ 6520 негізінде жасалған, бірақ өткізгіштігі мен төзімділігінің жоғарылауы оның жүккөтергіштігінің сәл төмендеуін талап етті.Жол таңдамайтын машина өз бортына 14 тонна дейін сусымалы жүктерді жене де 9 тонналы тіркемені тарта алады.

КамАЗ-6522 - өте ауыр жағдайларда жұмыс істеу үшін жасалған, сондықтан онда күшейтілген рама, жаңа трансмиссия және басқа да жүйелер арнайы осы самосвалда қолдану үшін жасалған.

КамАЗ-6522 толық жетекті төгу машинаның ерекшелігі болып «Мадара» болгариялық фирмасының жетекші көпірі саналады. Онда бұрыштық жылдамдыққа тең шарнирлер орнына білікті (карданды) шарнирлер қолданылады. Сапалы жетекші көпірді орнату үшін жүккөтеру талаптарына сай өзіндік құрылыстың болмауымен түсіндіріледі.

16S151 модельді ZF 16-сатылы беріліс қорабы жүргізушіге кез келген жол жағдайларында қозғалтқыштың жұмысының режимін тиімді қолдануға мүмкіндік береді. Берілістің ауыстырып-қосқышы туралы біршама сөз айтып кетейік. Бөлгіштің жағдайына байланысты, әсіресе жетінші және сегізінші қосқыш кезінде ауыстырып-қосқыш тұтқасын қолдану өте қиын. Кедергі ZF қорабына байланысты емес. Білік құрылысын дұрыс орнатпауының және тұтқаның орналасу орнын дұрыс болмауының кесірі болуы мүмкін. КамАЗ-6522 толық жетекті төгу машинаның басқа бөліктері «6520» моделіне ұқсайды, тек қана жетекші көпірдің болуына байланысты биіктеу болып келеді.

«6520» сияқты бхб доңғалақ формуласына сай, біздің бақыланушымызда басқа камск модельдерінен айырмашылығы рөлдік колонканы реттеп отыруға болады. Оның фиксация тәсілдері қажетті орында ыңғайсыз – сол кесілген маховиктің көмегімен колоканың сол жағында орналасқан. Сондықтан оны қолдану ыңғайсыз.

КамАЗ-6522 төгу машинасында, басқа да капотсыз төгу машиналарындағыдай басқыш алдыңғы бамперде орналасқан. Жүргізушіге тұрып және желдеткіш әйнекті немесе «тазалауышты» ауыстыруға мүмкіндік береді. Және онда тұрған басқышта тұрып, кез келген жұмысты орындауға мүмкіндік беру үшін ұстағыш орналастырылған, бірақ басқыштың биіктігінің көлемдігі сонша, кіші бойлы адамдардың секіруінің қажеті жоқ. Толық жетекті төгу машинасы үшін көтеріңкі бампер мен қысқы іліншек – бедел, бірақ желдеткіш әйнекке көтерілуге ыңғайлы және қауіпсіз болу үшін қосымша басқыш орнатқан жөн. Өндірушілер төгу машинасының жүргізушілерге ыңғайлы жағын ойластырмаған. Кабинаға кіруге арналған төменгі шеткі басқыштар жерден өте биік орналасқан, және мұнда да кабинаға кіру жолын оңайлату үшін бір жолын табу керек.

КамАЗ-6522 төгу машинасының кабинасы гидрокөтергішпен орнатылған, және кабинаны қолмен көтерген кезде оның көмегінсіз осындай биіктікте тұру мүмкін емес.

Қазіргі уақытта ОАО «КамАЗ» тікелей Минск автозауытымен ғана бәсекелес, себебі, олардың бағалық және жүк көліктерінің шығару ресурстарына бірдей.

Қорытындылай келсек, қазіргі уақытта көрсетілген кемшіліктерге карамастан, КамАЗ-6522 өзінің тұтынушысын тапты.

Әр жерде жүретін ауыр төгу машинасы (бхб) КамАЗ-6522 ОАО «КамАЗ»-дың жаңа моделі болып келеді. Автокөлік ЕВРО-2 экологиялық нормаларға сәйкес, 320 л.с. қуатты КамАЗ-740.51 замануи және сапалы қозғалтқышпен жинақталған. КамАЗ-6522 төгу машинасында әр доңғалақта жетек орналасқан және жақсы өтімділігімен ерекшелінеді, ол автокөлікті ауыр жол жағдайларында қолдануға тиімді. КамАЗ-6522 авто төгу машиналарының негізгі тұтынушылары мұнай мен газ және басқа да іздеу салаларында кеңінен пайдаланады. Жетекші жинақ өндірушелердің қолданылуы, әсіресе беріліс қорабы және ZF фирмасының тарату қорабы КамАЗ-6522 төгу машинасының қажетті дәрежеде бағалы сипаттамаларын сақтау кезінде сенімділікті жоғарылатуға мүмкіндік береді. Автокөлік платформаны көтеру және түсіру механизмдерімен жабдықталған. Электрпневматикалық механизмді жүргізушілер кабинасынан, қашықтықтан басқарады. Соған сәйкес, жоғары сапалы тұтынушы құрамдарын иелене отырып, тиімді бағамен, КамАЗ-6522 экономиканың әр салаларында қолдануға тиімді.

### 1.3 Ілінісудің қызметі және жіктелуі

Ілінісудің қызметі –айналу моментін қозғалтқыштан трансмиссияға беру, қозғалтқышпен трансмиссияны тез ажырату, қозғалу кезінде оларды жайлы қосу және жаймен қайта - қосу. Оны қозғалтқыштан кейін орналастырады. Ілінісу сондай-ақ қозғалтқыштың бөлшектерін және трансмиссияны динамикалық жүктемелерден қорғайды және айналмалы тербелісті толастатады.

Ілінісуге келесі талаптар қойылады: қозғалтқыштан трансмиссияға жоғары ПӘК беру және сенімділігі, қозғалтқышпен трансмиссияны динамикалық жүктемеден қорғау; қозғалтқышпен трансмиссияны жайлы, реттелетін және толық қосу, олардың жылдам толық ажырауы, жетекші дискінің аз инерция моменті және шойын жадығатымен жұмыс кезінде үйкелістің жоғарғы коэффициенті, сондай-ақ үйкеліске төзімділігі жоғары болуы керек. Ілінісудің тепе-теңдігі жақсы болуы, үйкелу өнімдерін жеткілікті жылдам алшақтатуы, жеңіл басқарылатын болуы керек және техникалық қызметке және жөндеуге ыңғайлы болуы керек.

Ілінісудің жіктелуі. Келесі ілінісуді табамыз: үйкелу түрлеріне қарай – құрғақ және майда жұмыс істейтін (дымқыл); жетекші дискілердің санымен – бір, екі және көп дискілі; қысушы серіппелердің түрлеріне және орналасуына – қысушы дискінің және диафрагмалық серіппелердің шеттік орналасуы; ілінісуді басқару әдісі бойынша – механикалық, гидравликалық немесе электрлік басқару; басқаруды жеңілдететін құрылғы немесе онсызда; қосу режимі бойынша – тұрақты тұйықталған және тұрақсыз тұйықталған.

Құрғақ ілінісуде айналушы момент қозғалтқыштан трансмиссияға жетекші және жетеленуші дискілердің арасындағы құрғақ үйкелістің есебінен беріледі. Майда жұмыс істейтін ілінісуде сол сияқты қуат қозғалтқыштан трансмиссияға жетекші дискіден жетеленуші дискі майланған және қысылған кезде беріледі. Құрылымының күрделілігі және құнының жоғарылығына байланысты оларды автомобилдерде қолданбайды.

Электромагнитті ілінісуде қуат ілінісудің жетекші және жетеленуші элементтерінің арасындағы электромагнитті күштердің әсерімен беріледі. Бір дискілі ілінісуді беруші момент  $0,7...0,8$  кНм жоғары болмағанда жеңіл және жүктік автомобилдерде пайдаланады. Екі дискілі ілінісуді жоғары айналу моментін беруге пайдаланады және ілінісудің габаритті өлшемі шектелген.

Көп дискілі ілінісу құрғақ және майда жұмыс істесе арнайы механизмдерде пайдаланады (автоматты беріліс қорабы, қорғаушы және гидроқозғалмалы муфталар және т.б.). Электромагнитті ұнтақ ілінісудің жетекші және жетеленуші дискілерінің арасындағы кеңістік сұйықпен толтырылған немес құрғақ ферромагнитті қоспамен толтырылған (ұсақ темір ұнтақ). Дискілердің біреуісінде ояту орамасы орнатылған, онда қосылу кезінде ілінісуге ток беріледі. Темір ұнтақ магниттеледі, оның тұтқырлығы бірден жоғарылайды және айналдырушы момент жетекші біліктен жетеленушіге беріледі.

Ілеспенің сипатты жарамсыздықтарына мыналар жатады: жүк түсіру беті буксирлеу (бос жүрістің жоқтығынан, функционалды бастырғыштарды тоздыру және майлау және серіппелердің босатылуы); толық емес өшу; (бос жүрістің өсіп кетуі, рычагтардың ауытқуы, дисктің үзілісі және айналуы); тез қосылуы (өшу мойынтірегін жеу кесірінен, демпферлі серіппелердің сынуынан, кілтектік байланысудың кесірінен); қызу, соғулар және шулар (өшу мойынтірегін жеу кесірінен, диск бастырғыш түймелерінің тозуынан).

Берілістер механикалық қорабының, үлестіру қорабының, басты берілісін және бортты редукторлар болып мыналар табылады: берілістің өзі өшірілуі (келтіруді ретсіздеуден, мойынтіректердің, кілтектердің, біліктердің, фиксаторлардың тозуы); қайта қосудағы шу (ілеспені толық өшірмегендіктен немесе синхронизатордың жарамсыздығынан); дірілдің өсуі, шу, қызу, тозу кесірінен люфт немес тісті доңғалақтардың тозуы, мойынтіректердің тозуы және олардың отыру орындарының тозуы, тісті жұптарды біріктіру беріктілігін және ретсіздігінің босаңсуы; сальниктердің тозуынан майдың ағуы және тығыздайтын жаймалардың бұзылуы.

Трансмиссия агрегаттарын және механизмдерін мыналар негізінде жүзеге асырады: берілістер өз еркімен өшіру туралы жүргізуші мәлімдемелері немесе оларды қосу қиындығымен, шулар және сызықта жұмыс барысында бақыланатын қыздырылған агрегаттар; сыртқы қарау нәтижелері (ағып кету және деформацияның жоқтығы және т.б); қосынды люфттар деректері, сонымен қатар берілісті қайта қосудағы жеңілдік, диагностика учаскелерінде жүгіру барабандарында автомобиль сынақтарында жеке агрегаттар дірілдері.

Ілеспе механизмі жағдайлары тепкінің бос жүрісі бойынша және беріліс қосуды анықталған жеңілдік ілеспе қосылу толықтығына бақылайды. Берілістер қорабын және басты берілісті зерттеу үшін қажетті моментті ( $20-25 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ) беру үшін арнайы люфтомерлер-динамометрлер көмегімен қосынды люфттарды өлшеуге негізделген әдіс көп жайылды. Осылайша, құралдың динамометрлік кілт жұтқыншағы карданды білік крестовинасына салады, көрсеткішті басты берілістің жетекші білігін бейнелеуші мойнына қысқышпен бекітеді, ал шкаланы артқы көпірдің фланцасына бекітеді. Осылайша, басты берілістің (бортты редукторлармен) және карданды білігімен беріліс қорабының (жүк автомобильдері үшін соңғылары жеке өлшенеді) люфттерін тізбекті өлшеу жүзеге асырылады. Жүк автомобильдерінің басты берілісінің люфті  $60^\circ$ ,  $15^\circ$  берілістер қорабы және карданды біліктен  $6^\circ$  аспау керек.

Сипатталған әдіс тиелмеген жүгіріс барабандарында автомобиль жұмыс жылдамдық режимін имитациялағанда, трансмиссия агрегаттары сипатталған шуларын тыңдалумен сәйкес келу керек. Мұнда карданды біліктің дірілі, жоғары қызған орындары, шығады, берілістердің қайта қосылу жеңілділігі тексеріледі. Бұл диагностиканың жай әдістері трансмиссия агрегаттарын оқыстан қабыл аламау сандарын және олардың қымбат жөндеулерін кемітуге, сонымен қатар жүргізушілер субъективті бағалары негізінде жүргізілетін жөндеулер санын кемітуге мүмкіндік береді. Диагностиканың ең сенімді

әдістері виброакустикалық параметрлері бойынша аппаратураның қиындығынан тәжірибеде әлі де қолданылмады.

Диагностика учаскелерінде және ТҚК-2 күзеттерінде трансмисия агрегаттары бойынша барлық негізгі реттелген жұмыстарды орындау мақсатқа сай. Ілеспе тепкісінің бос жүрісін (көп автомобильдерде 30-50мм тең) бұранда айналдыру немесе айыр күші ұзындығын өзгерте ілеспе (1,5-4мм) саңылаулар өшуін муфта мойынтіректерімен рычагтар соңдары арасында жиі реттейді. Гидравликалық жүрісімен ілеспеде тепкі бос жүрісі басты цилиндрдің итергішімен поршень арасында саңылау өзгертіп, қосымша реттейді. Берілістер қорабын қайта қосу механизмін реттеу берілістер және берілістер қорабының шестернялары қайта қосылу рычагтарының орнын сәйкестендіру үшін аралық тартылыстар ұзындығын өзгертуде болады.

