

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы



ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

ТМ, КжЛ кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., ассоц. профессор

 Елемесов К.К.

« 27 » 05 2021 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«Жүк көтергіші 1 тонна жоғары жүргіштікті жүктік автомобильдің арнайы бөлімінде рульді басқарылымның құрылысын жобалау» тақырыбына

5B071300 - Көлік, көліктік техника және технологиясы
мамандығы бойынша

Орындаған

Насенова А.Б.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

тьютор

 Канажанов А.Е.

« ____ » _____ 2021 ж.

« ____ » _____ 2021 ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы

5B071300 – Көлік, көліктік техника және технологиясы

БЕКІТЕМІН

ТМ,КжЛ кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., ассоц.профессор

 Елемесов К.К.

« 18 » 01 2021 ж.

Дипломдық жұмысты даярлауға

ТАПСЫРМА

Білім алушыға: Насенова Анель Болатовнаға

Жұмыстың тақырыбы: «Жүк көтергіші 1 тонна жоғары жүргіштікті жүктік автомобильдің арнайы бөлімінде рульді басқарылымның құрылысын жобалау.

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

Орындалған жобаның өткізу мерзімі « » мамыр 2021 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: УАЗ 3303 автомобилінің техникалық сипаттамасы

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

а) Диплом жұмысы тақырыбының дәйектемесі.

б) Әдеби-патенттік шолу

в) Есептеу бөлімі

г) Қорытынды, пайдаланған әдебиеттер тізімі.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген) 1 – жүктік автомобилінің жалпы көрінісі – А1 1 бет; 2 – әдеби-патенттік шолу материалы – А1 1 бет; 3 – рульдік басқарымды орнату сызбасы – А1 1бет; 4 – рульдік механизмнің құрастырма сызбасы– А1 1 бет; 5 – рульдік механизмнің құрастыру бірліктері А1 1 бет; 6 – жұмыстық сызба А1 1 бет

Ұсынылған негізгі әдебиеттер

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

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

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

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста жүк көтергіштігі 1000 кг УАЗ -3303 жүк машинасы аналог автомобиль ретінде алынды. Дипломдық жұмыста жобаланған автомобильдің рульдік есептеудің негізгі бөлімдері жасалды, рульге гидрокүшейткіш қосуы арқылы руль механизмі жаңартылды. Автомобильді бұруды жүзеге асыру үшін біз көп күш жұмсаймыз, бұл автомобильді басқарудың күрделілігіне және жүргізушінің тез шаршауына әкеледі. Патенттік іздеу жүргізілді, модернизацияның негізі ретінде қабылданды: RU 2291807 IPC: B62D5/087 көлік құралының рульдік басқарудың гидравликалық күшейткіші патенті алынды.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе за автомобиль аналог взят грузовой автомобиль грузоподъемностью 1000 кг УАЗ -3303. В дипломной работе произведены основные разделы расчета рулевого управления проектируемого автомобиля, проведена модернизация рулевого механизма посредством добавления в конструкцию гидроусилителя руля. Для осуществления поворота автомобиля мы прикладываем большое усилие, что приводит к усложнению управлением автомобиля и быстрой усталости водителя. Проведен патентный поиск, за основу модернизации был принят: патент распределитель гидравлического усилителя рулевого управления транспортного средства RU 2291807 МПК: B62D5/087

ANNOTATION

In this thesis work for the car analogy is taken lorry load capacity of 1000 kg UAZ -3303. The research paper produced by the main sections of the calculation of the projected steering the car, upgraded steering by adding the design of the power steering. To turn the car we put a lot of effort, which leads to a complication of control of the car and driver fatigue quickly. Conducted a patent search, the basis for the modernization was accepted: No. distributor of hydraulic power-assisted steering of the vehicle RU 2291807 МПК: B62D5 / 087

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Отандық және шетелдік автомобильдердің конструкцияларына шолу және талдау	10
1.1 Автокөлік құралдарының жіктелуі	10
1.2 Отандық және шетелдік автомобильдердің құрылым ерекшеліктері	11
1.3 Шетелдік автомобильдердің конструкцияларының ерекшеліктері	14
1.4 Жобаланатын автомобильге техникалық тапсырманы дайындау	19
2 Әдеби-патенттік шолу	22
2.1 Жобаланатын түйіннің мақсаты	22
2.2 Рульдік басқаруға қойылатын талаптар	22
2.3 Рульдік басқарылымның жіктелуі	24
2.4 Рульдік жетек	28
2.5 Рульдік басқарудың күшейткіштері	29
2.6 Патенттік ақпарат	32
2.7 Жобаланатын тораптың құрылымын жетілдіру бойынша техникалық ұсыныстар	36
2.8 Гидрокүшейткіші бар рульдік басқаруға техникалық қызмет көрсету	36
3 Автомобильдің рульдік басқаруын есептеу	38
3.1 Автомобильдің минималды бұрылу радиусы	38
3.2 Рульдік басқарылымның жалпы ПӘК-і	38
3.3 Рульдік басқарылымның беріліс сандары	38
3.4 Автомобильдің рульдік басқарылымындағы элементтерінің жүктемелері	39
3.5 Рульдік білік	40
3.6 Рульдік механизм	41
3.7 Рульдік сошкасын есептеу	42
3.8 Бойлық тартқыш	44
3.9 Трапецияның бүйірлік рычагтары	44
3.10 Рульдік басқарылымның гидравликалық есептеулері	45
Қорытынды	48
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	49

КІРІСПЕ

Автомобиль көлігі еліміздің жалпы көлік жүйесінде маңызды. Автомобильдер халық шаруашылығының әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады. Олар әр түрлі шикізатты өнеркәсіптік кәсіпорындарға жеткізу және дайын бұйымдар мен конструкцияларды кәсіпорыннан шығару үшін қолданылады. Көліксіз қазір бірде-бір өнеркәсіптік кәсіпорынның немесе құрылыс ұйымының жұмысын елестету мүмкін емес.

Бөлшектер мен қосылыстардың маневрлігі, оларға жүктелген тапсырманы орындауы көбінесе автомобильдің жабдықтарының болуы мен жағдайына байланысты. Автомобиль агрегаттарының құрылысы мен жұмысын жақсы білу, оларға сапалы қызмет көрсете білу жүргізушілерге автомобиль техникасын пайдалану процесінде автокөліктің мүмкіндіктерін толық пайдалануға мүмкіндік береді.

Менің дипломдық жұмысымның тақырыбы: «Жүк көтергіші 1 тонна жоғары жүргіштікті жүктік автомобильдің арнайы бөлімінде рульді басқарылымның құрылысын жобалау». Рульдік басқару-бұл жүргізуші басқарылатын доңғалаққа әсер еткен кезде автомобильдің басқарылатын дөңгелектерінің айналуын қамтамасыз ететін құрылғылар жиынтығы. Ол рульдік механизмнен және рульдік жетектен тұрады. Басқарылатын доңғалақтардың айналуын жеңілдету үшін рульдік механизмге немесе жетекке күшейткіш орнатылуы мүмкін.

Дипломдық жұмыстың мақсаты, көлік құралдың басқаруын жеңілдету үшін рульдік басқарылымды модернизациялау керек. Осыған сүйене отырып, бірқатар міндеттер құрылады, атап айтқанда:

- әрі қарай жобалау үшін автомобиль аналогын таңдау;
- рульдік басқарудың теориялық негізін зерттеу;
- рульдік басқаруды жаңарту үшін конструкторлық шешімін ұсыну;
- жобаланып жатқан түйіннің конструкторлық есептеулерін жүргізу;
- құрылымның тиімділігіне анализ жасау.

Дипломдық жұмыстың мақсаттары мен міндеттеріне қол жеткізу үшін теориялық және практикалық зерттеу әдістерін қолдандым. Отандық және шетелдік автокөліктерді салыстыру арқылы мен қолайлы автомобиль аналогын таңдадым, сонымен қатар жалпылау және талдау әдісімен негізгі теориялық ақпаратты зерттедім. Дипломдық жұмыстың құрылымы кіріспеден, бөлімшелерге бөлінген үш бөлімнен, қорытындыдан, графикалық бөлімінен және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

1 Отандық және шетелдік автомобильдердің конструкцияларына шолу және талдау

1.1 Автокөлік құралдарының жіктелуі

Дипломдық жұмыстың тақырыбы бойынша жүк көтергіші 1 тонна жоғары жүргіштікті жүктік автомобильдің арнайы бөлімінде рульді басқарылымның құрылысын жобалау керек. Жүк көлігін жобалауды бастау үшін автокөлік құралдарының классификациясын қарастырайық.

Біріккен Ұлттар Ұйымының Еуропалық Экономикалық Комиссиясының Ішкі көлік комитеті (БҰҰ ЕЭК ережелері) жасаған көлік құралдарының жіктемесі төрт санатқа бөлінеді, олардың әрқайсысы тиісті әріппен көрсетіледі: L, M, N немесе O (1.1-кесте).