Трансмисия агрегаттарының жағдайын қайта келтіру бойынша негізгі жұмыстар автомобильден жөнделген агрегаттар жеткізетін агрегатты учаскеге орындайды. АТП-да агрегаттарды жөндеу негізінде тозған арданды біліктердің крестовиналарын, синхронизаторларын, шестерняларын (жұбымен), мойынтіректерді ауыстырудан тұрады. Басты берілістерде жетекші шестерня білігінің, аралық біліктің және дифференциал блогының осьтік саңылауын жою үшін мойынтірек қысқыштарын реттеуді жүзеге асырады. Реттелетін шайбалар, болат жаймаларының саны, және диномометрикалық тұтқа ( $10-35 \text{ Н} \cdot \text{м}$  реті) көмегімен бақыланатын қысқыштың анықталған деңгейі басқа тәсілдермен жетеді. Мойынтіректерді реттегеннен кейін жетекші шестерня білігі стақанының фланцасымен редуктор картерінің кесігі арасында жайма санын өзгертіп, басты берілістің соңғы шестерняларын біріктіруін реттейді, сонымен қатар аралық білік айналма мойынтіректердің қақпақтары астындағы төсемдерді қайта қою. Біріктіруді шестерня зубьтерінің жалғасу таңбасын бақылайды.

Карданды беріліске, беріліс қорабына, үлестірім берілісіне, басты беріліске және борттық редукторлардағы ілеспеге 10-15% қабыл алмайды және 40%-ке дейін материалдық және еңбектік шығындар жүк автомобильдері бойынша олардың жалпы көлемдерінен техникалық әсер етулерге.

Ілеспе қосылғанда қуаттылық бөлімін жылулыққа өзгешелендіретін жылу ауысу құрылымын көрсетеді. Алынған жылулық үйкеліс коэффициентіне және тозу жылдамдығына әсер ететін үйкеліс беті температурасын көтеруге әкеледі. Бөлшектерді қыздыру, яғни фрикционды элементтердің тозу төзімділігі тек буксирлеу жұмысымен ғана емес белгіленген жылулықты қабылдайтын бөлшектер массасы мәніменде шартталған.

### **1.3.1 Ілінісудің құрылысы**

Отандық автомобилдерде көбінесе фрикционды бір – немесе екі дискілі тұрақты тұйықталған құрағақ ілініс пайдаланады. Олар жетеленуші, жетекші және басқару механизмдерінен тұрады. Ілінісудің жетекші бөлшектері – маховик және қысушы дискі. Жетеленуші бөлшектер – жетеленуші диск және

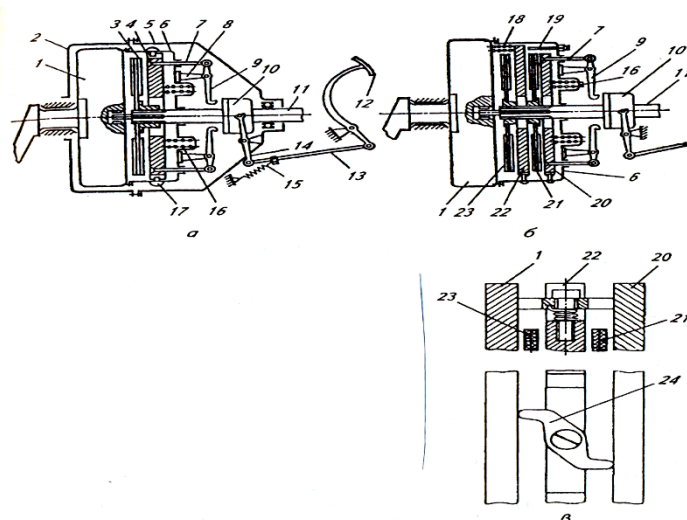


ілініс білігі. Екі дискілі іліністе екі жетеленуші және қысушы дискі болады, олар бір-біріне дискілердің шеттері бойынша орналасқан бірнеше цилиндрлі серіппелермен қысылады. Басқару механизмі (жетек) ілінісу механизмдерін қосуға және ажыратуға арналған. Механикалық жетек кабинада орналасқан педалдан, тетіктен, тартқыштан немесе тростан, және қысушы тетіктерге әсер ететін мойынтіректен тұрады. Гидравликалық жетекте педалдағы күш сұйықтың қысымымен қысушы мойынтірекке беріледі. Гидравликалық жетек ілінісуді қашықтан басқаруға мүмкіндік береді және ілінісудің жайлы қосылуын қамтамасыз етеді. Пневматикалық жетекті әдетте пневмо қысымдағышпен жабдықталған жүк автомобилдерінде пайдаланады, мұнда өшіру күші жеткілікті жоғары. Барлық серіппелердің күштерінің қосындысы қысу кезінде 8.10 кН жетеді. Жетектегі беріліс санын (барлық тетіктердің арқалықтарының қосындысы) мына шарттардан алынады; ажырату кезінде педалдағы күш жеңіл автомобилдерде 150 Н, жүк автомобилдерінде 250 Н аспауы керек, толық жүріс 140...190 мм, еркін жүріс – 28...50 мм. Нақты іліністердегі жалпы беріліс саны педалдан қысушы тетіктерге дейін 25...50, т. е. тең, педалдағы күш қысушы тетіктен аз болады. Педалдағы күшті азайту үшін сервомеханизмдер пайдаланады. Іліністің педалдарында жоғарғы (ЗИЛ431416) немесе (көптеген құрылымдарда) төменгі тірегі болады. Жоғарғы тіреніш бетінде кабинаны қымтау оңай және басқару механизмінің үлкен беріліс санын аламыз. Тросты жетек ыңғайлы және арзан және жеңіл автомобилдерде қолданылады.

Ілінісудің жұмыстық қағидасы ілінісуді механикалық басқаратын серіппелері шеттік орналасқан бір дискілі құрғақ тұрақты тұйықталған ілінісу. Ілінісу корпустың 5 ішінде, әдетте маховиктің 1 корпусына 2 бекітіледі. Қозғалтқыш маховигіне бұрамалармен қаптама бекітіледі 6, оның ішінде қысушы диск 4 орнатылған. Қаптаманың шеттерінен бірнеше саусақшалар бекітілген 17, олардың шеттері қысушы дискінің ойық енеді және оған айналдыруды жеткізеді. Қысушы дискі сондай-ақ өс бойымен қозғала алады. Маховикпен қысушы дискінің арасында жетеленуші диск 3 болады, ол ілінісу білігінің 11 ойма кілтек орналасқан. Қалған жетеленуші дискілерге шойын бойынша үйкелісі жоғары ойық накладкалар бекітілген. Ілінісудің жетекші бөліктері (маховик және қысушы диск) қозғалтқышпен жалғанған, жетеленуші бөліктері (жетеленуші диск және ілінісу білігі) – трансмиссиямен. Қаптамамен қысушы диск арасында серіппелер 16 орналасқан, қысушы дискіні жетеленушіге және соңғысын маховикке қысады.

Ілініске техникалық қызмет көрсету реттегіш және майлау жұмыстарына негізделген. Сығымдаушы иінтіректердің және ілініс басқышының бос жүрісін орналасуы реттеледі. Сығымдаушы иінтіректердің орналасуы тірек ашаларының гайкаларымен реттеледі, олар иінтірек осынен қаптамаға дейінгі аралықты өзгертеді, және иінтіректі өсі бойынша қысушы дисктен айналдырады. Иінтіректер соңы ілініс муфтасы мойынтірегімен соқтығысуын болдырмау үшін бір жазықтықта орналасуы тиіс. Ілініс басқышының бос

жүрісінің шамасы ілініс сөндірілуінің ашасын сағат тілі бағытымен айналдыру арқылы қалыптандырылады.



а – бір дискілі; б – екі дискілі; в – қозғалмалы қапсырма; 1 – маховик; 2 – маховик корпусы; 3 – жетекші диск; 4 – қысушы диск; 5 – ілінісу корпусы; 6 – қаптама; 7 – тартқыш; 8 – қысушы тетіктердің тіреніші; 9 – қысушы тетіктер; 10 – қысушы мойынтірек; 11 – ілініс білігі; 12 – педал; 13 – тартқыш; 14 – ашалы тетік; 15 – тартушы серіппе; 16 – қысушы серіппелер; 17 – жетекші саусақшалар; 18 – орташа қысу дискісінің серпімділік серіппесі; 19 – орташа қысушы дискінің шектеуші бұрамасы; 20 – артқы қысушы диск; 21 – артқы жетеленуші диск; 22 – орташа қысушы диск; 23 – алдыңғы жетеленуші диск; 24 – қозғалмалы қапсырма

1 Сурет – Механикалық тұрақты тұйықталған іліністің сұлбасы

Ол қысушы тетіктердің 9 ұштарына баса отырып қозғалтқыш жағына ығысады, олардың тіреніштері 8 және тартқыштары серіппенің 16 кедергісін жеңе отырып қысушы дискіні жетеленуші дискіден ажыратады. Ілінісу ажырайды және білік 11 қозғалтқыштағы айналуы қабылдамайды. Ілінісуді педалды жайлап жіберу арқылы іске қосады. Серіппелермен 16 қысушы диск қозғалтқышқа қарай қозғалады және жетеленуші дискіні маховикке қысады. Серіппенің астын асбест төсемдер төсейді, ол серіппенің қатты қызуын және олардың мүмкіндік босауын болдырмайды. Екі дискілі тұрақты тұйықталған ілініс (1 сурет) бір дискіліден орташа 22 және артқы 20 қысушы дискілері және екі жетеленуші дискілерінің 21 және 23 артықшылықтарымен ерекшеленеді. Қысушы диск қаптама 6 және саусақшалар 17 арқылы маховик айналуынан іске қосылады.

Жетеленуші дискілер 21 және 23 біліктің оймақтарында орналасқан 11 және және олардан ары орын ауыстыра алады. Педальға әсер болмаған кезде ілінісу қосылған болады. Соның өзінде барлық дискілер серіппелермен 16 маховикке қысылған. Ілінісуді өшіру үшін педалды басамыз сонда тартқыштар арқылы тетіктер қысушы мойынтіректерге 10 әсер етеді, сонда олар тетіктерді қысады 9. Тетіктер 9 тартқыштар 7 арқылы артқы қысушы дискіні 20 артқы жетеленуші дискіден 21 алшақтатады. Әсерлесуден босаған серіппелер 16 орташа қысушы диск 22 серіппелермен 18 алдыңғы жетекші дискіден 23

бұрамаларға 19 тірелгенше алшақтайды. Мұндай құрылым жетеленуші дискіге жетекші дискінің әсер етуінен құтқарады және ілінісуді ажыратады. Ілінісуді қосқан кезде ең бірінші жетекші дискімен байланысқа қысушы диск 20 кіреді, одан кейін барлық дискілер маховикке жабысады.

### **1.3.2 КамАЗ-6522 автокөлігінің ілініс**

КамАЗ-6522 автокөліктерінде серіппеде перифериялық үйкелмеде орналасқан, жеңіл екідискілі іліністен тұрады. Екі автокөліктің де ілінісі, олардың өзара байланысы бірдей, тек олардың жетегінде ғана айырмашылығы бар.

### **1.3.3 КамАЗ-6522 автокөлігінің техникалық сипаттамасы**

1 Доңғалқтың формуласы –6×6;

2 Салмақтық параметрлері мен жүктемелер, а/м

Жарақталған массасы а/м, кг –13950

Жүккөтергіштігі а/м, кг – 13500

Толық массасы, кг – 25600;

3 Қозғатқыш

Моделі – КамАЗ-740.51-320 (Евро-2)

Типі –дизельді стурбонаддувпен, үрленген ауаның аралық сууымен

Қуаты кВт(л.с.) – 235(320)

Орналасуы және цилиндрлердің саны – V-тәрізді, 8

Жұмыстық көлем, л –11,76;

4 Беріліс қорабы

Типі – механикалық, он алты сатылы;

5 Кабина

Типі –қозғалтқыштың үстінде орналасқан, биік шатырымен

Орындалуы – жататын орынсыз;

6 Доңғалақ және шина

Доңғалақ типі – дискілі

Шинаның типі – пневматикалық, камералы

Шинаның өлшемі – 12.00 R20 (320 R508);

7 Самосвал платформасы

Платформа көлемі, м<sup>3</sup> – 12

Платформаның көтерілу бұрышы, град — 50

Жүкті түсіру бағыты – артқа;

8 Жалпы мінездемесі

Максимал жылдамдығы, км/ч – 90

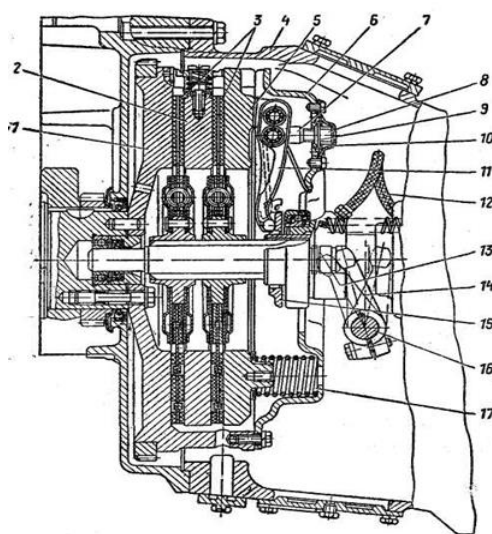
Көтеру бұрышын жеңе, кем емес, % – 25

Бұрылудың сыртқы габаритті радиусы, м – 11,5.

Ілініс үйкелемелі және жеңіл деп аталады, себебі, айналу моментінің берілісі дискілер арасындағы үйкеліс күші арқылы беріледі, және олардың

беткі бөлігі жеңіл болуы қажет; диска шетінде орналасқан серіппелер арқылы диска сығылады; жетектегі екі дискалар көмегімен айналу моменті орындалады.