1.1 Кесте – БҰҰ ЕЭК қабылдаған автомобильдер классификациясы

Көлік құралдарының категориясы	Көлік түрі	Толық массасы, т	Ескерту
M 1	Қозғалтқышы бар, жолаушыларды тасымалдауға арналған және 8 орыннан аспайтын көлік құралы (жүргізуші орнынан басқа)	Реттелмеген	Жеңіл автокөліктер
M 2	8-ден көп орынға ие (жүргізуші орнынан басқа)	5,0 дейін	Автобустар
M 3		5,0 асатын	Автобустар, оның ішінде қосарланған автобустары
N 1	Жүк тасымалдауға арналған қозғалтқышы бар автокөлік құралы	3,5 дейін	Жүк автомобильдері мен арнайы машиналар
N 2		3,5 жоғары 12,0 дейін	Жүк машиналары, арнайы көліктер және тартқыш көліктер
N 3		12,0 жоғары	
O 1	автокөлік құралы қозғалтқышсыз	0,75 дейін	Тіркемелер мен жартылай тіркемелер
O 2		0,75 жоғары 3,5 дейін	
O 3		3,5 жоғары 10,0 дейін	
O 4		10,0 жоғары	

L санатына толық салмағы 1 тоннаға дейін төрт доңғалақтан аз автокөлік құралы жатады.

M санатына кемінде төрт дөңгелегі немесе үш дөңгелегі бар және толық салмағы бір тоннадан асатын және жолаушыларды тасымалдауға арналған автокөлік құралы кіреді. Бұл жеңіл автомобильдер, шағын автобустар және автобустар.

N санаты пикаптардан бастап карьерлік самосвалдарға дейінгі барлық жүк көліктерін біріктіреді. Ершікті тартқыштарды жіктеу кезінде автопоездың толық массасы есепке алынбайды, тек автомобильдің өзінің толық массасы есепке алынады. Бұл санатқа төрт және одан да көп доңғалақтары бар жүк автомобильдерінен басқа, толық салмағы бір тоннадан асатын үш доңғалақты жүк машиналары да.

O санатына тіркемелер мен жартылай тіркемелер кіреді. Жартылай тіркеменің толық массасы оның жабдықталған күйдегі және жүк көтергіштегі массасынан тұрады.

Жобаланған автомобильдің жүк көтергіштігі бойынша біз N1 санатындағы автокөлік құралдарын таңдаймыз.

N1 санаты-техникалық рұқсат етілген максималды массасы 3,5 тоннадан аспайтын жүктерді тасымалдауға арналған көлік құралдары.

N1 санатындағы мысалдарға келесі автомобиль модельдерін жатқызуға болады:

- отандық автокөлік құралдары: ГАЗ- 3302,2310,2752; ИЖ- 2717; УАЗ- 3303,3741,3903; ВАЗ- 2329,1706.

- шетелдік автокөлік құралдары: Форд Транзит; Fiat Ducato; Iveco Daily; Mercedes-Benz Vito ; Mercedes-Benz Sprinter; Volkswagen LT 28, LT 35.

Жоғарыда аталған автокөлік құралдарынан біз отандық модельдердің орналасу сұлбаларын қарастырамыз ГАЗ- 3302; УАЗ-3309; УАЗ-3909 және шетелдік модельдер Iveco Daily; Fiat Ducato; Mercedes-Benz Vito.

1.2 Отандық және шетелдік автомобильдердің құрылым ерекшеліктері

ГАЗ-3302 «Газель».

Газель — Горький автомобиль зауытында 1994 жылдың 20 шілдесінен бастап шығарылған ресейлік аз тонналы автомобильдер сериясы.

ГАЗ-3302 «Газель-фермер» — бес жолаушы мен 1000 кг дейін жүкті тасымалдауға арналған жүк-жолаушы автомобилі. Сериялық түрде 1995 жылдың тамызынан бастап шығарылады. Қала жағдайында да, ауылдық жерлерде де кеңінен қолданылады. Шағын бизнесте және автомобиль жөндеу бригадаларын жабдықтармен тасымалдау үшін кеңінен қолданыста тап болды. "Фермер" шанағының көлемі 4,5 м³, алдыңғы бір орынды жолаушылар орындығы жылжиды және орындықтардың артқы қатарына кіруді қамтамасыз етеді



1.2.1 Сурет – Жүктік автомобиль ГАЗ-3302

Көлік құралының орналасу сұлбасы – жартылай капотты, қозғалтқыштың орналасуы-алдыңғы бойлық.

Тиеу кеңістігінің орындалуы – доғаларымен және тенті бар немесе оларсыз борттық платформа.

Кабина – тұтас металл, екі есікті, үш орынды немесе алты орынды.

1.2.1 Кесте – ГАЗ-3302 автомобильдің жалпы техникалық сипаттамалары

Дөңгелек формуласы	4x4
Тасымалданатын жүктің массасы, кг	2100-2200
Тасымалданатын жүктің толық массасы, кг: - алдыңғы өске - артқы өске	1350-1450 2050- 2150
Габаритті өлшемдер, мм: - ұзындығы - ені - биіктігі	5510 2095 2200
База, мм:	2900

УАЗ-3303.

УАЗ-3303 — Ульяновск автомобиль зауытында шығарылатын өтімділігі жоғары жүктік автомобилі. Қазіргі уақытта УАЗ-330394 және УАЗ-330364 модификациялары ЗМЗ-409 қозғалтқышымен.

Кабина-тұтас металды, екі орынды, екі бүйірлі бір жақты есіктері және қозғалтқыш капотының алынбалы қақпағы бар.

Көліктің әртүрлі модификациялары ағаш және металл платформаларға ие болуы мүмкін. Борттық УАЗ-3303 автокөлігі, біз қарастыратын техникалық сипаттамалары, шын мәнінде, жүк машинасы, кабинасы металдан жасалған, екі есігімен, стандартты, толық жетекті және капоттың алынбалы қақпағы бар.. Сонымен қатар, автомобильде классикалық, моторы алдыңғы компоновкалы болып келеді. Қазіргі уақытта көлікті жаппай шығару тоқтатылған жоқ, бірақ оны екі негізгі модификацияда шығарады.



1.2.2 Сурет – Жүктік автомобиль УАЗ-3303

Көлік құралының орналасу сұлбасы – вагонды; қозғалтқыштың орналасуы-алдыңғы бойлық.

Тиеу кеңістігінің орындалуы - әйнектелген немесе әйнектелмеген жабық тұтас металды жүктік фургон.

Кабина – жүк бөлігінен перегородкамен бөлінген, үш есікті, жеті орынды.

Таблица 1.2.2 - УАЗ-3303 автомобильдің жалпы техникалық сипаттамалары

Дөңгелек формуласы	4x4
Тасымалданатын жүктің массасы, кг	1225
Тасымалданатын жүктің толық массасы, кг:	
- алдыңғы өске	1220-1420
- артқы өске	1430-1630
Габаритті өлшемдер, мм:	
- ұзындығы	4474
- ені	2100
- биіктігі	2355
База, мм:	2550

УАЗ – 3909.

Бұл модель -"фермер" вагон типті - бұл 3 бүйірлік бір есікті және екі есікті артқы есігі бар арнайы жолаушы –жүк толық жетекті автомобиль. Автомобильдің басты артықшылығы-әмбебаптылығы: мұнда бір уақытта жүргізуші, 7 жолаушы және 450 кг жүк оқшауланған бөлікте "бірге өмір сүре" алады (жолаушылар салоны терезелі перегородкамен бөлінген). Салондағы үстелі, жылу өнімділігі жоғары жылытқыш бар, басқа конструкторлық өзгертулері бар жаңалықтары УАЗ-3909-ны жұмыста сенімді көмекші ретінде

көрсетіледі. Жайлылық, жан - жақтылық және жоғары өтімділікті автокөлік - бұл үйлеспейтін болып көрінетін белгілердің барлығы УАЗ-3909 фермерінде көрініс тапты. Автомобильдерге қозғалтқыштардың екі түрі, Ульяновск мотор зауыты мен Заволжск мотор зауытының қозғалтқыштары орнатылады.



1.2.3 Сурет – Жүктік автомобиль УАЗ- 3909

Көлік құралының орналасу сұлбасы – вагонды; қозғалтқыштың орналасуы-алдыңғы бойлық.

Тиеу кеңістігінің орындалуы - әйнектелген немесе әйнектелмеген жабық тұтас металлды жүктік фургон.

Кабина – жүк бөлігінен перегородкамен бөлінген, үш есікті, жеті орынды.

1.2.3 Кесте - УАЗ-3909 автомобильдің жалпы техникалық сипаттамалары

Дөңгелек формуласы	4x4
Тасымалданатын жүктің массасы, кг	1820
Тасымалданатын жүктің толық массасы, кг:	
- алдыңғы өске	1380
- артқы өске	1440
Габаритті өлшемдер, мм:	
- ұзындығы	4440
- ені	1940
- биіктігі	2101
База, мм:	2300

1.3 Шетелдік автомобильдердің конструкцияларының ерекшеліктері

Fiat Ducato.

FIAT Group (итальян сөзінен аударғанда Fabbrica Italiana Automobili Torino, Туриннің итальяндық автомобиль фабрикасы) — итальяндық автомобиль өндіруші компания, қозғалтқыштар, қаржылық және өндірістік бірлестік. Штаб-пәтері Туринде (Пьемонт аймағы) орналасқан.

Фургон Fiat Ducato - бұл пайдаланудағы жоғары тиімділікті, құрылымның қарапайымдылығы мен сенімділігі жоғары. Кең есіктер, төмен табалдырықтар ыңғайлы тиеу мен түсіруді қамтамасыз етеді.



1.3.1 Сурет – Жүктік автомобиль Fiat Ducato

Көлік құралының орналасу сұлбасы - жартылай капотты, қозғалтқыштың орналасуы - алдыңғы көлденең.

Тиеу кеңістігінің орындалуы - төбесі жоғары немесе төмен орналасқан, бүйір жылжымалы есігі бар немесе жоқ, артқы екі есігі бар, борттық платформасы бар толық металлды фургон.

Кабина - екі немесе төрт есікті, бір немесе екі қатарлы орындықтары бар.

1.3.1 Кесте – Fiat Ducato автомобильдің жалпы техникалық сипаттамалары

Дөңгелек формуласы	4x4
Тасымалданатын жүктің массасы, кг	1760-2065
Тасымалданатын жүктің толық массасы, кг:	
- алдыңғы өске	1460-1850
- артқы өске	1460-2120
Габаритті өлшемдер, мм:	
- ұзындығы	4521-5620
- ені	1998
- биіктігі	2150-2725
База, мм:	2850

Iveco Daily.

«Iveco Daily» — итальяндық компания шығарған жеңіл коммерциялық жүк көліктерінің отбасы. Концерннің ең көне үлгілерінің бірі, алғашқы буыны 1978 жылы пайда болды. Ол өзінің еуропалық сыныптастарынан раманың болуымен ерекшеленеді.

Daily шассиінде фургондар негізделген, аз тонналы жүктік машиналар және шағын автобустар. Daily-дің қазіргі нұсқасы 2011 жылдан бері шығарылуда.



1.3.2 Сурет – Жүктік автомобиль Iveco Daily

Көлік құралының орналасу сұлбасы - жартылай капотты, қозғалтқыштың орналасуы - алдыңғы бойлық.

Тиеу кеңістігінің орындалуы - борттық платформа немесе жалпы мақсаттағы жүк фургоны.

Кабина - екі есікті; екі немесе үш орынды

1.3.2 Кесте – Iveco Daily автомобильдің жалпы техникалық сипаттамалары

Дөңгелек формуласы	4x2
Тасымалданатын жүктің массасы, кг	3000
Тасымалданатын жүктің толық массасы, кг: - алдыңғы өске - артқы өске	1460-1850 1460-2120
Габаритті өлшемдер, мм: - ұзындығы - ені - биіктігі	5305 1996 2215
База, мм:	3000

Mercedes-Benz.

Mercedes-Benz — премиум-класты жеңіл автомобильдердің, жүк автомобильдерінің, автобустардың және "Daimler AG"неміс автоқұрылыс концернінің басқа да көлік құралдарының сауда маркасы.

Mercedes-Benz W638 — Mercedes Vito минивэннің бірінші буыны. Vito — ның бірінші буыны 1995 жылдан 2003 жылға дейін шығарылды.



1.3.3 Сурет – Mercedes-Benz маркалы автокөлік

Көлік құралының орналасу сұлбасы - жартылай капотты, қозғалтқыштың орналасуы - алдыңғы көлденең.

Тиеу кеңістігінің орындалуы - бір немесе екі бүйір және артқы есіктері бар толық металлды фургон.

Кабина - толық металлды екі есікті; екі немесе үш орынды

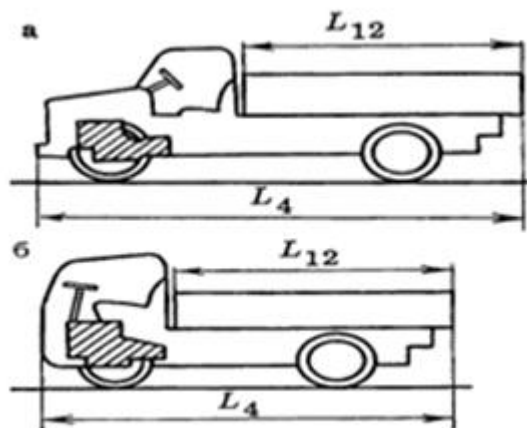
1.3.3 Кесте – Mercedes-Benz автомобильдің жалпы техникалық сипаттамалары

Дөңгелек формуласы	4x2
Тасымалданатын жүктің массасы, кг	1708
Тасымалданатын жүктің толық массасы, кг:	1420
- алдыңғы өске	1330
- артқы өске	
Габаритті өлшемдер, мм:	
- ұзындығы	4660
- ені	1870
- биіктігі	1889
База, мм:	3000

Автокөлік құралдырының моделінің деректерін салыстыру және олардың техникалық деректерін зерттеу арқылы біз автомобильдердің орналасу сұлбаларына талдау жасаймыз. Біз қазіргі заманғы автомобиль өнеркәсібінде жүк көліктерін орналастырудың екі негізгі сұлбасы кеңінен таралғанын білдік (Сурет 1.3.4): қозғалтқыштың артында орналасқан кабинамен; қозғалтқыштың үстінде орналасқан кабинамен.

"Кабинаның қозғалтқыштың үстінде" орналасуының артықшылықтарына мыналар жатады: доңғалақ базасын және автомобильдердің жалпы ұзындығын ұтымды пайдалану; автомобильдің алдыңғы білігінің максималды рұқсат етілген жүктемесін алу мүмкіндігі, демек, автомобильдің жүк көтергіштігін арттыру; қаптаманың бөлшектерін, капоттың қанаттарын шығаруда көп еңбекті қажет етпейтін және автомобильдің ұзындығын азайтқан кезде автомобильдің өз салмағының төмендеуі; автомобильдің маневрлігін және жүргізуші өз

орнынан көруді жақсарту; қозғалтқышқа және онымен байланысты түйіндер мен механизмдерге қолжетімділікті жақсарту, өйткені бұл жағдайда кабина алдыңғы бекіту нүктелеріне қатысты аударылады.



*а - қозғалтқыштың артында орналасқан кабина;
б - қозғалтқыштың үстінде орналасқан кабина*

1.3.4 Сурет – Жүк автомобильдерін құрастырудың негізгі сұлбалары

"Кабинаның қозғалтқыштың үстінде" орналасуының сұлбасы бойынша автомобильдің орналасуы басқа сұлбалармен салыстырғанда олардың жүктеме қабілеттілігін барынша арттыруға мүмкіндік береді.

УАЗ отбасылық автомобильдерін отандық автомобиль жасау тәжірибесінде "қозғалтқыштың үстіндегі кабина" сұлбасы бойынша орналасу қабылданды, бұл "қозғалтқыштың артындағы кабина" сұлбасы бойынша жасалған IVECO Daily, Mercedes-Benz Vito автомобильдерінің төмен жүк көтергіштігі мен шетелдік маркалы автомобильдердің орналасуымен салыстырғанда доңғалақ базасын 800 мм-ге, автомобильдің жалпы ұзындығын 700 мм-ге азайтуға, платформаның ұзындығын 310 мм-ге арттыруға мүмкіндік береді. Үлкен жүк көтерімділігіне қарамастан, УАЗ автомобильдерінің ГАЗ маркаларының массасынан аспайтын өзіндік массасы болды.

"Қозғалтқыш үстіндегі кабина" орналасуының кемшіліктеріне мыналар жатады: кабінаны төңкеру және құлыптау механизмінің құрылысына байланысты кабина құрылымының күрделенуі; кабинадан кіру және шығу ыңғайлы емес; беріліс қорабын, іліністі және тежегішті басқару жетегінің қиындауы. Кабинаның сәтті жасалған құрылымның және автомобильдің тұтастай орналасуымен бұл кемшіліктер минимумға дейін азаяды.

Отандық және шетелдік жобалау тәжірибесі көрсеткендей, негізгі автомобильдер үшін "қозғалтқыш үстіндегі кабінаның" орналасуы жақсырақ, өйткені жоғарыда аталған артықшылықтар толығымен көрінеді.

Магистральдық автомобильдердің алдыңғы осьтік жүктемесі 60 кН дейін және одан жоғары өсу тенденциясы кабінаның одан әрі алға жылжуымен байланысты болуы мүмкін, бұл жүксіз автомобильдің ілінісу салмағын

азайтады және сәйкесінше жүксіз қозғалыс кезінде тайғақ жолдарда жүруді нашарлатады.

Сондықтан, жүктелмеген автомобильдің жетекші доңғалақтарына минималды рұқсат етілген жүктеме туралы мәселе маңызды болып табылады және тіркеу салмағына байланысты әр түрлі жолдарда автомобильдің жүргіштігі мен тұрақтылығын анықтау бойынша теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізуді керек етеді.

Отандық және шетелдік автомобильдердің техникалық сипаттамалары мен орналасу сұлбаларын салыстырғаннан кейін, мен ауыл шаруашылығында қолдануға болатын ең ұтымды автомобиль, жүк көтергіштігі төмен және өтімділігі жоғары автомобильді дипломдық жұмыс үшін автомобиль аналогы УАЗ – 3303 маркалы көлік құралын таңдадым.

1.4 Жобаланатын автомобильге техникалық тапсырманы дайындау

Отандық және шетелдік автомобильдердің құрылымдық ерекшеліктерін қарастыра отырып, жобалау үшін ең қолайлы автомобиль-УАЗ-3303 (Сурет 1.4.1) болатын болды. Дипломдық жұмыс үшін автомобиль аналог ретінде біз УАЗ-3303 қолданамыз. УАЗ-3303 автомобиль маркасының расшифровкасы: толық салмағы 2-ден 8 тоннаға дейінгі жүктік көлігі (алғашқы екі сан), Ульяновск автомобиль зауытының 03-ші моделі (екінші екі сан). Оның техникалық сипаттамасын қарастырайық.