Ілініс, сыналы белдікті берілістер мен сақ-тандырғыш муфталар комбайнның үйкеліспелі беттері аралығында туындайтын үйкеліс күштерді пайдалануға негізделген механизм-деріне жатқызылады. Іліністегі үйкеліспелі беттер жазық дискілер түрінде жасалған, бұған қоса олар үйкеліс күшін арттыратын фрикциялық бастырмамен қапталған. Барлық іліністер әдетте мынадай төрт элементтен құралған: жетекші бөлік, жетектегі бөлік, қысқыш құрылғы және басқару механизмі.



- 1 – маховик; 2 – ортаңғы диск; 3 – жетектегі диксалар; 4 – картер; 5 – басылмалы диск;  
 6 – кожух; 7 – сүйеніш шанышқысы; 8 – реттелмелі сомын; 9 – тығырық тежеуіші;  
 10 – ілмекті тілмек; 11 – тартылыс тұтқасы; 12 – іліністі қосу муфтасындағы майлау құбыршығы; 13 – іліністі өшіру муфтасы; 14 – іліністі өшіру шанышқысы; 15 – берік сақина;  
 16 – шанышқы білігі; 17 – басылмалы серіппе

2 Сурет – КамАЗ36522 авкөлігінің ілініс механизмі

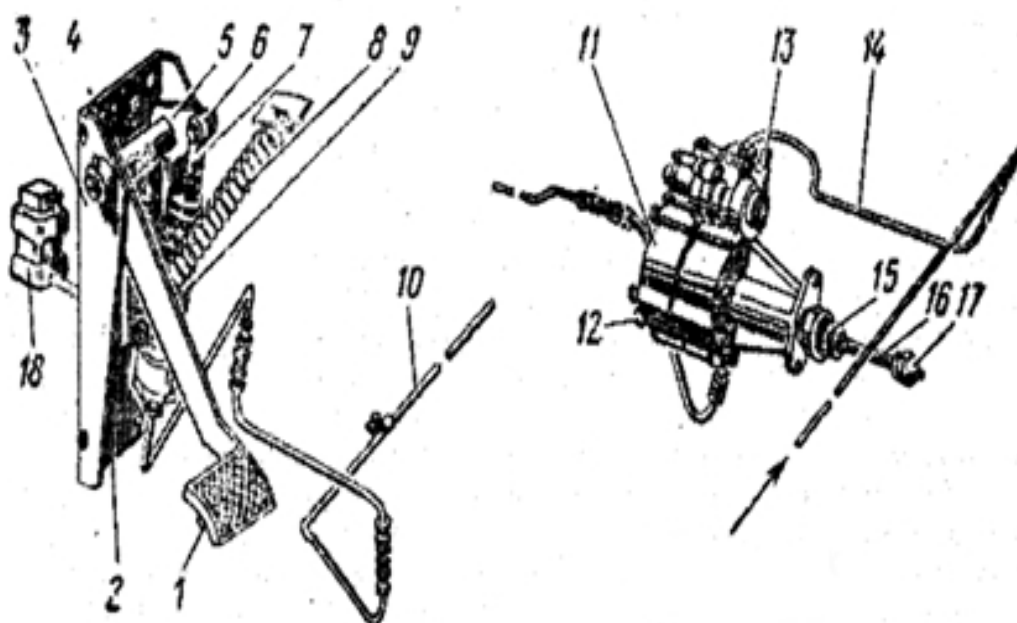
Ілініс бөлшектері алюминді картерде орналасқан (2 сурет), және ол картер маховигіне сомын арқылы бекітілген. Картердің беткі бөлігінде ілініс бөліктерін көрге арналған есік орналасқан, есік қақпашамен жабылады. Картердің төменгі бөлігінде екі есік орналасқан, олар да қақпақша арқылы жабылады. Жетекші (кіші) есік арқылы маховикті бұратын сүймен орнатылған. Жетектегі есік қақпағында майлауға арналған тесікшесі бар; өткелден өтерден бұрын тесік тығыршықпен жабылады. Ілініс басқарушы және жетекті бөліктерден, басылмалы қондырғыдан және жетекті өшіру механизмінен тұрады.

Басқару бөліктеріне маховик, кожух, басылмалы және орташа дискалар кіреді. Штамты кожух орнату төлкенің маховикке орнатылады және олар он екі сомынмен бекітіледі. Басылмалы және орташа дискалар маховик саңылауына кіреді, және сыртқы беткі төрт шошақшадан тұрады. шошақшалар

көмегімен маховиктен дискаларға айналу моменті беріледі; бұндай дискаларды орнату іліністі сөндірген кезде ось бойынша жылжуына мүмкіндік береді.

Көмегімен маховик пен басылмалы диск ортасына өздігінен орнатылады.

Іліністі қосқан кезде муфта өзінің күштік серіппелері көмегімен артқа оралады, басылмалы серіппелер жетекші және жетектегіш дискаларды маховикке итереді, айналу моментінің берілісі қайта қалпына келеді. Үйкелмелі беткі қабаттарың түйісуі тез қалпына келмейтін болғандықтан, ілініс арқылы айналу моментінің күшейуі бояу болады, ол іліністі байсалды қосуына мүмкіндік береді. Осыған байланысты ілініс басқышының байсалды төмендейді.

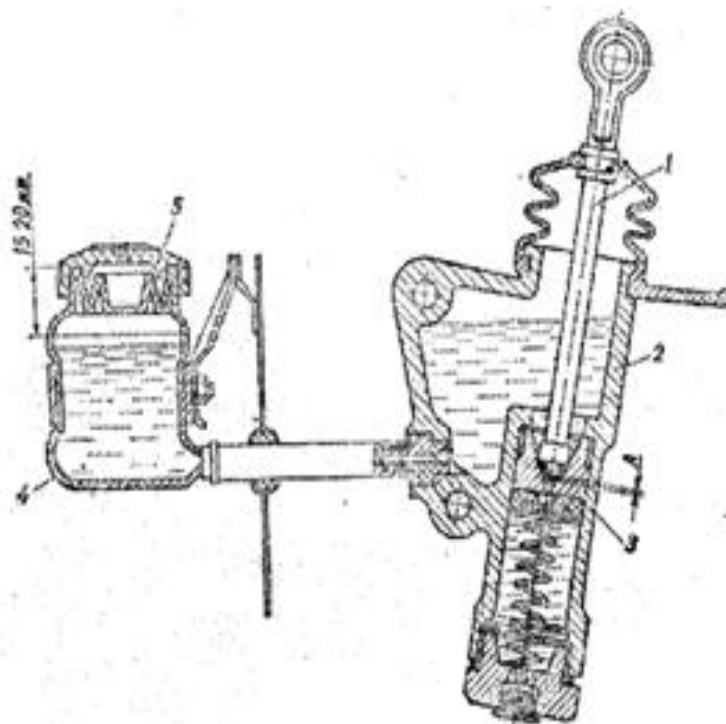


- 1 – басқыш; 2 – төменгі тірек; 3 – кронштейн; 4 – жоғарғы тірек; 5 – тұтқа;  
 6 – эксцентрикалық саусақ; 7 – піспек итергіші; 8 – серіппе; 9 – негізгі цилиндр;  
 10, 14 – құбырсымдары; 11 – пневмогидравликалық күшейткіш; 12 – тығын; 13 – қайтақосу қақпақшасы; 15 – қорғаныс цилиндры; 16 – піспек итергіші; 17 – реттегіш сомыны;  
 18 – компенсациялайтын күбіше (бачок)

3 Сурет – КамАЗ6522 автокөлігінің ілініс жетегі

Трансмиссияның жүктері толы болған жағдайда, алдыңғы дисктер жүгірпемен сырғытылады, себебі трансмиссияның буынды білік қозғалтқышын және бөлшектерін айналдырудан және бұзылудан қорғайды.

КамАЗ-6522 автокөлік ілініс жетегінің гидравликалық және пневматикалық күшейткіші. Жетек серіппелі басқыш, негізгі цилиндр, пневмогидравликалық күшейткіш, құбынсын және құбыршектен құралады. Ілініс басқыш кронштейн осінде орналасқан, ол кабинаның алдыңғы тетігіне бекітілген. Басқыш екі металлопластикалық тығырықтың осі бағытына қарай бұрылады. Тұтқа осі негізгі цилиндрді итеруге қосылу үшін эксцентриктік қозғалтқыш көмегімен екі қапронды тығырықпен бекітіледі.



1 - Итерме, 2 – Қорап, 3 – Піспек, 4–Қорап күбіше, 5 – Күбіше бекітпе, 6 – тетік  
4 Сурет – Негізгі цилиндр

Негізгі цилиндр ілініс жетегі бекітпе орналасқан қораптан, резиналы бүкпесі бар піспектен, итерме және серіппеден тұрады.

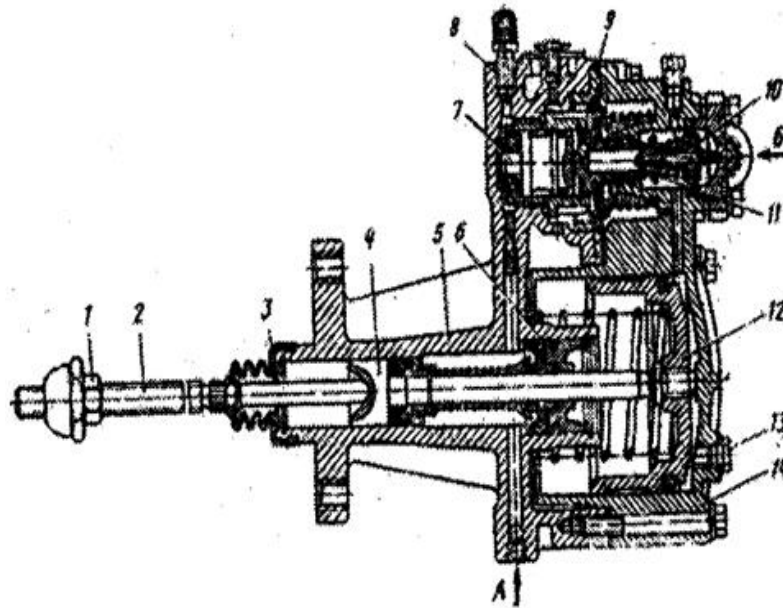
Қораптың ішкі кеңістігі екі кеңістікке бөлінген: жұмыстық және өтімдік. Жұмыстық кеңістігінде бүкпелі піспе және серіппе орналастырылады. Өтімдік кеңістігі босалқы қордағы жұмыс сұйықтығын сақтауға арналған арнайы бөлме. Қораптың жоғарғы бөлігі резеңкелі қаппен жабылған.

Ілініс басқышын босатқан уақытта итергіш жоғарғы қалыпта тұрады. Піспек серіппенің күшімен қораптың қалқалауына жабысады. Итергіш пен піспектің ортасына тетікше орналастырылады және екі кеңістікте піспектің саңылауы арқылы бір біріне хабар береді.

Басқышты басқан кезде итергіш тетікшені таңдайды, піспектегі саңылауды жауып оны қозғалтады; піспектің алдында қысым пайда болады, ол құбыршектер арқылы пневмокүшейткішке беріледі.

Басқыш жүргіші жетектегі іліністе тетікшені таңдауда болатын жүрісті ерікті жүріс деп атайды. Басқыш жүрісі тетікшенің таяныш нүктесіне дейінгі таңдау жұмыс жүрісі. Ерікті және жұмыс жүрісі ілініс басқышының толық жүрісін қамсыздандырады

Негізгі цилиндр күбішеге трубкамен қосылады, тығынмен жабылады. Гидропривод маркасы ГТЖ- 22М немесе «Нева көлеміндегі 0,28 л тяжелу сұйықтығы жанармайымен толықтырылады. Күбішедегі сұйықтықтың мөлшер дәрежесі күбішенің жоғарғы түнек құйғышынан 15...20 мм ден төмен болмауы тиіс.



1 – сфералық гайка контргайкамен; 2 – итергіш; 3 – қорғаныш қабы; 4 – гидравликалық піспек; 5 – құрамдастырылған тығыздану; 7 – қадағалау піспегі; 8 – қайта басқару қақпақшасы; 9 – диафрагма; 10 – шығарылым қақпақшасы; 11 – кірілім қақпақшасы; 12 – пневматикалық піспек; 13 – бекітпе; 14 – алдыңғы қорап; А – сұйықтықты сүрмелеу тетікшесі; Б – ауаны сүрмелеуге арналған тетікше

5 Сурет – КамАЗ36522 автокөлігінің пневмогидравликалық ілініс жетегінің күшейткіші

### 1.3.4 Құрылымдық ерекшеліктері

Ережеге сай, КамАЗ автокөлігіне үйкеліс типті құрғақ екі дискалы (бір дискалы кейбір кезде қолданылады) ілініс орнатылған. Үлкен қуатты ауыр көліктердің барлығына қарпайым болып келеді. Әр дайым қызмет көрсетуді ол тек көліктің үлкен қуаттылығына байланысты талап етеді, бұл іліністер өте үлкен жүктемелерді көтереді. Сонымен, Маз бен КамАЗ ілімектерін мына жағдайларды реттеу қажет:

- 1 Қондырғы үлкен айналымдарда тұрып қалады;
- 2 Басқыштың еріксіз қимылы нормалық белгілерге сай емес;
- 3 Берілісті ауытырып-қосқанда механикалық ақау пай болады.