1.4.1 Сурет – Жүктік автомобиль УАЗ-3303

1.4.1 Кесте – УАЗ -3303 борттық автомобильдің техникалық сипаттамалары

Дөңгелек формуласы	4 x 4
Орын саны	2
Ұзындығы, мм	4474
Ені, мм	2100
Биіктігі, мм	2355
Дөңгелек базасы, мм	2550
Клиренс, мм	220
Өтетін өткелдің тереңдігі, мм	500
Жабдықталған автомобильдің массасы, кг	1845
Толық массасы, кг	3070
Жүккөтерімділігі, кг	1225
Қозғалтқыш	бензинді, ЗМЗ-4091
Отын түрі	октандық саны 92-ден кем емес бензин
Жұмыстық көлемі, л.	2,7
Максималды қуаты, л.с.(кВт)	4000 айн/мин кезінде 112 (82,5)
Максималды айналу моменті, Н.м	3000 айн/мин кезінде 208
Максималды жылдамдық, км/сағ	110
Отын шығыны 90 км/сағ кезінде, л/100 км	15,4
Отын бақтарының сыйымдылығы, л	50
Беріліс қорабы	механикалық, 4-сатылы
Тарату қорабы	2-сатылы
Тежегіш жүйесі	екі контурлы, вакуумды күшейткішімен, барабанды
Шиналар	225 / 75 R 16

УАЗ-3303 автокөлігінің, біз қарастыратын техникалық сипаттамалары, шын мәнінде, жүктік машинасының кабинасы металдан жасалған, екі есігі, стандартты, толық жетегі және алынбалы капоты бар. Сонымен қатар, автомобильде классикалық, қозғалтқышы алдыңғы жақта орналасады. Қазіргі уақытта көлікті жаппай шығару тоқтатылған жоқ, бірақ оны екі негізгі модификацияда шығарады:

УАЗ-330364-бұл нұсқада дөңгелек базасы үлкейтілген болып келеді, сондай-ақ платформасы ағаштан жасалған. Сонымен қатар, тұтынушының жеке талғамына арналған металдан жасалған платформасы бар нұсқалар бар.

УАЗ-330394 - жүктік көлігінің екі орынды нұсқасы, стандартты кабинасымен, тек жүргізуші мен жалғыз жолаушыға арналған. Бұл модификацияда платформасы тек ағаштан жасалынады.

Қозғалтқыш: модификациясы УМЗ-417; бензинді, қатарлы, 4-цил., 92×92 мм, 2,445 л, сығу дәрежесі 7,0, жұмыс тәртібі 1-2-4-3, қуаты 66 кВт (90 а.к.) кезінде 4000 айн/мин, айналу моменті 171,6 Н-м (17,5 кгс-м) кезінде 2200-2500 айн/мин, карбюратор К-126ГУ немесе К151В, ауа сүзгісі инерциялық-майлы (1993 жылға дейін) немесе құрғақ.

Трансмиссия: ілінісі — бір дискілі, өшіру жетегі — гидравликалық. Беріліс қорабы-4-сатылы, беріліс сандары: I-3,78; II-2,60; III-1,55; IV-1,0; 3.х.-4,1 2. Барлық алдыңғы жүрістік берілістерінде синхронизаторлар. Таратқыш қорабы-2-сатылы. Беріліс сандары: I-1,94; II-1,00. Жетекші белдіктеріне екі карданды білік жалғастырылған, беріліс қорабы мен таратқыш қорабы арасындағы аралық білік жоқ. Алдыңғы және артқы белдіктердің негізгі берілісі-бірлі, коникалы спиральды тістері бар, беріліс саны 4,625 (1991 жылға дейін қатынасы 5,125).

Дөңгелектер мен шиналар: дөңгелектер — дискілі, жиектері 6L-15, 5 шиплькамен бекітіледі. Шиналар 8,40-15 Я-245 мод., НС — 6, протектор суреті-эмбебап, алдыңғы және артқы дөңгелектердің шиналарындағы қысым 2,2 кгс/см.кв., дөңгелектер саны 4+1. Қазір 16 дюймдік дискілері бар дөңгелектер орнатылды.

Аспасы: алдыңғы және артқысы тәуклді, жартылай эллиптикалық серіппелерде, әр белдікте екі амортизатор бар.

Тежегіштер: гидравликалық жетегімен және вакуумдық күшейткіші бар (1994 жылға дейін вакуумдық күшейткіші жоқ), барабанды механизмдері бар (диаметрі 280 мм, колодкалардың ені 50 мм) екі контурлы жұмыстық тежегіш жүйесі. Тұрақ тежегіші — трансмиссионды, барабанды, механикалық жетегімен.

Рульдік басқару: рульдік механизмі — глобоидальды червяк және екі қырлы ролик, беріліс саны 20,3. Руль дөңгелегінің люфті 100-ге дейін.

2 Әдеби-патенттік шолу

2.1 Жобаланатын түйіннің мақсаты

Автомобильді басқару өзара байланысты екі функцияны орындауға арналған. Олардың біріншісі-жүргізушінің басқару әсеріне сәйкес қозғалыс бағытын өзгерту. Екіншісі-көлік құралын жүргізуші таңдаған қозғалыс бағытынан ауытқуға тырысатын сыртқы бұзылулардың (жолдың көлденең көлбеуі, бүйір жел, доңғалақтардың жолмен жанасуындағы реакцияларының біркелкі еместігі және т.б.) болуына қарамастан, берілген қозғалыс бағытын сақтауда. Осы функциялардың орындалуын бағалау үшін сәйкесінше екі ұғым қолданылады - басқару және тұрақтылық.

2.2 Рульдік басқаруға қойылатын талаптар

Рульдік басқарылым бірқатар талаптарға сай болуы керек. Оның негізгілері:

1 Жүргізушімен басқарылатын автомобиль қозғалыстың берілген бағытын сақтауы және жүргізушінің қалауы бойынша бағытты өзгертуі тиіс. Бұл қасиеті бағыттың тұрақтылығымен, бұрылу (статикалық, динамикалық, шамадан тыс, бейтарап, жеткіліксіз), басқару жеңілдігі, басқарылатын дөңгелектерді тұрақтандыру және т.б. сияқты басқару параметрлерімен бағаланады. Арнайы ұйымдастырылған қабылдау (жаңа модель үшін) немесе бақылау (өндірісте тұрған модель үшін) сынақтарымен басқару параметрлері ОН 025 319-68 бойынша анықталады.

Қалыпты түрде қабылданған параметрлер шартты болып табылады және келесі мағынаға ие:

- курстың тұрақтылығы-жүргізуші басқаратын автомобильдің оған сыртқы бұзушы күштер әсер еткен кезде тік сызықты қозғалыстың берілген бағытын сақтау қабілеті;

- статистикалық бұрылу-рульдік басқарылуы бекітілген кезде автомобильдің тұрақты қисықтық траекториясы бойынша тұрақты жылдамдықпен қозғалу мүмкіндігі;

- бұрылу жеткіліксіз, бейтарап және артық - бекітілген руль дөңгелегі бар шеңбер бойымен қозғалыс жылдамдығының жоғарылауымен сәйкесінше айналу радиусын жоғарылату үшін автомобильдің қасиеті;

- динамикалық бұрылу-автомобильдің белгілі бір алдын-ала белгіленген заңға сәйкес жасалған руль дөңгелегінің бұрылуына сәйкес қозғалыс бағытын өзгерту мүмкіндігі;

- басқарылатын доңғалақтарды тұрақтандыру-басқарылатын доңғалақтардың еркін руль дөңгелегінде жүргізушінің көмегінсіз бейтарап күйге оралу мүмкіндігі.

2 Автокөлік бұрылыста қозғалғанда, барлық дөңгелектер кез-келген доңғалақтың бүйірінен сырғып кетпей бір мезеттегі айналу центрінің қасында

айналуы керек. Бұл талапты орындамау шиналардың тозуына және автомобиль қозғалысының тұрақтылығын бұзуға әкеледі. Бұл талап рульдік трапецияның өлшемдерін дұрыс таңдау арқылы қамтамасыз етіледі.

3 Жолдың бұзылуы руль дөңгелегіне айтарлықтай әсер етпеуі керек - жүргізушінің қолына үлкен "қайтару" болмауы керек. Бұл талапты орындау үшін басқарылатын дөңгелектерді орнату бұрыштарын таңдау және рульдік басқарудың кері ПӘК-і маңызды болып келеді. Рульдік механизмдердің қолданылатын конструкцияларында тура ПӘК-і 0,75-тен 0,9-ға дейін, ал кері мәні 0,6-дан 0,8-ге дейін болады. Кері ПӘК мәні 0,5-тен төмен болған кезде руль механизмі қайтымсыз болады.

4 Басқарылатын осьтің аспасы мен руль жетегінің буындарының бағыттаушы құрылғысының бірлескен жұмысы кезінде көрсетілген элементтер кинематикасының сәйкес келмеуіне байланысты доңғалақтардың өздігінен айналуы ең аз болуы керек.

5 Автомобиль бұрылысының ең кіші радиусы қалалар мен ауылдағылардағы қиылыстар мен өтпе жолдарда оңға және солға бұрылуды талап етуден артық болмауы тиіс.