### 1.3.5 Іліністі реттеу

Егер сіз жоғарыда айтылғандардың бірін байқасаңыз, онда КамАЗ ілінісінің қоржыны баптауды талап етеді. Егер оны уақытында жөндемесеңіз, ақаулар беріліс қорабы мен басқа да трансмиссияларға әсер тетед. Негізінде, КамАЗ ілінісін сапалы реттеуді үш негізгі типке бөлуге болады:

Басқыштың еріксіз қимылын баптау. Еріксіз қимылдың нормативті мәні 6–12 мм-ден аспауы тиіс. Басқышты басқан кезде кедергіні сезбеген жағдайда

және басқыш төмен түсіп тұрған кезде ортанғы тілімше арқылы өлшеу қажет.

Еріксіз қимыл эксцентрикалық саусақ арқылы реттеледі – басқыш тұтқасын итергіш құлағымен байланыстырады. Саусақты беткі тірек пен піспек арасындағы саңылау 6–12 мм-ге жеткенге дейін айналдырып тұру қажет. Қажетті мәнге жеткен кезде, тәжді сомынды тартамыз және шплингтейміз. Содан соң басқыштың толық қимылын тексеріңіз, ол 185–195 мм болуы тиіс.

Муфтаның еріксіз қимылын реттеу. Еріксіз қимылдың нормативті мәні 3,2–4 мм-ден аспауы тиіс. Оны өлшеу қиын емес. Сфералық итергіш сомын реттегішіен бері қарай шанышқы білігінің тұтқасын жылжыту қажет.

Серіппені шешуді ұмытпаңыз және тұтқаның максимум 4–5 мм-ге дейін жылжуы қажет, соған аназар аударыңыз. Егер нормативке сай болмағанын байқасаңыз, онда сфералық сомын арқылы жағдайды түзетуге болады. Тұтқа нормативті мәнге жеткен кезде муфтаның еріксіз қимылы автоматты түрде оны қабылдап алады.

Күшетпелі итергіштің толық жүрісінің реттелуі. Оны өлшеу өте оңай. Іліністі еденге тірелгенше басамыз. Егер, ол кезде итергішті жүрістің ара қашықтығы 25 мм-ге жетпесе, онда, ең алдымен басқыштың ерікісіз жүрісі мен негізгі цилиндрдің сұйықтығын тексеріңіз. Егер онда барлығы өз қалпында болса, гидрожүйені ауадан босатыңыз, сонда барлығы бастапқы мәнге қайта оралады.

### **1.3.6 Іліністі ұзақ уақыт қолдану үшін, оны қалай пайдалану қажет**

КамАЗ іліністерінің жұмыс істеу уақытын ұзартудың бірнеше қарапайым тәсілдері бар. Өкінішке орай бұл тәсілдерді жүргізушілердің көбісі қолдана бермейді, олардың кейбірі ғана қолданады, сондықтан, қондырғыны өндірушінің қарастырған ауыстыру мерзімінен бұрын ауыстыруға тура келеді.

Механизмді көп уақыт басып тұрмаңыз. Іліністің тұрып қалуын бағдаршам жанында және жылдамдықты төмендеткен кезде қолдану, ондырғығы зиян келтіреді.

Және, ең маңыздысы, басқыштың еріксіз жүруін қадағалаңыз және ілініс механизмінің барлық тораптарын майлаңыз. Бұл механизмді ауыстыруды бірнеше тжылдар бойында ойламауға кепілдік береді.

## **1.4 Патенттік-әдеби шолу**

### **1.4.1 Патенттік-әдеби шолудың мақсаты**

Ғылыми зерттеулер мен қабылданатын жобалық шешімдердің жоғары сапасының міндетті шарты олардың әдебиеттік және патенттік шығу көздері бойынша алдын ала талқылама болып табылады. Әдебиеттік-патенттік шолуды жазудың мақсаты – ілініс муфта туралы патенттерін іздеу және дипломдық жұмыстың осы тақырыбы үшін барынша өзекті қолайлыларын таңдау.

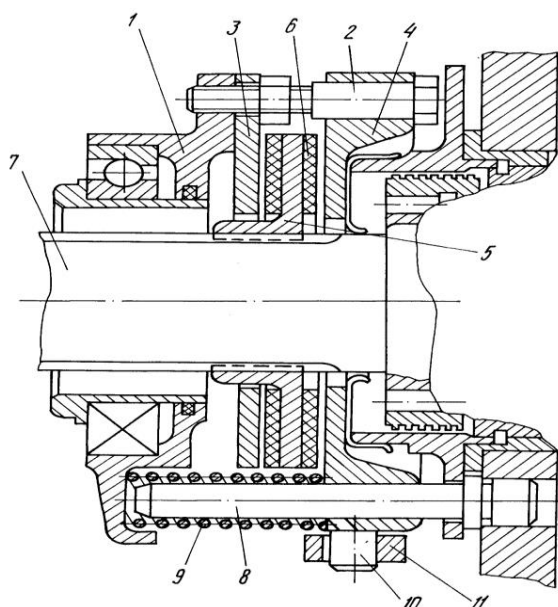
Осы әдебиеттік-патенттік шолуда барынша қолайлы 7 патент келтірілген.



## 1.4.2 Патенттік талқылама

### 1.4.2.1 Ілінісуді өшіру муфтасы SU 2059123 F16 D 13/42. Авторы: Маслов Д.Ю.

Пайдалануы: орман өнеркәсібі үшін шынжыр табанды тракторлардың ілінісуді өшіру муфтасында. Ілінісуді ойлап табудың түйіні қысқыш мойынтірек тұрқысынан, атап өтілген тұрқымен жылжымалы байланысқан басу дискісінен, тіреуші элементтен, тежеуіш фрикционды қаптамамен, тірек элементтің аралығында жіберулерді өзгерістің қорабы орнатылған жетекші білікте және қысымшы дискпен, және муфтаны басқару тетігі, тікелей жалғастырылған басушы дисктен тұрады. Тірек элементі ішпектің қысушы корпуспен жылжымайтын бірлескен тірек дискасы түрінде атқарылған. Тежеуіш қосымша фрикциялық қаптамамен жабдықталған, тірек дискі жағынан орналастырылған және білікті жылжыту мүмкіндігімен қондырылған.



6 Сурет – Іліністі өшіру муфтасы

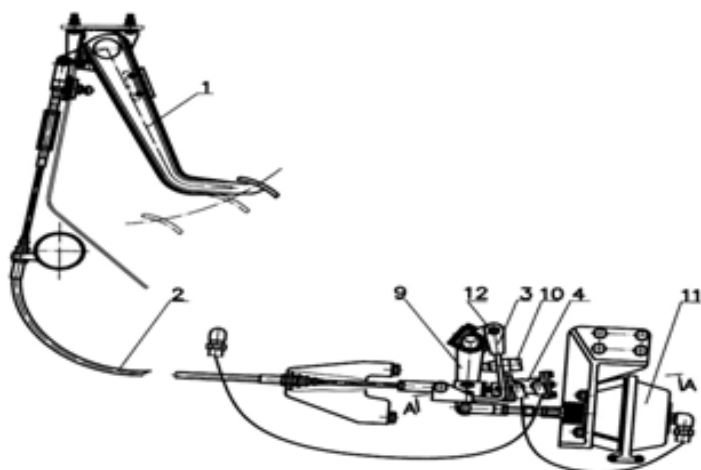
Өнертабыс тракторлы машинажасауға жатады, атап айтқанда орман өнеркәсібі үшін шынжыр табанды тракторларда. Іліністі тоқтату муфтасы, сығып шығару мойынтіректі қамтамасыз ететін тұрқымен, басушы дискпен жылжымалы байланысқан, тежеуіш фрикционды қаптамамен, тірек элементі арқылы беріліс қорабының жетекші білігіне қозғалмай бекітілген, муфтаны басқару тетігінен, қысқыш мойынтірек тұрқысымен топсалы байланысқаны белгілі.

Алайда, беріліс қорабының өстік бағытта тежеуіштің тірек элементімен бекітілуінен және тарту күшіеде реттеу элементтерінің жоқтығынан, басушы дискті және қысқыш мойынтірек тұрқы муфтасын байланыстыратын, іліністі тоқтатуы муфтасының еркін жүрісін реттеу өте қиындатылған.

Мойынтірек қысу тұрқысынан, солмен жылжымалы байланысқан басу дискісінен, тірек элементінен, тежеуіштен, фрикциондық қаптамамен жабдықталған және беріліс өзгеру қорабының жетекші білігіне орнатылған тірек элементінен және басу дискісінен, муфтаны басқару тетігінен тұратын іліністі өшіру муфтасы, тірек элементі тірек дискісі түрінде орындалғандығымен, мойынтірек қысу тұрқысымен қатаң байланысқандығымен, тірек дискісі жағынан орналастырылған тежеуіш қосымша фрикциондық қаптамамен жабдықталғандығымен, және өстік орын ауыстыру мүмкіндігімен орнатылған, ал муфтаны басқару тетігі басу дискісімен тікелей байланысқандығымен ерекшеленеді.

**1.4.2.2 Іліністі өшіру жетегі SU 22338857 В60 К 23/02. Авторлары: Ракомсин А. П., Корсаков В. В., Захарик А.М., Рябый С. А., Торгонский А. Р., Царёв О. П.**

Өнертабыс машина жасау көлігіне жатады. Іліністі өшіру жетегіне ілініс педалі 1, арқан 2, пластина 3, пневматикалық клапан 4, серіппе 10, іліністі өшіру механизмінің тетігі 9, шток арқылы іліністі өшіру механизмінің тетігіне 9 әсер етуші пневмокүшейткіш. Пневматикалық клапан 4 пластинада 3 орнатылған, пластина 3 іліністі өшіру механизмінің тетігімен 9 топсалы байланысқан, ал ілініс педалі 1 пластинамен 3 қабықшадағы арқан 2 арқылы байланысқан. Техникалық нәтижие-іліністі өшіру жетегінің конструкциясында бөлшектер санының азайуы және байланыстағы саңылаулар монтаж санының азайуымен бір уақытта оның жеңілдетілуі, ол КПД-ны және жетектің ғұмырлығын үлкейтеді.



7 Сурет – Іліністі өшіру жетегі

Өнертабыс машина жасау көлігіне жатады және трансмиссия жетектерінде қолданылуы мүмкін, мысалы іліністі өшіру жетегінде. Іліністі өшіру механикалық жетектері кең танымалдылыққа өзінің қарапайым

дайындалуымен және пайдаланудың сенімділігінің арқасында ие болды. Жүккөтергіштігі өте жоғары автомобилдерде іліністі өшіру жетегі күшейткішпен қолданылады.

Мәлімдеп отырған өнертабысымыздың оң әсері - іліністі өшіру жетегінің ғұмырлығы және сенімділігінің жоғарылығы байланыстардағы саңылаулар монтаж санының азаю есебінен жетеді, сыртқы ортадан қорғануы әлсіздігінен тозуға ұшырауы жоғарылайды. Байланысқан бөлшектер санының азайуы іліністі өшіру жетегінің массасын азайтады және оның конструкциясымен қызмет көрсетуін жеңілдетеді.

Ілініс педалі, арқаннан, пневматикалық клапан пластинасынан және серіппеден, іліністі өшіру механизмі тетігінен, шток арқылы іліністі өшіру механизмінің тетігіне әсер ететін пневмокүшейткіштен тұратын іліністі өшіру жетегі ерекшеленеді, пневматикалық клапан пластинада орнатылған, ал пластина іліністі өшіру механизмінің тетігімен топсалы байланысқан және ал ілініс педалі пластинамен қабықшадағы арқан арқылы байланысқан.

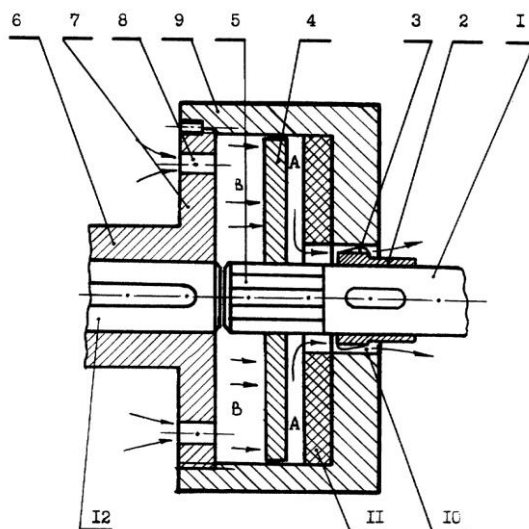
#### **1.4.2.3 Фрикциондық ілініс муфтасы SU 2179662 F16D 13/42. Авторлары: Бахолдин А.М., Амзин С.Н.**

Өнертабыс машина жасау көлік саласына жатады және айналу моментін беретін біліктерді қосу үшін арналған. Фрикционды ілініс муфтасына жетекші және жетеленетін фланецті жартылаймуфтасы, өстік орынауыстыру мүмкіндігіне ие жетекші жартылаймуфтаның фланеці, жетеленетін жартылаймуфтасының фланцесімен байланысқан және жетекші жартылаймуфтасының фланецін орамды стақан жатады. Стақанның түбі центірлік ойық болып орындалған және ол жетеленетін жартылаймуфтаға қарай бағытталған. Сонымен бірге стақанның түбіне қатаң бекітілген фрикциондық дискі бар. Өнертабыстың түйіні: жетекші білікте қозғалмай турбина бекітілген, ол стақанның центірлік ойығында орналасқан, жетекші жартылаймуфтаның фланеці жетекші білікпен шлинцтің көмегімен байланысқан және өстік орынауыстыруға мүмкіндігі бар, ал жетеленетін жартылаймуфтасының фланеці қуыс ойықтың айналасында орналасқан. Техникалық нәтижесі болып жұмыс істеу сенімділігінің жоғарылығы және тез қосылуы, сонымен қатар муфта конструкциясының жеңілдетілуі.