6 Көлік жүргізуге жұмсалған жүргізушінің жұмысы шамалы болуы керек. Руль дөңгелегінің өлшемдері ОН 025-257-65 сәйкес таңдалады, ол келесі диаметрлерді қалыпқа келтіреді (2.2.1-кесте).

2.2.1 Кесте - Руль дөңгелегінің диаметрлері

Автомобильдің типі	Руль дөңгелегінің диаметрі, мм
Аса шағын сыныпты жеңіл автомобильдер	380
Жеңіл, микроавтобустар, жүккөтергіштігі төмен жүктік автомобильдер	400 және 425
Жүк көтергіштігі орташа жүктік автомобильдер және сыйымдылығы орташа автобустар	440 және 475
Жүк көтергіштігі жоғары жүктік автомобильдер және тартқыштар, көп орынды автобустар және троллейбустар	550

Дөңгелектердің шеткі сол жақтан шеткі оң жаққа бұрылуы жеңіл автомобильдерге арналған руль дөңгелегінің үш-төрт айналымында және жүк автомобильдеріне арналған төрт-алты айналымда жүзеге асырылуы тиіс. Руль дөңгелегіндегі күш шамасы регламенттелмеген. Автомобиль колеядан шыққан кезде немесе доңғалақтарды орнында эмпирикалық формулалар бойынша бұрған кезде руль дөңгелегіндегі күшті анықтау бойынша ұсыныстар бар.

Алайда, кейбір пайдалану жағдайларында, мысалы, төтенше жол жағдайларында қозғалыстың жоғары жылдамдықтары кезінде жасалатын "орын ауыстыру" маневрі кезінде есептеулерден асатын күштер қажет. ОН 025-319-68-де руль дөңгелегін жұмыс жағдайында бұру үшін қажетті күш шамасының жанама белгілері бар. Бұл күштер рульдік күшейткіші бар жеңіл автомобильдер үшін 3-тен 6 Н-ға дейін өзгереді; күшейткіші жоқ жеңіл автомобильдер мен жүктік автомобильдері және рульдік күшейтілген автобустар үшін 10-нан 250 Н-ға дейін; рульдік күшейткіші жоқ жүк автомобильдері мен автобустар үшін 30-дан 700 Н-ға дейін.

7 Қозғалыс жылдамдығының пайдалану диапазонындағы автомобильдің басқарылатын дөңгелектері шкворнялардың айналасындағы резонанстық тербелістерге және өздігінен тербелістерге кірмеуі тиіс.

Ол үшін руль жетегінің бөліктерінің серпімді сипаттамалары, тербелістерге қатысатын инерциялық массалар және жетектің демпферлік элементтері тиісті түрде таңдалуы керек. Қазіргі уақытта аталған құрастырма параметрлері эксперименталды түрде таңдалады.

8 Жетек пен рульдік механизмнің қосарлану құрылымындағы туындайтын саңылауларды тиісті реттеулермен жоюды қамтамасыз етуі керек.

9 Жеңіл автомобильдердің рульдік басқару конструкциялары автомобиль жол апаттары кезінде кедергілермен соқтығысқан кезде руль дөңгелегінің рульдік білікпен қозғалуынан жүргізуші мен жолаушылардың жарақат қауіпсіздігін қамтамасыз етуі тиіс.

ЕЭК ООН № 7 Ережесіне және ОСТ 37.001.002—70 сәйкес, егер 18,6 м/с (30 миль/сағ) жылдамдық кезінде автомобильдің кедергімен соқтығысу процесінде деформацияға ұшырамаған шанақ нүктесіне қатысты руль білігі мен руль бағанының жоғарғы бөліктерінің ең жоғары орын ауыстыру шамасы 127 мм (5 дюйм) аспаса немесе егер торсық моделінің жанасу күші (модель параметрлері ССТ 37.001.002—70 сипатталған) руль дөңгелегімен олардың салыстырмалы жылдамдығы кезінде 6,7 м/с 11,35 кН аспайды.

10 Рульдік басқару пайдалануда сенімді болуы тиіс.

Басқару, тұрақтылық, маневрлік және басқару жеңілдігі бөлігінде автомобильге қойылатын талаптар, егер руль басқарумен қамтамасыз етілсе, жүзеге асырылуы мүмкін:

- - қажетті беріліс саны;
- Бөлшектердің қатаңдығы жоғары;
- руль жетегі мен аспаның бағыттаушы құрылғысы кинематикасының үйлесімділігі;
- детальдардың қосарлануындағы минималды саңылаулар;
- ішкі және сыртқы дөңгелектердің айналу бұрыштарының дұрыс қатынасы;
- тұрақтандыратын моменттің оңтайлы мәні;
- руль дөңгелегіне айналдырушы моменттің аз мөлшері қолданылуы.

2.3 Рульдік басқарылымның жіктелуі

Рульдік басқару бірнеше негізгі белгілермен ерекшеленеді. Сол және оң рульдері бар автомобильдер бар, олар сәйкесінше оң және сол жақ жол қозғалысына арналған. Басқарылатын доңғалақтардың әртүрлі орналасуы қолданылады.

Рульдік механизмдер, шын мәнінде, машина жасауда кең таралған редукторлардың бір түрі бола отырып, олардан айтарлықтай ерекшеленеді. Айырмашылықтары рульдік механизмдердің жұмысының ерекшеліктерімен түсіндіріледі, атап айтқанда:

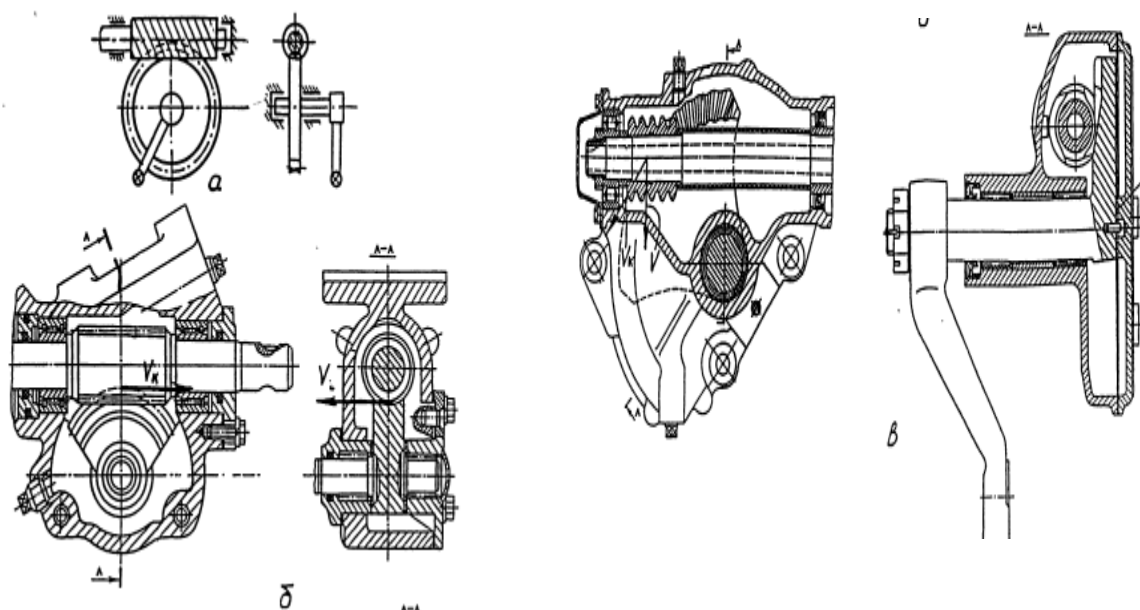
- рульдік механизмінің шығыс буыны-сошка айналмайды, бірақ 90-100° бұрышта тербеліс жасайды;
- механизмнің негізгі жұмысы және негізгі тозуы орташа байланыстардың жағына жақын болады (автомобильдің тік сызықты қозғалысына сәйкес келетін позиция);
- руль дөңгелегі еркін айналу (люфт) шамасы бойынша бағаланатын механизмдегі саңылау, кем дегенде, механизмнің орташа жағдайына жақын болуы керек.

Соңғы талапты орындау жоғары дәлдікте жасалғанына және жұмыс кезінде төмен тозуға байланысты немесе реттеуді қолдану арқылы мүмкін болады. Бірінші жол механизмдердің мөлшерін, массасын және құнын арттырады, сондықтан сирек қолданылады, екіншісі жалпы болып қабылданады.

Қажетті беріліс санына және күш-жігерді тікелей және кері беру кезінде үйкелістің әртүрлі мөлшеріне қатысты жоғарыда аталған рульдік басқаруына келтірілген талаптар ең алдымен рульдік механизмдермен жүзеге асырылады. Құрылымы бойынша рульдік механизмдер червякты, бұрандалы және рейкалы болып бөлінеді.

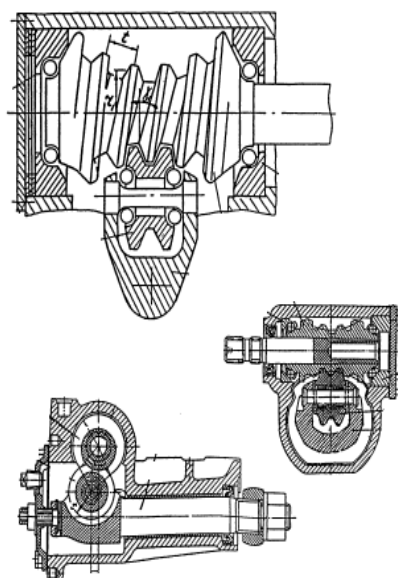
Червякты механизмдер.