Өнертабыс машина жасау саласына жатады, атап айтқанда біліктерді байланыстыратын және айналу моментін беретін құрылғыларға жатады. Өнертабыстың мақсаты - жұмыс істеу сенімділігінің жоғарылығы және тез қосылуы, сонымен қатар муфта конструкциясының жеңілдетілуі.

Ұсынылған ілініс муфтасын қолдану муфта жұмысының сенімділігін иілгіш элементтердің жоқтығының арқасында көбейтеді, себебі, прототиптің жұмыс істеу сенімділігі иілгіш элементтің сенімділігімен анықталады; қосу уақытын қысқартады, себебі, ұсынылып отырған муфтаның тез қосылуы А және В аймақтарындағы қысым айырмашылығының тез пайда болуына тәуелді, ал ол өз кезегінде турбинаның көмегімен бөлетін ауа ағынының

жылдамдығына тәуелді, яғни, жетекші біліктегі айналу жиілігінің тез өзгерісіне байланысты; конструкциясын жеңілдетеді, себебі, ұсынылған муфтаны құрайтын бөлшектер саны азаяды, онда иілгіш элементтер жоқ.



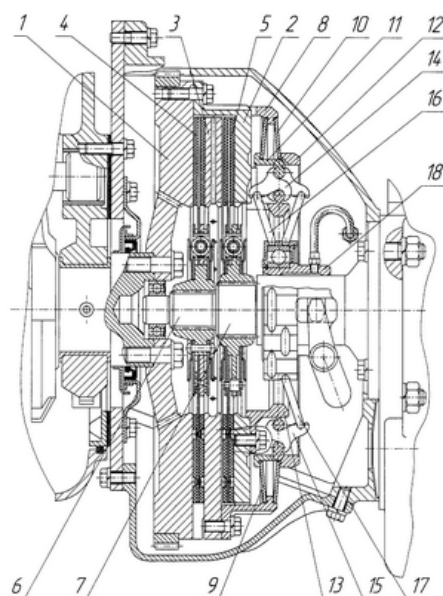
8 Сурет – Фрикциондық ілініс муфтасы

Жетекші және жетеленетін фланецті жартылаймуфтасы, өстік орынауыстыру мүмкіндігіне ие жетекші жартылаймуфтаның фланеці, жетеленетін жартылаймуфтасының фланесімен байланысқан және жетекші жартылаймуфтасының фланецін орамды стақан, стақанның түбі центірлік ойық болып орындалған және ол жетеленетін жартылаймуфтаға қарай бағытталған, стақанның түбіне қатаң бекітілген фрикциондық дискі бар фрикциондық ілініс муфтасы ерекшеленеді, жетекші білікте трубина қоғалмай бекітілген, ол стақанның центірлік ойығында орналасқан, жетекші жартылай муфтаның фланеці жетекші білікпен шлицтік байланыстың көмегімен байланысқан және оның өстік орынауыстыру мүмкіндігі бар, ал жетеленетін жартылаймуфтаның фланеці қуыс ойықтың айналасында симметриялы орналасқан.

#### 1.4.2.4 Ілініс муфтасы SU 2292495F16 D 13/44. Авторлары: Баженов С. П., Новожилов Б. А., Новожилова Н. В.

Өнертабыс басқарылатын тіркейтін муфтаға жатады және машиналарда қолданылуы мүмкін, оның жұмысы қоғалтқыштың айналу моментін центірлес орналасқан беріліс қорабы бірінші біліктерінің екеуінің біріне беруі үшін қажет, мысалы камаз автомобилдері үшін және т.б. Ілініс муфтасы қозғалтқыштың маховигінде бекітілген қожух, қожухпен байланыстырылған басу дискі, беріліс қорабының бірінші білігімен байланыстырылған жетеленетін диск, басу механизмі бір немесе бірнеше серіппесімен және басу дискісін бұру механизмінен тұрады. Сонымыен бірге басу дискісінде екі үйкеліс беті бар, ол әрқайсысы өзінің беріліс қорабының

бірінші білігінде бекітілген екі жетеленетін дискімен алма-кезек байланысады, ал ілініс кожухында бір үйкеліс беті бар, ол жетелентін дискімен байланысады. Басу механизмі басу дискісімен байланысқан шылбыр сақинадан, екі тарелкі тектес серіппеден, екі тірек сақинасынан, тірек дискісінен, қысу тетігінен, штанг және іске қосу муфтасынан тұрады. Техникалық нәтежиесі механикалық беріліс қорабындағы берілісті ауыстыру үшін кететін уақытты қысқартуы, қуат ағынының ажырауын жоюы, көліктің динамикалық және күштік қасиеттерін жақсартуы болып табылады.



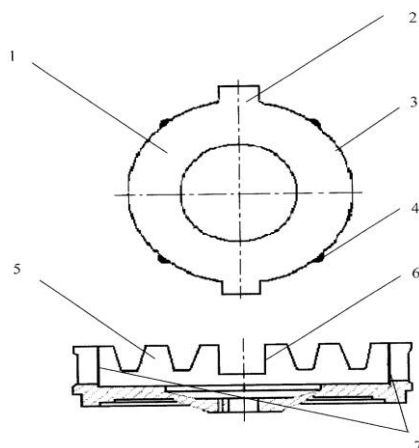
9 Сурет – Ілініс муфтасы

Өнертабыстың артықшылығы болып механикалық беріліс қорабындағы берілісті ауыстыруға кететін уақытты қысқарту болып табылады, сонымен бірге прототипке қарағанда конструкциясын аз ғана қиындатқанда, автомобилдің динамикалық қасиеттері жақсарады, ұсынылған ілініс муфтасымен жабдықталған камаздың және басқа да жүк көліктерінің күштік қасиеттері де жақсарады.

Қозғалтқыштың маховигінде бекітілген кожух, кожухпен байланыстырылған басу дискі және басу механизмінен тұратын ілініс муфтасы ерекшеленеді, екі жетеленетін дискімен байланысқа түсетін басу дискісінде екі үйкеліс беті бар, ол әрқайсысы өзінің беріліс қорабындағы бірінші білікке бекітілген, жетеленетін дискісімен байланысатын ілініс кожухында бір үйкеліс беті бар, басу механизміне басу дискісімен байланысқан шылбыр сақина, шылбыр сақинамен тірек сақиналары арасында орналасқан екі тарелке тектес серіппе, ілініс муфтасының тұрқысында бекітілген тірек дискісі, тірек дискісімен тірек сақиналары арасында қондырылған қысу тетіктері, қарқынды тетіктерден қосу муфтасына беретін штангі жатады.

**1.4.2.5 Іліністің ортаңғы жетекші дискі SU 2419001 F16 D 13/64. Авторлары: Малаховецкий А. А., Кулаков С. А.**

Өнертабыс машина жасау саласына жатады, атап айтқанда ілінісудің дискісіне, сұр шойыннан қойылған, 180 гадустан кейін орналасқан сақина екі тікенегімен көрсетеді. Дискінің жоғарғы қабатында төрт тірек қабат құрастырылған. Көрсетілген тірек қабаттары жетекші дискімен және маховиктің ішкі жонуының арасында саңылауды қамтамасыз етеді. Шешім ілініс дискісінің ұзақ қызмет етуіне бағытталған.



10 Сурет – Іліністің ортаңғы жетекші дискі

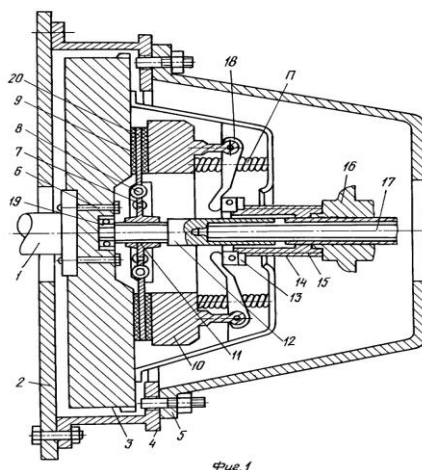
Өнертабыс бронетанкті қару-жарақ және техника трансмиссия саласына жатады, нақты айтқанда ілініс түйініне. Ұсынылып отырған өнертабыстың мақсаты айналу моментін сенімді қамтамасыз ететін қарапайым ілініс түйінін жасап шығару, трансмиссияның сенімділігін жоғарылату және соның нәтижесінде бронетехті қару-жарақтың қозғалуын сақтау және қамтамасыз ету.

Мақсатты техникалық шешу болып тозуын, үйлесімсіздігін төмендету және ілініс түйінінің және күштік агрегаттың техникалық ресурсын қамтамасыз ету. Өнертабыс сызбада түсіндіріледі, онда іліністің ортаңғы жетекші дискісінің жалпы көрінісі көрсетілген,

**1.4.2.6 Көлік құралының ілінісі SU 2235229 F16 D 13/58. Авторлары: Федоров Б.М., Федоров Г.Б.**

Өнертабыс көлік машина жасау саласына жатады және көлік құралы трансмиссиясында ілініс түйіні ретінде қолдануға арналған. Көлік құралының ілінісі картер, маховик, жетеленетін және бастырма дискі, бастырма дискісінің қаптамасы маховикке бекітілген, созылмалы тетіктер, қаптамада топсалы бекітілген және бастырма дискісімен топсалы байланыстырылған, іліністі өшіру муфтасы, сығушы мойынтірегі және гидравликалық ілініс жетегінен тұрады. Ілініс аралық білікпен жабдықталған, оның бір соңы беріліс қорабының

бірінші білігімен қатаң жалғанған, ал басқасы радиалды мойынтірек арқылы маховикте орнатылған. Жетеленетін дискі шлицтік байланыс арқылы аралық білікте орнатылған. Сығушы мойынтірек іліністі өшіру муфтасына қарама-қарсы жағынан төлкеде орнатылған. Техникалық нәтижесі іліністің функционалдық мүмкіндіктерінің кеңейтілуі, жұмыс жасау тиімділігінің жоғарылауы, сонымен қатар сенімділігінің артуы болды.



11 Сурет – Көлік құралының ілінісі

Өнертабыс көлік құралын қалыпты пайдалануды қамтамасыз ететін түйіндер саласына жатады. Кабина алдына шалқаюшы автомобилінде, дизельді қозғалтқышпен бірге қолдану кезінде, белгілі іліністе шектелген функционалды мүмкіндіктер бар.

Өнертабыстың мақсаты іліністің функционалды мүмкіндіктерін кеңейту болып табылады. Басқа мақсаты жұмыс сенімділігі кезінде тиімді қозғалысы. Сонымен қатар өнертабыс басқару жеңілдігі мен күту қарапайымдылығы кезіндегі ғұмырлықты жоғарылатуға бағытталған.

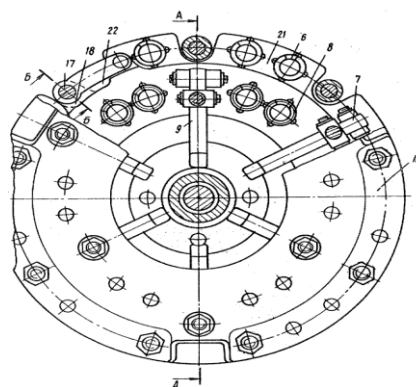
Осы мақсатты шешу үшін көлік құралының ілінісі ұсынылады. Көлік құралының құрғақ бірдіскілі ілінісі жиналатын қартер, болатты цилиндрлік бөліктен 4 және конустық алюминді бөліктен 5 тұрады, шойынды маховик 3, қозғалтқыш білігімен байланысуға арналған, жетеленетін диск, берілісті ауыстыру қорабының бірінші білігіне айналу моментін беруге арналған, бастырма дискі 10, бастырма дискісінің қалыпталған қаптамасының ішінде орнатылған, маховикке бекітілген, созылмалы тетіктер, қаптамада топсалы бекітілген және бастырма дискісімен топсалы байланысқан, іліністі өшіру муфтасы және сығушы мойынтіректен тұрады.

#### **1.4.2.7 Қосарлы фрикциондық ілініс муфтасы SU 579469 F16 D 13/44. Авторлары: Галягин А.В, Ванькин И.П., Любимов М.А.**

Өнертабыс машина жасау саласына оның ішінде трактор жасау саласына жатады. Фрикциондық ілініс муфтасы баспа дискісімен табанды дискіге қарай

қысылатын фрикциондық дискіден тұратыны белгілі. Оның кемшілігі айналу берілісін екі валға беру мүмкін еместігі болып табылады.

Сонымен қатар қосарлы фрикциондық ілініс муфтасы маховик түрінде орындалған бас муфтадан, баспа және фрикциондық дискіден, қысылған серіппелерден тұратыны және қосымша муфта маховикке бекітілген табанды дискіден, оған баспа дискі арқылы қысылған фрикциондық дискіден тұратыны белгілі. Бұл муфта өнертабысқа техникалық болмысы және эффектіге жету жағынан ең жақын болып табылады. Оның кемшілігі үлкен габариттік өлшемдері және нашар суытылуы болып табылады, өйткені серіппелер муфта өсінен алыста орналасқан. Өнертабысты жасаудың мақсаты - осы көрсетілген кемшіліктерді жою. Бұл мақсатқа бас муфтаның баспа дискісі радиалды дөңестер етіп жасалынған, онда серіппелер құрастырылған, ал қосымша муфтаның табанды дискісі осы серіппелерге ойық етіліп жасалынғанда жетеміз.



12 Сурет – Қосарлы фрикциондық ілініс муфтасы

Қосарлы фрикциондық ілініс муфтасы жеке-жеке басқарылатын екі муфтадан тұрады, олар екі тәуелсіз қуат ағынын бере алады. Шартты түрде үйкеліс беті маховик болатын муфтаны - бас, ал басқасын қосымша муфта деп санасақ болады. Қосарланған муфта бас муфтаның фрикциондық жапсырмасы 1 және баспа дискісінен 2, қосымша муфтаның тірек 3, фрикциондық жапсырмасы 4 және баспа дискілерінен 5, бас муфтаның серіппесінің баспа винттерінен 6 және қысу тетіктерінен 7, қосымша муфтаның серіппесінің баспа винттерінен 8 және қысу тетіктерінен 9, бас муфтаның табанды кожухы 10, табанды мойынтірегінен 11, валдың 13 өшіру отводкаларынан 12, қосымша муфтаның табанды мойынтірегінен 14, валдың 16 өшіру отводкаларынан 15 және орнатылмалы саусақтардан тұрады 17. Қосымша муфтаның жетекші фрикциондық беті болып табылатын тірек дискісі 3 дөңістермен 18 жасалынған, оның тесіктерінде 19 орнатылмалы саусақтар 17 орналасқан, олар бір жағынан табанды кожухты алып жүреді, ал екінші жағынан маховикке 20 бекітілген. Тірек дискісі дөңестерінің 18 арасында саусақтарға 17 дейінгі радиус шамасы сияқты арақашықтықта бас муфтаның баспа серіппелері орналасқан, олар бір жағынан тікелей баспа дискісінің 2 дөңестеріне 21 сүйкенеді, ол дөңестер тірек дискісіндегі 3 ойықтар арқылы фрикциондық



жапсырмасы 4 және баспа дискілерінің 5 үстінен өтеді, ал екінші жағынан табанды кожухтың 10 сымды бетінен 23 өтеді.

Муфтаны іске қосқан кезде қозғалтқыштың иінді білігінен фрикциондық жапсырмасы 1 және вал 13 арқылы автомобиль трансмиссиясына айналу моменті беріледі, ал фрикциондық жапсырмасы 4 және толық вал 16 арқылы қуатты іріктеу валына беріледі. Берілісті ауыстыру немесе автомобилді тоқтату үшін бас муфтаның педаліне басады, күш және тетіктер жүйесі арқылы бас муфтаның отводкасы 12 ауыстырылады. Отвадка 12 табанды мойынтірек 11 арқылы қысу дискісімен 2 және табанды кожухпен байланысқан үш қысу тетіктеріне 7 әсер етеді.

Осылайша, отводканы 12 алға қысу арқылы тетік 7 баспа дискісін 2 артқа созады және бас муфтаның фрикциондық жапсырмасы 1 босатады. Қозғалтқыштан беріліс қорабына айналу беру тоқтатылады - бас муфта өшірілді. Қуатты іріктеу валы муфтасын өшіру кезінде отводка 15 табанды мойынтірек 14 арқылы баспа дискісімен 5 және табанды кожухпен 10 байланысқан үш қысу тетіктеріне 9 әсер етеді. Отвадканы 15 алға қысу арқылы тетік 9 баспа дискісін 5 артқа қарай ауыстырады. Сонымен бірге серіппелер 8 қысылады және қуатты іріктеу валы муфтасының фрикциондық жарсырмасы 4 босатады. Қозғалтқыштан валға берілетін айналу тоқтатылады - ілініс өшірілді.

Маховик түрінде орындалған бас муфтадан, баспа және фрикциондық дискіден, айналасында орналасқан қысылған серіппелерден және қосымша муфта маховикке бекітілген табанды дискіден, оған баспа дискі арқылы қысылған фрикциондық дискіден тұратын қосарлы фрикциондық ілініс муфтасы ерекшелінеді, серіппелерді центрге жақындату жолымен суыту жағдайларын жақсарту мақсатында бас муфтаның жетеленетін дискі радиалды дөңестермен орындалған, онда көрсетілген серіппелер құрастырылған, ал қосымша муфтаның табанды дискісі осы серіппелерге ойық етіліп жасалынған.

### **1.4.3 Патенттік-әдеби шолудың қорытындысы**

Бұл жұмыста 7 патенттік шолу келтірілді, оның 1-уі, атап айтқанда Галягин А.В, Ванькин И.П., Любимов М.А. «Қосарлы фрикциондық ілініс муфтасы» патенті жасауға қалдырылды. Себебі біздің ойымызша, патент дипломдық жұмыстың тақырыбының өзектілігіне сәйкес келеді.

## 2 Негізгі бөлім

### 2.1 Ілінісудің есебі

#### 2.1.1 Іліністің негізгі параметрлерін таңдау

Іліністің негізгі параметрлері мен өлшемдеріне жатады: жетеленетін дискінің фрикциондық қаптамасының сыртқы  $D$  және ішкі  $d$  диаметрлері, қаптама қалыңдығы  $\delta$ , жетеленетін дисктер саны  $z_\mu$ , ілініс қор коэффициенті  $\beta$ , серіппенің қысу күші  $F_H$ , үйкелістің есептік коэффициенті  $\mu$ , серіппенің қысу саны  $z_H$  және қаттылығы  $c_H$ , фрикциондық қаптамаларға меншікті жүгі  $q$ .

1 Кесте – КамАЗ 6522 автомобилінің техникалық сипаттамасы

Аталуы, параметрлер	Белгіленуі	Мәні	Өлшем бірлігі
Автомобилдің типі	-	жүктік	-
Доңғалақ формуласы	-	6x6	-
Толық массасы	$m_a$	25600	кг
Жүккөтергіштігі	$m_{гр}$	13500	кг
Алдыңғы және артқы өстерге түсетін массасы	$m_{сц1}$	5600	кг
	$m_{сц2}$	20000	кг
Двигатель типі	-	КамАЗ-740.51	-
Беріліс қорабының типі	-	5-сатылы, механикалық	-
Максималды қуаты	$P_{e\max}$	235	кВт
Максималды айналу моменті	$M_{e\max}$	637	Нм
Максималды қуат кезіндегі қозғалтқыштың айналу жиілігі	$n_p$	2400	об/мин
Максималды момент кезіндегі қозғалтқыштың айналу жиілігі	$n_m$	1700	об/мин
Бірінші және екінші берілістегі трансмиссия ПӘК-і	$\eta_1$	0,9	-
	$\eta_2$	0,9	-
Беріліс қорабының берілісті сандыры	$U_1$	7,82	-
	$U_2$	4,3	-
Бас берілістің берілісті саны	$U_o$	6,53	-
Доңғалақтың тербелу радиусы	$R_o$	0,432	м

Шамалап аламыз:

Іліністің қор коэффициентін таңдаймыз:  $\beta = 1,8 - 3,0$  жүк автомобилдері үшін.

$\beta = 2,5$  қабылдаймыз.

Үйкеліс беттерінің саны  $z_\mu = 4$  (екідискілі ілініс).

Үйкеліс коэффициенті  $\mu = 0,22 - 0,3$  құрайды.  $\mu = 0,27$  қабылдаймыз.

Қаптаманың сыртқы және ішкі диаметрлерінің қатынасы  $K_r = D/d = 0,55 - 0,58$   $K_r = D/d = 0,55$  қабылдаймыз.

Фрикциондық қаптамаға түсетін меншікті қысым жүк автомобилдері үшін  $q = 0,14 - 0,21 \text{ МПа}$  құрайды.  $q = 0,14 \text{ МПа}$  қабылдаймыз.

Іліністің статикалық үйкеліс моментін анықтаймыз:

$$M_c = \beta \cdot M_e^{\max} = 2,5 \cdot 637 = 1592,5 \text{ Н} \cdot \text{м}, \quad (1)$$

$$M_c = \mu \cdot z_\mu \cdot F_H \cdot r_\mu, \quad (2)$$

$$q = \frac{F_H}{S_H} = \frac{4 \cdot F_H}{\pi \cdot (D^2 - d^2)}, \quad (3)$$

Мұндағы  $r_\mu = \frac{D+d}{4}$  - үйкеліс радиусы,

$S_H$  - қаптама ауданы.

Қозғалтқыштың максималды моменті және максималды айнылысын ескере отыра МЕСТ-12238-76 бойынша фрикциондық қаптаманың өлшемдерін таңдаймыз: сыртқы диаметрі:  $D = 335 \text{ мм}$ , ішкі диаметрі:  $d = 215 \text{ мм}$ , қалыңдығы:  $\delta = 6 \text{ мм}$ .

Қысу күшін анықтаймыз:

$$F_H = \frac{M_c}{\mu \cdot z_\mu \cdot r_\mu} = \frac{1592,5}{0,27 \cdot 4 \cdot 0,137} = 10763,1 \text{ Н}, \quad (4)$$

Мұндағы  $r_\mu = \frac{D+d}{4} = \frac{335+215}{4} = 137,5 \text{ мм}$ .

Фрикциондық қаптамаға түсетін меншікті қысымға тексеріс жасаймыз:

$$q = \frac{4 \cdot F_H}{\pi \cdot (D^2 - d^2)} = \frac{4 \cdot 10763,1}{3,14 \cdot (335^2 - 215^2)} = 0,14 \text{ МПа}, \quad (5)$$

Бұл мән ұсынылғаннан аспайды  $[q] \leq 0,2 \text{ МПа}$ . Шамалап таңдаған мәнге шамалас  $q = 0,14 \text{ МПа}$ .

Сытқы диаметр бойынша қаптаманың айналу жылдамдығының айырылуына тексеріс жүргіземіз:

$$V = \frac{\pi \cdot n_p \cdot R}{30} = \frac{3,1416 \cdot 2400 \cdot 0,152}{30} = 38,18 \text{ м/с} < [V] = 65 \text{ м/с} \quad (6)$$

Біржола қабылдаймыз: сыртқы диаметрі  $D=335\text{мм}$ , ішкі диаметрі  $d=215\text{мм}$ , қалыңдығы  $\delta=6\text{ мм}$ .

Үйкеліс беттерінің арасындағы қуыс  $\Delta=0,5...0,75\text{мм}=0,5\text{мм}$  (екідіскілі ілініс үшін). Осылайша, қысу дискісінің жүрісі  $s=4\cdot\Delta=4\cdot0,5=2,0\text{мм}$ .

### 2.1.2 Іліністі жүктелуге есептеу

Жүктелу көрсеткіштеріне жатады: Автомобилді орнынан қозғаған кезде текке айнарудың меншікті жұмысы  $W_{\mu}$  Жетекші дискінің қызу  $\Delta t$  кезіндегі температураның жоғарылауы, сонымен қатар қосылуы.

2 Кесте – Бастапқы деректер

Аталуы, параметрлер	Белгіленуі	Мәні	Өлшем бірлігі
Толық массасы	$m_a$	25600	кг
Максималды қуаты	$P_{e\max}$	235	кВт
Максималды айналу моменті	$M_{e\max}$	637	Нм
Максималды момент кезіндегі қозғалтқыштың айналу жиілігі	$n_m$	2400	об/мин
Максималды қуат кезіндегі қозғалтқыштың айналу жиілігі	$n_p$	1700	об/мин
Бірінші және екінші берілістегі трансмиссия ПӘК-і	$\eta_1$	0,9	-
	$\eta_2$	0,9	-
Беріліс қорабының берілісті сандыры	$U_1$	7,82	-
	$U_2$	4,3	-
Бас берілістің берілісті саны	$U_0$	6,53	-
Доңғалақтың тербелу радиусы (шина 12.00R20)	$R_0$	0,432	м
Қаптама өлшемдері	$D$	350	мм
	$d$	200	мм
	$\delta$	6	мм

Есептеу үш тәртіп үшін жүргізіледі:

1 тәртіп -  $\psi = 0,02$  кезінде бірінші берілісте қозғау,

2 тәртіп -  $\psi = 0,16$  кезінде бірінші берілісте қозғау,

3 тәртіп -  $\psi = 0,02$  кезінде екінші берілісте қозғау,

Мұндағы  $\psi$  - жолдың кедергі коэффициенті.

Беріліс қорабының алғашқы білігіне келтірілген автомобиль қозғалысына кедергі моменті мына формуламен анықталады:

$$M_{\psi i} = \frac{\psi \cdot m_a \cdot g \cdot R_0}{U_{KPi} \cdot U_0} \quad (7)$$

$$M_{\psi 1} = \frac{0,02 \cdot 25600 \cdot 9,81 \cdot 0,432}{7,82 \cdot 6,53 \cdot 0,9} = 47,21 \text{ Нм},$$

$$M_{\psi 2} = \frac{0,16 \cdot 25600 \cdot 9,81 \cdot 0,432}{7,82 \cdot 6,53 \cdot 0,9} = 377,70 \text{ Нм},$$

$$M_{\psi 3} = \frac{0,02 \cdot 25600 \cdot 9,81 \cdot 0,432}{4,3 \cdot 6,53 \cdot 0,9} = 85,86 \text{ Нм}.$$

Автомобилдің келтірілген инерция моменті:

$$I_a = M_a \cdot \left( \frac{R_0}{U_{\text{КП}} \cdot U_0} \right)^2 \cdot \delta', \quad (8)$$

Мұндағы  $\delta' = 1,05$  автомобилдің айналатын массаларын ескеретін коэффициент.

$$I_{a1} = I_{a2} = 25600 \cdot \left( \frac{0,432}{7,82 \cdot 6,53} \right)^2 \cdot 1,05 = 1,92 \text{ кг} \cdot \text{м}^2,$$

$$I_{a3} = 25600 \cdot \left( \frac{0,432}{7,82 \cdot 6,53} \right)^2 \cdot 1,05 = 6,35 \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Қозғалтқыш иінді білігінің айналуының есептік жылдамдығы :

$$\omega_{\text{нач}} = 0,75 \cdot \omega_p = 0,75 \cdot \frac{\pi \cdot n_p}{30} = 0,75 \cdot \frac{3,1416 \cdot 2400}{30} = 188,4 \text{ с}^{-1} \quad (9)$$

Текке айналу жұмысы мына формулы бойынша анықталады:

$$W_{\mu i} = I_{ai} \cdot \frac{\omega_{\text{нач}}^2}{2} \cdot \frac{M_{e\text{max}}}{M_{e\text{max}} - M_{\psi i}} \quad (10)$$

$$W_{\mu 1} = 1,92 \cdot \frac{188,4^2}{2} \cdot \frac{637}{637 - 47,21} = 36720,7 \text{ Дж},$$

$$W_{\mu 2} = 1,92 \cdot \frac{188,4^2}{2} \cdot \frac{637}{637 - 377,70} = 83708,8 \text{ Дж},$$

$$W_{\mu 3} = 6,35 \cdot \frac{188,4^2}{2} \cdot \frac{637}{637 - 85,86} = 260507,2 \text{ Дж}.$$

Үйкеліс бетінің ауданы мына формуламен анықталады:

$$A_{\mu} = 0,95 \cdot A_H \cdot z_{\mu} = 0,95 \cdot 4 \cdot \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} = 0,95 \cdot 4 \cdot \frac{3,1416 \cdot (35^2 - 20^2)}{4} = 2460,9 \text{ см}^2, \quad (11)$$

Мұндағы  $A_H$  – қаптаманың ауданы;

$z_{\mu}$  – үйкеліс бетінің саны ( $z_{\mu} = 4$ ) коэффициент 0,95 тойтарманың барын ескереді.