Червякты жұптар әрқашан да конструкторлардың назарын аудартады, бұл механизмнің кішкентай габариттерімен үлкен беріліс коэффициентін алуға мүмкіндік береді. Құрылымның дамуы жалпы мақсаттағы червякты редукторына ұқсас рульдік механизмнен (2.3.1 а сурет), құрамында цилиндрлік червяк пен червяк дөңгелегі бар, "червяк-торецті сектор" жұбына (2.3.1 б сурет) және одан әрі "червяк-бүйірлік сектор" жұбы бар механизмге (2.3.1 в сурет) өтті. Соңғы механизмде тістердің үлкен жанасу беті бар, сондықтан жұмыс беттеріндегі қысым аз болады, сондай-ақ, сырғуы аз, сондықтан байланыстағы үйкеліс аз болады. Оның басты артықшылығы-сектордың осьтік қозғалысы арқылы жүзеге асырылатын байланыстағы саңылауды реттеу мүмкіндігі (мысалы, 2.3.1 в суретте көрсетілгендей шайбалар жиынтығының қалыңдығын өзгерту арқылы). Осы артықшылықтарға байланысты "червяк - бүйірлік сектор" механизмі ұзақ уақыт бойы ауыр автомобильдерде қолданылған, бірақ содан кейін ПӘК-і жоғары болатын басқа механизмдермен ауыстырылған.



2.3.1 Сурет – Червякты рульдік механизмдер

Червякты рульдік механизмдерінің дамуының тағы бір бағыты сырғымалы үйкелісті домалау үйкеліспен алмастыру арқылы олардың тозуын азайту және ПӘК-ін арттыру болды. Егер бұл 2.3.2-суретте көрсетілгендей, құрт доңғалағының орнына құртты осьте айналатын роликпен байлап қою мүмкін болса.

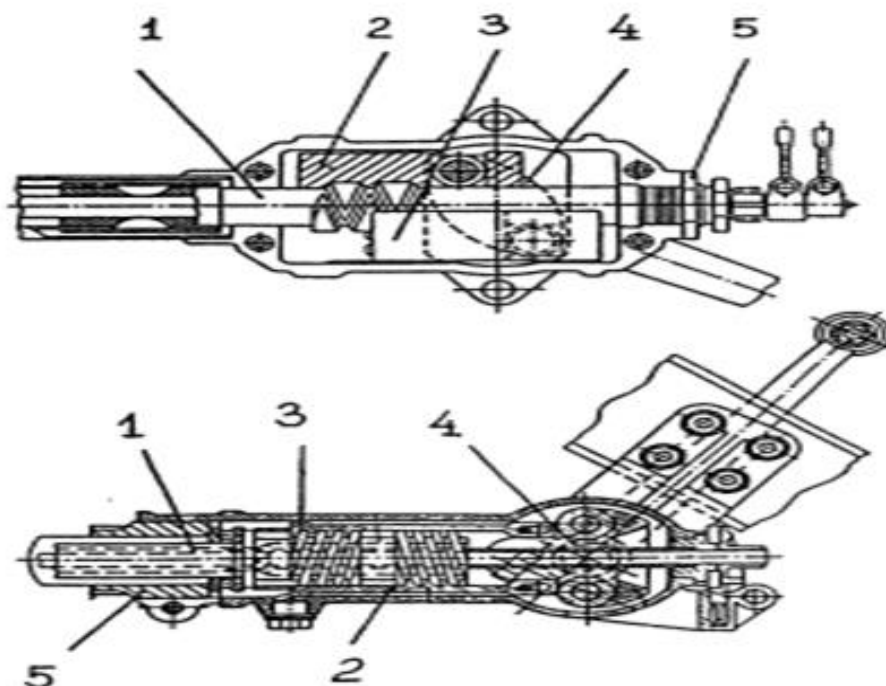


2.3.2 Сурет – Рульдік механизм «глобоидты червяк - ролик»

Бұрандалы механизмдер

"Бұранда - гайка" жұбы рульдік механизмдердің конструкторлары үшін үлкен беріліс санын және үлкен беріктігін алу мүмкіндігіне байланысты

тартымды болды, бұл шағын габаритті механизмдерді жасауға мүмкіндік берді. Бұрын қолданылған бұрандалы механизмдердің белгілі бір дәрежеде екі кемшілігі болды—"бұранда- гайка" жұбында үлкен үйкеліс салдарынан ПӘК-і төмен және сол жұптағы саңылаудың реттелмеуі. 2.3.3 - суретте көрсетілгендей, оң және сол жақ бұрандалы ойықтардың 1 цилиндрлік білігінде кесу арқылы реттелетін "бұранда- гайканы" жасауға тырысу және бұранданы әр түрлі бағытта бұру кезінде екі бөлек қозғалатын, оң жақ 2 және сол жақ 3 гайканы қолдану сәттілікке әкелмеді. Бұранданың осьтік қозғалысы гайкалармен бірге 4 сошка білігіне қарай, реттеу гайкасының арқасында 5, мұндай механизмде саңылауды реттеуге болады, тұтастай алғанда механизм күрделі және көлемді болды.



2.3.3 Сурет - Бұрандалы рульдік механизмнің құрылымдық нұсқасы

Рейкалы механизмдер.

Рейкалы рульдік механизмдердің негізгі артықшылықтары - бұл өте жоғары ПӘК-і және рульдік жетекте шарнирлер сандарының аз болуы. Оның кемшіліктері - кері ПӘК-тің тым жоғары мәні және үлкен беріліс санын алу мүмкін еместігі.

Рейкалы рульдік механизм - бұл автомобильдерге орнатылатын механизмнің ең көп таралған түрі. Рейкалы рульдік механизм шестерня мен рульдік рейканы қамтиды. Шестерня руль доңғалағының білігіне орнатылады және рульдік (тісті) рейкамен үнемі байланыста болады.



2.3.4 Сурет – Рейкалы рульдік механизм

Рейкалы рульдік механизмнің жұмысы келесідей жүзеге асырылады. Руль дөңгелегі айналған кезде рейка оңға немесе солға жылжиды. Рейка қозғалған кезде оған бекітілген руль жетегінің тартқыштары қозғалады және басқарылатын дөңгелектер бұрылады.

Рейкалы рульдік механизмі құрылымның қарапайымдылығымен, сәйкесінше жоғары ПӘК-імен, сондай-ақ жоғары қатандылығымен ерекшеленеді. Сонымен қатар, рульдік механизмнің бұл түрі жол соққыларынан соққы жүктемелеріне сезімтал, дірілге бейім болып келеді. Құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты рейкалы рульдік механизм алдыңғы жетекті басқарылатын тәуелсіз аспалы автокөліктерде орналасады.

2.4 Рульдік жетек

Ең алдымен, руль жетегі автомобильдің тұрақтылығы мен басқарылуына әсер етеді, бұл оның кинематикасын аспаның кинематикасымен және жетек бөліктерінің жоғары қатандылығымен үйлестіру арқылы қамтамасыз етіледі. Сонымен қатар, жетек сыртқы және ішкі басқарылатын доңғалақтардың айналу бұрыштарының дұрыс қатынасын қамтамасыз етуі керек, бұл автомобильдің басқарылуына да байланысты. Егер автомобильде бірнеше басқарылатын белдіктер болса, онда жетек осы белдіктердің доңғалақтарының бұрылуының орташа бұрыштары арасындағы дұрыс қатынасты қамтамасыз етуі керек. Сондай-ақ рульдік жетектің шарнирлердегі үйкеліс күш руль дөңгелегіне жұмсалатын күштің қуатын арттырады.

Жоғары жылдамдықпен қозғалу кезінде де, қысылған жағдайда маневр жасау кезінде де жылдам бұрылыстарды орындаудың қажетті шарты:

- руль дөңгелегіне жұмсалатын күштің аздығы;
- екі шеткі позициялар арасындағы руль дөңгелегінің бұрылу бұрышы кішкентай болуы.

Бұл шарттар қарама-қайшы екені анық. Біріншісі рульдік басқарудың беріліс қатынасын арттыруды талап етеді, екіншісі осы беріліс қатынасының мөлшерін шектейді. Бұл қарама-қайшылықты жою үшін рульдік күшейткіштер қолданылады. Электрлік, пневматикалық және гидравликалық күшейткіштер болуы мүмкін.

2.5 Рульдік басқарудың күшейткіштері

Рульдік күшейткіштер-рульдік доңғалаққа қолданылатын басқару күшін азайтуға, жүргізушінің жайлылығын арттыруға және шаршауын азайтуға арналған рульдік жүйелер мен механизмдер.

Жеңіл автомобильдерде рульдік күшейткіштер әдетте опция ретінде (қосымша компонент) болып табылады, ал жүк көліктері мен тракторларда олар жұмыс істеуді қамтамасыз ететін құрылымның маңызды элементі болып табылады (жүргізушінің бұлшықет күші жеткіліксіз).