Текке айналуудың меншікті жұмысы:

$$\omega_i = \frac{W_{\mu i}}{A_{\mu i}} \quad (12)$$

$$\omega_1 = \frac{36720,7}{2460,9} = 14,92 \frac{\text{Дж}}{\text{см}^2},$$

$$\omega_2 = \frac{83708,8}{2460,9} = 34,01 \frac{\text{Дж}}{\text{см}^2},$$

$$\omega_3 = \frac{260507}{2460,9} = 105,8 \frac{\text{Дж}}{\text{см}^2}.$$

Ұсыныс бойынша текке айналуудың жұмысы  $\omega = 160 \frac{\text{Дж}}{\text{см}^2}$  мәнінен аспайды.

Автомобилді орнынан қозғаған кездегі қысу дискісінің ортаңғы температурасының жоғарылауы:

$$\Delta t = \frac{\gamma \cdot W_{\mu}}{m_g \cdot C}, \quad (13)$$

Мұндағы  $\gamma$  – қысу дискісімен қабылданатын жылудың үлесі, іліністің қысу дискісі үшін  $\gamma=0,25$ , іліністің аралық дискісі үшін  $\gamma=0,5$ ;

$C$  – шойынның меншікті жылусыйымдылығы ( $C = 481,5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ );

$m_g$  – жетекші дискінің массасы. Қысу және аралық дискілерінің тұспал өлшемдерін қабылдаймыз:  $D_g = 360 \text{ мм}$ ,  $d_g = 190 \text{ мм}$ ,  $\delta_g = 25 \text{ мм}$ . Шойын

тығыздығы  $\rho = 8000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

Онда:

$$m_g = \frac{\pi}{4} \cdot (D_g^2 - d_g^2) \cdot \delta_g \cdot \rho = \frac{3,1416}{4} \cdot (0,36^2 - 0,19^2) \cdot 0,025 \cdot 8000 = 14,67 \text{ кг} \quad (14)$$

Аралық дискі үшін болатын:

$$\Delta t_1^{\text{пром}} = \frac{0,5 \cdot 36720,7}{14,67 \cdot 481,5} = 2,3^\circ \text{ C},$$

$$\Delta t_2^{\text{пром}} = \frac{0,5 \cdot 83708,8}{14,67 \cdot 481,5} = 5,9^\circ \text{ C},$$

$$\Delta t_3^{\text{пром}} = \frac{0,5 \cdot 260507}{14,67 \cdot 481,5} = 9,7^\circ \text{ C}.$$

Қысу дискісі үшін:

$$\Delta t_1^{\text{наж}} = \frac{0,25 \cdot 36720,7}{14,67 \cdot 481,5} = 1,15^\circ \text{ C},$$

$$\Delta t_2^{\text{наж}} = \frac{0,25 \cdot 83708,8}{14,67 \cdot 481,5} = 2,95^\circ \text{ C},$$

$$\Delta t_3^{\text{наж}} = \frac{0,25 \cdot 260507}{14,67 \cdot 481,5} = 4,85^\circ \text{ C}.$$

Ұсыныс бойынша жеке автомобилдер үшін бір қосылу кезіндегі рұқсат етілген температураның жоғарылауы  $10^0\text{C}$ -тан аспауы керек. Барлық мән қалыпты шектерде болады.

### 2.1.3 Ілінісуді тозуға есептеу

Үйкеліс беттеріндегі сұралып отқан басу күші мына формуламен есептелінеді:

$$P_{\text{нж}} = \frac{4 \cdot M_{e \text{ max}} \cdot \beta}{\mu \cdot i \cdot (D_n + D_g)}, \quad (15)$$

Мұндағы  $\beta$  - ілініс қорының коэффициенті, қабылдаймыз  $\beta = 2,5$ ;  
 $\mu$  - үйкеліс коэффициенті, қабылдаймыз  $\mu = 0,27$ ;

$i$  – үйкеліс бетінің саны, бір дискілі ілініс үшін  $i = 4$ .

$$P_{\text{нжс}} = \frac{4 \cdot 637 \cdot 2,5}{0,27 \cdot 4 \cdot (0,35 + 0,2)} = 10723,9 \text{ Н}$$

Фрикциондық қаптамаларға меншікті қысым:

$$q = \frac{4 \cdot P_{\text{нжс}}}{\pi \cdot (D_H^2 - D_6^2)}, \quad (16)$$

$q$  мөлшері қаптаманың қарқынды тозуына маңызды әсер етеді және ұсынылатын мәндерден аспауы керек (0,15...0,25 МПа).

$$q = \frac{4 \cdot 10723,9}{3,14 \cdot (0,335^2 - 0,215^2)} = 145558,2 \text{ Па} \approx 0,14 \text{ МПа}$$

Текке айналу жұмысын есептеу үшін эксперименттік мәндерді статикалық өңдеуге негізделетін формулаларды пайдаланады. Ал практикалық есеп үшін келесі формула пайдаланылуы мүмкін:

$$L_{\sigma} = \frac{0,5 \cdot J_a \cdot M_{e \max} \cdot \omega_e^2}{M_{e \max} - M_{\psi}}, \quad (17)$$

Мұндағы  $J_a$  – автокөліктің келтірілген инерция моменті,  $\text{Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2$ ;  
 $\omega_e$  – иінді біліктің бұрыштық айналу жылдамдығы,  $\text{с}^{-1}$ ;  
 $M_{\psi}$  – автокөліктің қозғалуға кедергі моменті, қозғалтқыштың иінді білігіне келтірілген,  $\text{Н} \cdot \text{м}$ .

Инерция моменті  $J_a$  мына формуламен анықталады:

$$J_a = (1,04 + 0,05 \cdot i_k^2) \cdot \frac{(m_a + m_{np}) \cdot r_k^2}{i_k^2 \cdot i_0^2}, \quad (18)$$

Мұндағы  $i_k$  және  $i_0$  – ауыстырып қосу қорабының және басты берілістің беріліс саны, берілгені бойынша  $i_k = 6,53$  и  $i_0 = 7,82$ ;

$m_a$  – автокөліктің толық массасы, берілгені бойынша  $m_a = 25600$  кг.

$$J_a = (1,04 + 0,05 \cdot 6,53^2) \cdot \frac{25600 \cdot 0,43^2}{6,53^2 \cdot 7,82^2} = 5,75 \text{ Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2$$



Максималды жылдамдық кезіндегі қозғалтқыштың иінді білігінің бұрыштық жылдамдығы:

$$\omega_n = \frac{\pi \cdot n}{30}, \quad (19)$$

$$\omega_n = \frac{3,14 \cdot 2400}{30} = 251,2 \text{ c}^{-1}.$$

Іліністі іске қосу кезіндегі қозғалтқыш иінді білігінің бұрыштық айналу жиілігі:

$$\omega_e = \frac{\omega_n}{6} + 50 \cdot \pi,$$

$$\omega_e = \frac{251,2}{6} + 50 \cdot 3,14 = 198,6 \text{ c}^{-1}.$$

Қозғалысқа кедергі келтіру моменті:

$$M_\psi = \frac{g \cdot (m_a + m_{np}) \cdot \psi \cdot r_k}{i_k \cdot i_0 \cdot \eta_{mp}}, \quad (20)$$

Мұндағы  $\psi$  - жолдың жиынтық кедергісінің коэффициенті;  
 $\eta_{тр}$  – трансмиссияның пайдалы әрекет коэффициенті.

$$M_\psi = \frac{9,8 \cdot 25600 \cdot 0,02 \cdot 0,43}{6,53 \cdot 7,82 \cdot 0,9} = 46,9 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Текке айналудың жұмыс есебі:

$$L_\sigma = \frac{0,5 \cdot 5,75 \cdot 637 \cdot 198,6^2}{637 - 46,9} = 122201,1 \text{ Дж}$$

Текке айналудың меншікті жұмысы:

$$L_{y\sigma} = \frac{4 \cdot L_\sigma}{\pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot i}, \quad (21)$$

$$L_{y\sigma} = \frac{4 \cdot 122201,1}{3,14 \cdot (0,35^2 - 0,2^2) \cdot 4} = 589659,8 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2} \approx 0,59 \frac{\text{МДж}}{\text{м}^2}.$$

Бастырма дискісінің массасын мына формуладан табамыз:

$$m_n = \frac{\gamma \cdot L_b}{c \cdot \Delta t}, \quad (22)$$

Мұндағы  $\gamma$  - есептейтін бөлшекке келетін жылулықтың үлесі,  $\gamma = 0,25$ ;  
 $c$  –шойынның меншікті массалық үлесі,  $c = 481,5$  (Дж/(кг·град)).

$$m_n = \frac{0,25 \cdot 122201,1}{481,5 \cdot 10} = 6,34 \text{ кг}$$

Дискі массасын және материал тығыздығын ескере отырып бастырма дискісінің қалыңдығын анықтаймы:

$$h_\delta = \frac{4 \cdot m_n}{\pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot \rho}, \quad (23)$$

$$h_\delta = \frac{4 \cdot 6,34}{3,14 \cdot (0,335^2 - 0,215^2) \cdot 8000} = 0,015 \text{ м.}$$

## 2.1.4 Бөлшектерді есептеу

### 2.1.4.1 Бастырма дискі

Бастырма дискісі әдетте шойыннан құйылады, оның созылуға кедергісі өте төмен және центірлік күштердің әсері кезінде қирауы мүмкін. Сондықтан ол айналма жылдамдықтың шамасымен тексеріледі:

$$V_{\delta \max} = \frac{\pi \cdot n_n \cdot D_\delta}{60}, \quad (24)$$

$$V_{\delta \max} = \frac{3,14 \cdot 2400 \cdot 0,2}{60} = 25,12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

### 2.1.4.2 Цилиндрлік бастырма серіппесі

Бір серіппенің бастырма күші мына формуласен есептелінеді:

$$P_1 = \frac{P_{нжс}}{Z_n}, \quad (25)$$

Мұндағы  $P_1$  – номиналды күш, серіппеге әсер етеді;

$Z_n$  – серіппе саны;

$\Delta l$  – серіппенің жұмыс жүрісі, осыған тең деп қабылдаймыз 3,0

мм.

$$P_1 = \frac{10723,9}{12} = 893,6 \text{ Н}$$

Іліністі өшіру кезінде серіппе деформациясы жүріс шамасына үлкейеді  $\Delta l$ , осының нәтижесінде серпімділік күші  $P_2$  мәніне дейін өседі. Іліністі басқару қиындатылмайды, егер серіппе күші деформация кезінде 10-20% шамасынан артық ұлғаймаса.

$$P_2 = 1,1 \cdot P_1, \quad (26)$$

$$P_2 = 1,1 \cdot 893,6 = 983,02 \text{ Н}.$$

Серіппенің индексімен бұлданамыз:

$$c = \frac{D_0}{d} = 6 \quad (27)$$

Көлденең күштің әсерін және орамдардың қисықтығын ескеретін коэффициентті анықтаймыз:

$$k = \frac{4 \cdot c + 2}{4 \cdot c - 3}, \quad (28)$$

$$k = \frac{4 \cdot 6 + 2}{4 \cdot 6 - 3} = 1,2381.$$

Сымның диаметрі:

$$d \geq \sqrt{\frac{8 \cdot P_2 \cdot k \cdot c}{\pi \cdot [\tau]_k}}, \quad (29)$$

$$d \geq \sqrt{\frac{8 \cdot 983,02 \cdot 1,2381 \cdot 6}{3,14 \cdot 850000000}},$$

$$d \geq 4,67 \text{ мм.}$$

МЕСТ 14963-78-тан номиналды диаметрді қабылдаймыз  $d = 5,0$  мм.  
Серіппенің орташа диаметрі:

$$D_0 = c \cdot d, \quad (30)$$

$$D_0 = 6 \cdot 5,0 = 30 \text{ мм.}$$

Серіппенің қаттылығы мына шаманы құрайды:

$$Z = \frac{P_2 - P_1}{\Delta l}, \quad (31)$$

$$Z = \frac{983,02 - 893,6}{0,003} = 29806,6 \frac{\text{Н}}{\text{м}}.$$

Серіппенің жұмыс орамдарының саны:

$$n = \frac{G \cdot d^4}{8 \cdot D_0^3 \cdot Z}, \quad (32)$$

мұнда:  $G$  – айналу кезіндегі серпімділік модулі, қабылдаймыз  $G = 80$  Гпа.