Күшейткіштердің түрлері:

- Рульдің электрлік күшейткіші (ЭУР)
- Рульдің электро гидрокүшейткіші (ЭГУР)
- Рульдің гидравликалық күшейткіші (ГУР)
- Механикалық рульдік күшейткіші (шартты түрде) — беріліс қатынасы жоғарылатылған (әдеттегіден гөрі) рульдік механизм.

– Рульдің пневматикалық күшейткіші

Рульдің электрлік күшейткіші (ЭУР) — руль дөңгелегіне қолданылатын басқару күшін азайтуға арналған автомобильдің электромеханикалық жүйесі. Басқа атаулар электромеханикалық руль күшейткіші (ЭМУР), электрлік рульдік басқару күшейткіші (ЭУРУ).

Рульдің электрлік күшейткіші келесі негізгі элементтерден тұрады:

- Торсионды білігі бар рульдік білік
- Электроқозғалтқыш
- Электронды басқару блогы (ЭБУ)
- Айналу моментінің датчигі (контактсіз)
- Ротордың орналасуының датчигі

Рульдік электр күшейткішінің жұмыс істеу принципі:

Электрлік күшейткіш автомобильдің рульдік білігіне орнатылады, оның бөліктері торсионды білігімен жалғанған, айналу моментінің датчигі орнатылған. Руль дөңгелегін айналдырған кезде торсионды білігі бұралып, айналу моментінің датчигімен тіркелінеді.

Айналу моментінің датчигінен алынған деректер, сондай-ақ иінді біліктің жылдамдық және айналым датчиктерінен алынған деректер негізінде электрондық басқару блогы қажетті өтемдік күшті есептейді және күшейткіштің электр қозғалтқышына команда береді.

Рульдің гидравликалық күшейткішімен (ГУР) салыстырғанда рульдің электрлік күшейткішінің (ЭУР) артықшылықтары болып табылады:

– Құрылымның және қызмет көрсетуінің қарапайымдылығы. Рульдің гидравликалық күшейткіші сұйықтық деңгейін үнемі бақылауды, сорғыға техникалық қызмет көрсетуді қажет етеді.

– Механизмнің ықшамдылығы. Рульдің электрлік күшейткіші рульдің білігіне орнатылады және автомобильдің капотының астында қосымша аймақты қажет етпейді.

– Үнемділік. ЭУР электр қозғалтқышы руль дөңгелегінің айналуымен ғана қосылады, ал ГУР сорғысы үнемі жұмыс істейді, қозғалтқышқа қосымша жүктеме тудыртады, отын шығынын арттырады.

– Реттелуі оңай. ЭБУ бағдарламасын өзгерту арқылы ғана әртүрлі жағдайларда әртүрлі жұмыс режимдеріне қол жеткізуге болады, мысалы, автомобиль жылдамдығын арттыру кезінде өтемақы күшін азайту. ГУР жағдайында құрылымында қосымша белсенді элементтерді қажет етеді.

ГУР-мен салыстырғанда ЭУР кемшіліктері:

– Қуаты аз, электрогенератордың қуатына байланысты. ЭУР жеңіл автомобильдерге ғана орнатылады, қуаты жеткіліксіз болғандықтан, автомобильдің борттық желісіне және күшейткіштің электр қозғалтқышына түсетін жүктеме үшін қорықпай, оны ауыр жол талғамайтын көліктерде немесе жүктік машиналарында пайдалануға мүмкіндік бермейді.

– Ауыр жұмыс режимінде, мысалы, батпақталған жол бойымен ұзақ қозғалыс кезінде ЭУР электр қозғалтқышы қызып кетеді. Оның істен шығуын алдын-ала болжау үшін басқару блогы максималды тоқты шектей бастайды, сәйкесінше руль "ауырлатылады" және соныға келгенде мүлдем өшеді. Қалыпты жұмысты қалпына келтіру үшін электр қозғалтқышының орамаларын салқындату үшін машинаны біраз уақытқа тоқтату керек, содан кейін жұмыс қалпына келеді.

ЭУР мен ГУР-дың күшейткішсіз рульдік басқарылыммен салыстырғандағы тән кемшіліктері:

– Рульдік күшейткіштің екі түрі де істен шыққан жағдайда қозғалыс кезінде қауіптің туындауы (егер бұл көлік құралының бұрылу сәтінде орын алса, рульді күшейту жүйесінің істен шығуын уақытылы анықтау үшін жүргізушінің реакциясы жеткіліксіз болуы мүмкін).

Рульдің гидравликалық күшейткіші (ГУР) — автокөліктің гидравликалық жүйесі, қажетті "кері байланысты" сақтай отырып және берілген траекторияның тұрақтылығы мен бірегейлігін қамтамасыз ете отырып, автомобильдің қозғалыс бағытын басқаруды жеңілдетуге арналған рульдік механизмнің бөлігі.

Рульдік гидрокүшейткішінің күшейткіші істен шыққан кезде рульді басқару жұмысын жалғастыратындай етіп ұйымдастырылған (руль бұл ретте "ауыр" бұралады).

Гидрокүшейткіш - бұл сорғыдан, қысым реттегішінен, гидравликалық сұйықтық қоры бар резервуардан, басқарушы золотниктен және күштік цилиндрінен тұратын жабық гидравликалық жүйе.

Сорғы (жетегі автомобиль қозғалтқышымен немесе электроқозғалтқышымен), қысым реттегіші (әдетте қайыра өткізуші клапан түрінде) және гидравликалық сұйықтық қоры бар резервуар күшейткіштің гидравликалық жүйесінде жұмыс қысымының төмендеуін жасауға арналған.

Қазіргі заманғы автомобильдерде қосарланған жұмысты гидравликалық күштік цилиндр (яғни, екі бағытта күш жасай алады) әдетте рульдік рейкамен біріктіріліп, оған күш береді. Золотник рульдік бағанаға орнатылады және бағананың білігіндегі айналу моментіне жауап береді.

Руль дөңгелегінің айналу моментін золотниктің жұмысына айналдырудың көптеген жолдары ойлап табылды. Көбісі рульдік баған білігінің жеке бөлігінің қозғалғыштығына негізделген. Қазіргі заманғы машиналарда бұралу бағанының жылжымалы элементінің рөлін әдетте рульдік бағанының торсионды - радиалды серіппелі бөлімі атқарады. Золотник рульде күш болған кезде торсион ұштарының арасындағы бұрыштық ығысуға жауап береді. Рульдік бағанның білік бөлігінің осьтік қозғалғыштығы бар құрылымдары бар: осьтік қозғалыс бұрандалы беріліс арқылы беріледі, руль дөңгелегінің айналмалы күшін золотниктің штогының аударма қозғалысына түрлендіреді. Кейбір конструкцияларда доңғалақтардың айналу күші руль бағанына емес, рульден доңғалаққа күш берудің басқа түйіндеріне жазылады.

Руль гидрокүшейткішіне қойылатын талаптар:

1 Доңғалақтағы бұрылу моменті тым үлкен болмауы керек, алайда рульді бейтарап күйге автоматты түрде қайтару тіпті төмен жылдамдықта да қамтамасыз етілуі керек.

2 Рульдік басқарылуы жеңіл болуы керек, бұл осы басқарудың ПӘК-інің жоғарылату және шиналардың жеткілікті жылдам "реакциясы" кезінде оның беріліс санын дұрыс таңдау арқылы қамтамасыз етіледі.

3 Автомобильдің бұрылуға габаритілігі мүмкіндігінше аз болу үшін басқарылатын доңғалақтардың айналу бұрышы үлкен болуы керек,.

4 Жұмыс кезінде үнсіздік.

5 Сенімділік.

6 Технологиялықтылық.

7 Техникалық қызмет көрсету қарапайым.

8 Минималды өлшемдер мен масса.

9 Экологиялық қауіпсіздік.

10 Рульдік басқарылым жұмсақ болуы керек, яғни жолдың біркелкі еместігі мен доңғалақтардың тербелісі салдарынан соққылар мүмкіндігінше демпфирленуі керек.

11 Кинематикалық бақылау әрекеті (жылжыту бойынша), яғни руль дөңгелегі мен басқарылатын доңғалақтардың айналу бұрыштары арасындағы сәйкестілік;

12 Күштік бақылау әрекеті (бұрылуға қарсылық күші бойынша), яғни руль дөңгелегіндегі күш пен басқарылатын доңғалақтардың бұрылуына қарсылық күштері арасындағы пропорционалдық;

13 Күшейткіш істен шыққан кезде көлікті басқару мүмкіндігі;

14 Әрекет руль дөңгелегіндегі күш $25 \div 100$ Н асатын жағдайларда ғана;

15 Іске қосылу уақыты минималды.

Кеңес Одағында (СССР) алғаш рет 1950 жылы МАЗ-525 карьерлік самосвалында қолданылды. Алғашқы ресейлік автомобиль (1958 ж.) ЗИЛ - 111 жоғары класты жеңіл автокөлігі ГУР - мен жабдықталған.