$$n = \frac{80 \cdot 10^9 \cdot 0,005^4}{8 \cdot 0,03^3 \cdot 29806} = 8$$

Толық орам саны:

$$n_1 = n + 2, \quad (33)$$

$$n_1 = 8 + 2 = 10$$

### 2.1.5 Ілініс бөлшектерін қаттылыққа есептеу

Цилиндрлік серіппе витасының шиеленіскен күйі жанама кернеулермен бағаланады, олардың максималды мәні іліністі өшіру кезінде болады:

$$\tau_{max} = \frac{8P_{n.max} \cdot Dcp}{\pi \cdot d \cdot d} = 3005411,5 \quad (36)$$

Орамға орамның отырғызылуына жол берілмейді, шекті жүктеме кезінде  $P_2$ , орамдар арасында саңылау қалуы керек.

$$\begin{aligned} \delta &\geq 0,1 \cdot d, \\ \delta &\geq 0,1 \cdot 5 \\ \delta &\geq 0,5 \text{ мм} \end{aligned}$$

Серіппе қадамы  $t$ , еркін жүріс кезінде:

$$t = \frac{P_2}{Z \cdot n} + d + \delta, \quad (37)$$

$$t = \frac{983,02}{29806,6 \cdot 8} + 0,005 + 0,0005 = 0,0096 \text{ м.}$$

Толық қысылған серіппенің биіктігі:

$$H_3 = (n_1 - 0,5) \cdot d, \quad (38)$$

$$H_3 = (10 - 0,5) \cdot 0,005 = 0,0475 \text{ м.}$$

Серіппенің еркін жағдайдағы биіктігі:

$$H_0 = H_3 + n \cdot (t - d), \quad (39)$$

$$H_0 = 0,0475 + 10 \cdot (0,009 - 0,005) = 0,072 \text{ м.}$$

Алдын-ала деформация кезіндегі серіппе биіктігі (жүктеме астында  $P_1$ ):

$$H_1 = H_0 - \frac{P_1}{Z}, \quad (40)$$

$$H_1 = 0,072 - \frac{893,6}{29806,6} = 0,043 \text{ м.}$$

Ілініс білігін қозғалтқыштың максималды айналу моментінің  $M_{e \max}$  айналуына есептейді. Білік диаметрі ең тар қимада кем емес болуы керек:

$$d_e \geq \sqrt[3]{\frac{M_{e \max}}{0,2 \cdot [\tau]}}, \quad (41)$$

Мұндағы  $[\tau]$  – жіберілетін жанама кернеу,  $[\tau] = 100$  МПа.

$$d_e \geq \sqrt[3]{\frac{637}{0,2 \cdot 100 \cdot 10^6}},$$

$$d_e \geq 0,037 \text{ м.}$$

ГОСТ 6636-69 сйкес – «Өзара алмасушылықтың негізгі нормасы. Қалыпты сызықтық өлшемдер» біліктің есептік диаметрін қабылдаймыз  $d_b = 37$  мм.

### 2.1.6 Жетеленетін дискінің ступицасы

Топсалы байланыстардың элементтері қатынасына қолданатын негізгісі жаншылуға есеп болып табылады:

$$\sigma_{cm} = \frac{M_{e \max} \cdot \beta}{\alpha \cdot z \cdot F \cdot r_{cp}}, \quad (42)$$

Мұндағы  $\alpha$  - шлицтердің тірелу дәлдігінің коэффициенті,  $\alpha = 0,75$ ;

$z$  – шлиц саны;

$F$  – шлицтің есептік ауданы,  $\text{м}^2$ ;

$r_{cp}$  – шлицтің орташа радиусы, м.

Шлицтің жұмыстық ауданы:

$$F \approx 0,5 \cdot (D - d - 4 \cdot f) \cdot l, \quad (43)$$

Мұндағы  $l$  – шлицтердің жұмыстық ұзындығы;

$D$  және  $d$  – шлиц шыңдарының диаметрі және ойпаңдарының диаметрі, сәйкес, м;

$f$  – тіс басындағы фаска.

$$F \approx 0,5 \cdot (0,029 - 0,023 - 4 \cdot 0,0003) \cdot 1,4 \cdot 0,029 = 0,0001 \text{ м}^2 \quad (44)$$

Шлицтің орташа радиусы:

$$r_{cp} = 0,25 \cdot (D + d), \quad (45)$$

$$r_{cp} = 0,25 \cdot (0,029 - 0,023) = 0,0015 \text{ м.}$$

Шлицті байланыстардың элементтері қатынасына қолданатын негізгісі жаншылуға есеп болып (42) формула бойынша табылады:

$$\sigma_{cm} = \frac{637 \cdot 2,5}{0,75 \cdot 10 \cdot 0,0001 \cdot 0,0015} = 141555555,5 \text{ Па} \approx 1,4 \text{ ГПа.}$$

### 2.1.7 Іліністі өшіру мойынтірегі

Өшіру мойынтірегіне динамикалық жүктеме:

$$C = P \cdot \sqrt[n]{L}, \quad (46)$$

Мұндағы  $P$  – эквивалентті динамикалық жүктеме, Н;

$L$  – мойынтірек ғұмырлығы, млн. айн.;

$n$  – шарикті мойынтіректер үшін дәреже,  $n = 3$ .

Эквивалентті динамикалық жүктеме мына формуламен анықталады:

$$P = Q \cdot Y \cdot k_{\sigma} \cdot k_m, \quad (47)$$

Мұндағы  $Q$  – мойынтірекке өстік күш, Н;

$Y$  – өстік жүктеменің аударма коэффициенті,  $Y = 2,3$ ;

$k_{\sigma}$  – қауыпсіздік коэффициенті,  $k_{\sigma} = 1,55$ ;

$k_T$  – температуралық коэффициенті,  $k_T = 1,0$ .

Өстік күш, мойынтірекке әсер ететін, мына формуламен есептеледі:

$$Q = \frac{P_2 \cdot z_n}{i_p}, \quad (48)$$

Мұндағы  $i_p$  – өшіру тетіктерінің беріліс саны,  $i_p = 3,855$ .

$$Q = \frac{983,6 \cdot 12}{3,855} = 3061,8 \text{ Н} \quad (2.48)$$

Эквивалентті динамикалық жүктеме (4.46) формула бойынша:

$$P = 3061,8 \cdot 2,3 \cdot 1,55 \cdot 1,0 = 10915,3 \text{ Н}$$

Мойынтірек ғұмырлығы мына формуламен есептелінеді:

$$L = \frac{0,1 \cdot S}{V_{cp}} \cdot \frac{60 \cdot n}{10^6}, \quad (50)$$

Мұндағы 0,1 – коэффициент, мойынтіректің жұмыс істеу уақыты автокөліктің жұмыс істеу уақытының 10%-ын құрағанын көрсетеді;

S – капиталды жөндеуге дейінгі автокөліктің жүрісі, км;

n – іліністі өшіру кезіндегі мойынтіректің айналымдары,  
n = 1000 мин<sup>-1</sup>;

V<sub>cp</sub> – автокөліктің орташа жылдамғы, V<sub>cp</sub> = 35 км/сағ.

$$L = \frac{0,1 \cdot 290000}{35} \cdot \frac{60 \cdot 1000}{10^6} = 49,7143 \text{ мин.айн}$$

Өшіру мойынтірегіне динамикалық жүктеме (46) формула бойынша:

$$C = 10723,9 \cdot \sqrt[3]{49,7143} = 39431,7 \text{ Н.}$$

### 2.1.8 Фрикционды ілініс жетегінің есебі

Іліністі өшіру механикалық жетегінің беріліс саны:

$$u_{m.n} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{e}{f}, \quad (51)$$

Мұндағы  $\frac{a}{b}$  - басқыштың беріліс саны;

$\frac{c}{d}$  - вилканың беріліс саны;

$\frac{e}{f}$  - өшіру тетігінің беріліс саны.

$$u_{m.n} = 5,55 \cdot 3,855 \cdot 1,422 = 30,45 \quad (52)$$

Ілініс басқышының толық жүрісі:



$$S_{ned} = S_p + S_{cb} \quad (2.52)$$

Мұндағы  $S_p = \Delta S_{um.n.}$  - басқыштың жұмыстық жүрісі;  
 $S_{cb} = \delta l \cdot u_1$  - басқыштың еркін жүрісі;  
 $\Delta S$  – іліністі өшіру кезіндегі бастырма дискісінің жүрісі.

$$S_{ned} = \Delta S \cdot u_{m.n} + \delta \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d},$$

$$S_{ned} = 2,4 \cdot 30,45 + 4 \cdot 5,55 \cdot 3,855 = 158,661 \text{ мм.}$$

Ілініс басқышына түсетін максимал күшті анықтаймыз:

$$P_{n.max} = \frac{P_2 \cdot z_n}{u_{m.n} \cdot \eta_{m.n}}, \quad (54)$$

Мұндағы  $\eta_{пр}$  – БАҚжетегі,  $\eta_{пр} = 0,8$

$$P_{n.max} = \frac{983,02 \cdot 12}{30,45 \cdot 0,8} = 484,2 \text{ Н.}$$

## 2.2 Автомобильдің тарту есебі

3 Кесте – Бастапқы мәліметтерді таңдау

Автомобильдің түрі	жүктік
Қажеттігі және қолдану саласы	жалпы қажеттікті, жолдық
Ең үлкен жылдамдық км/сағ	90
Жүк көтергіштік, кН	135
Жұмыстық көлем, л	11,76
Қозғалтқыш түрі	дизельді
Доңғалақтың формуласы	6×6
Автомобильдің толық салмағы $G_a$ , кН	256
Алдыңғы оське түсетін жүктеме $G_1$ , кН	56
Артқы оське түсетін жүктеме $G_2$ , кН	200
Автомобиль табаны, Лмм	36+14,4
Сүйірлік фактор $K_v F_v$ Н·см <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	2,5
Трансмиссияның ПӘК-і	0,9
Ең кіші сыбағалы отын шығыны $g_e$ , г/кВт·сағ	240

Бір доңғалаққа түсетін жүктемені табамыз:

$$\frac{G_1}{2} = \frac{56}{2} = 28 \text{ кН}$$

$$\frac{G_2}{8} = \frac{200}{8} = 25 \text{ кН}$$

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

$$r_{ко} = \lambda_{ш} \cdot r_c \quad (55)$$

Мұндағы  $\lambda_{ш} = 0,95 \dots 0,97$  -шинаның жаншылу коэффициенті. Оның шамасы шинаның түріне, өлшемдеріне және моделіне тәуелді болады;

$r_c$  – доңғалақтың еркін радиусы.

$$r_{ко} = 0,95 \cdot 0,45 = 0,43 \text{ м}$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобалау нәтижесінде КамАЗ автомобилінің ілініс муфтасының қабілеттілігін жетілдірдік. Жобалау барысында ілініс муфтасы, пневмогидравликалық кушейткіштер және ілініс муфтасының жетегі есептелінді.

Ілініс муфтасының механизмдерін және тетік бөлшектерін өзгерте отырып мынадай артықшылықтарға жеттік:

- автомобильдің техникалық деңгейін көтеру мақсатында, оның жанармайды аз қолдануы, техникалық қызмет көрсету жұмысын едәуір жеңілдету;

- автомобильге жұмсалатын материал шығынын төмендету;

- шуды, дірілді азайтып және жақсы қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз етеді;

- сенімділігі жоғары;

- берілген ілініс жүйеге қызмет көрсету жеңіл;

- бағасы арзан;

- жүргіштігі жоғарылатылған машиналармен қатар ауыл-шаруашылық техникасына қолдануға болады;

Ілініс муфтасының басқа артықшылықтарына келесілерді жатқызуға болады:

- 1 Жақсы тұрақтылықты.

- 2 Салқындауы жақсы.

- 3 Атанақты ілініс муфтасымен салыстырғанда массасы аз.

Осылайша ілініс муфтасының жоғарыда келтірілген артықшылықтарын ескере отырып, оны қолданудың тиімді екенін байқаймыз.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 А.А. Звягин, П.А.Кровченко «Проектирование и расчет автомобилей» Ленинград, 1965 ж.
- 2 А.И. Гршкевич, В.А.Вовуло и др. «Автомобили: конструкция, конструирование и расчет». Минск. Высшая школа, 1985 ж.
- 3 В.И. Николаев, В.Л. Роговцев «Конструкция, основы теории и расчета автомобиля». Москва, Машиностроение, 1971 ж.
- 4 Г.А. Гаспарянц. «Конструкция, основы теории и расчета автомобиля». Москва, Машиностроение, 1978 ж.
- 5 Н.Н. Вишняков, В.К. Вахламов, А.Н. Нарбут «Автомобиль. Основы конструкции» Москва, Машиностроение, 1986 ж.
- 6 П.В. Гуревич, Р.А. Меламуд «Привод сцепления автотранспортных средств». Транспорт, 1988 ж.
- 7 Гуревич П.В., Меламуд Р.А. «Устройство автомобилей ЗиЛ-130», Москва, Транспорт, 1988 ж.
- 8 Атоян К.М., Каминский Я.Н., Старинский А.Д. «Пневматические системы автомобилей», Москва, Транспорт 1989 ж.
- 9 С.Л. Антонов, З.А. Трофимов и др. «Автомобили Урал моделей 4320-01, 5557. Устройство и техническое обслуживание». Москва, Транспорт 1994 г.
- 10 Н.Д. Торобаев «Расчеты на прочность: сборник статей». Москва, Машиностроение, 1980 ж.
- 11 Егоров М.И. и др «Технология машиностроения» Москва, Выш. шк., 1976 ж.