2.6 Патенттік ақпарат

Әдеби шолудан кейін біз қарастырылатын түйінге патенттік ізденіс орындаймыз. Жүргізілген патенттік іздеу нәтижесінде қарастырылып жатқан түйінге қатысты патенттер табылды:

1 Червяк типті рульдік гидрокүшейткіш (RU 2518765)

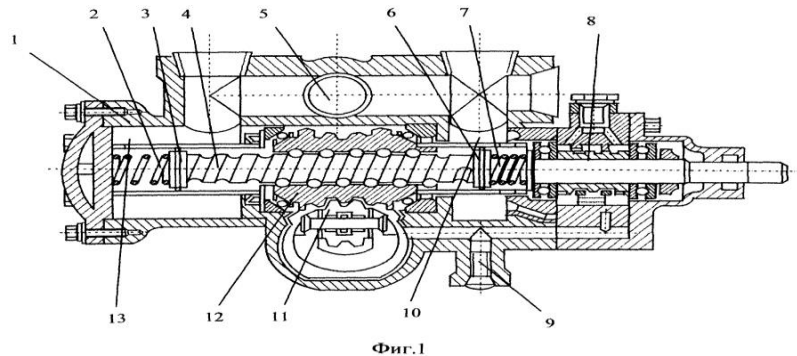
Сыныптар МПК: B62D5/24

Өнертабыс авторлары: Семенов Александр Алексеевич

Өнертабыс иелері : Семенов Александр Алексеевич

Өнертабыстың мақсаты гидрокүшейткіштің көлемін азайту және қозғалтқыш жұмыс істемеген кезде руль дөңгелегіндегі күштерді азайту болып табылады.

Ол үшін қозғалтқыш жұмыс істемей тұрған кезде тікелей руль доңғалағымен айналатын және қозғалтқыш жұмыс істеп тұрған кезде ұштарында поршеньдері бар шарикті бұрандалы біліктің көмегімен күшейткіштің гидравликалық жүйесіне червяк орнатылады. Білік бұрандасының кішкентай өлшемдері құрылғының өлшемдерін азайтуға мүмкіндік береді, ал червяк редукторы қозғалтқыш жұмыс істемей тұрған кезде руль дөңгелегіндегі күштің төмендеуін қамтамасыз етеді.



2.6.1 Сурет – Рульдік механизм

2 Көлік құралының гидравликалық рульдік күшейткішінің таратқышы (RU 2291807)

Сыныптар МПК: B62D5/087

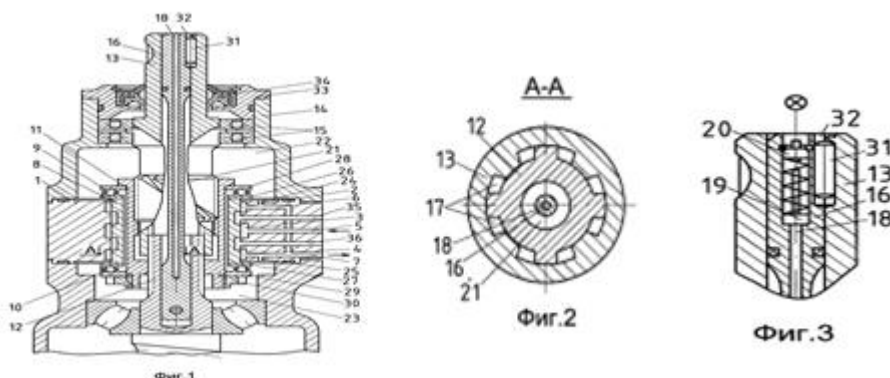
Өнертабыс авторлары: Ракомсин А. П.; Минюкович С.М.; Марчук В. А.; Корсаков В.В; Добринец В. К.

Өнертабыс иелері: "Минск автомобиль зауыты" өндірістік республикалық унитарлық кәсіпорны (РУП "МАЗ")

Өнертабыс көліктік машина жасау саласына, атап айтқанда көлік құралдарының гидравликалық басқару күшейткішінің таратқыштарына қатысты.

Корпустың реактивті камераларында орналасқан орталықтандыратын серіппелері мен плунжерлері бар тұрқысы бар, золотник, төлкесі бар тіректі

мойынтірекпен байланыстырылған, рульдік білікпен және золотникті жылжыту білік жетегінің шлицтермен кинематикалық түрде байланыстырылатын көлік құралының гидравликалық рульдік күшейткішінің таратқышы белгілі



2.6.2 Сурет – Рульдік күшейткішінің таратқышы

З Реттелінетін рульдік баған (RU 2025367)

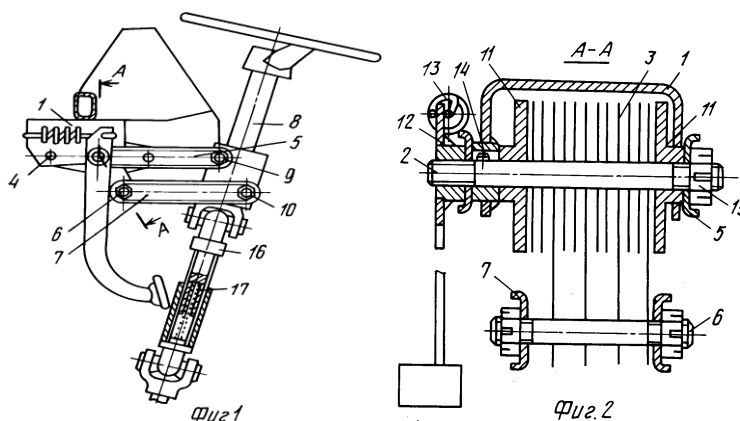
Сыныптар МПК: B62D1/18

Өнертабыс авторы: Зорин А.В.

Өнертабыс иелері: Д. М. Карбышев атындағы Қорған доңғалақты тартқыштар зауыты.

Пайдалануы: көліктік машина жасау саласында, атап айтқанда көлік құралдарының рульдік бағандарында. Өнертабыстың мақсаты рульдік бағанның құрылымын жеңілдету және оған жарақат қауіпсіздігі элементінің қасиеттерін беру болып табылады.

Өнертабыстың мәні: реттелінетін руль бағанында қысқыш құрылғысы, сол жақ резьба арқылы фрикционды пластиналарының блогымен бір осьте руль бағанының сол жағына орнатылған педаль мен гайкадан тұрады, ал қолдаушы элементі кардан білігінің серіппесі болып табылады, ол білікті мойынтірегі бар құбырда рульдік дөңгелегін және руль механизмін байланыстырады (2.6.3 сурет).



2.6.3 Сурет – Реттелінетін рульдік баған

4 Гидроқушейткіші бар көлік құралының рульдік механизмі (RU2041102)

Сынып МПК: B62D5/22 – тісті-рейкалы беріліс үшін

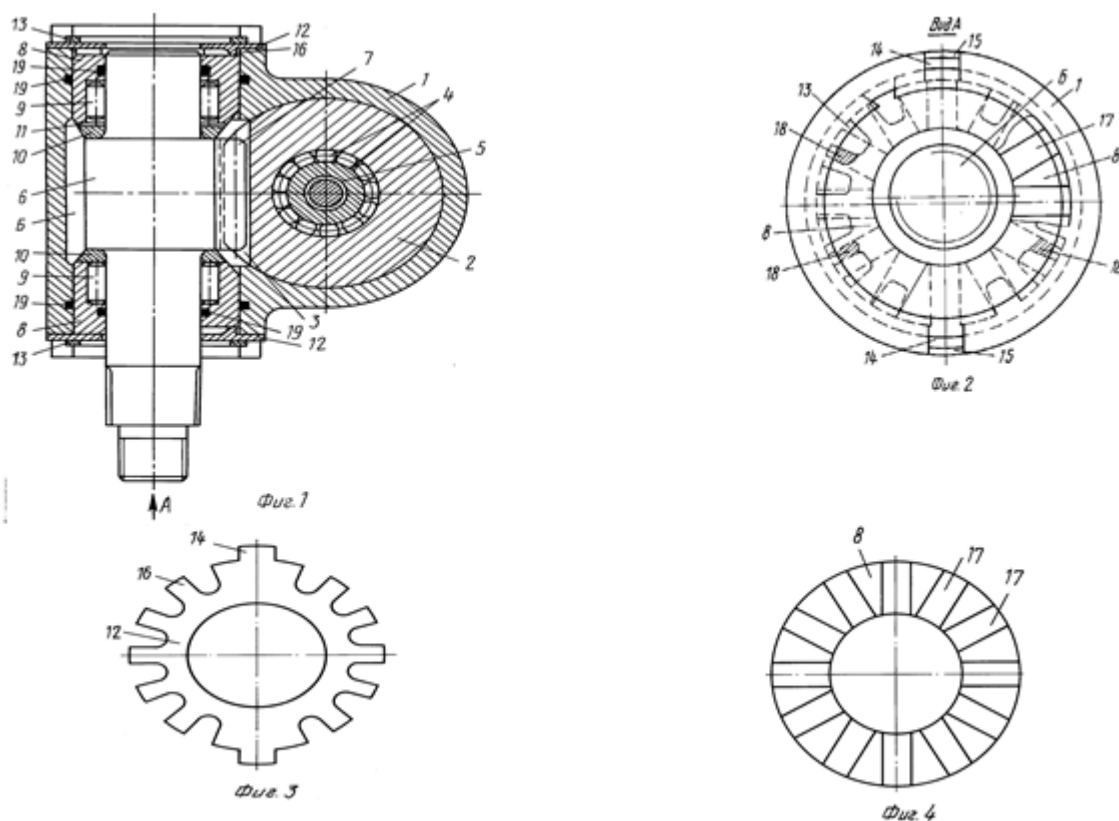
Өнертабыс авторлары: Яфаров Ш.Н., Прошанов Е.Н.

Өнертабыс иелері: «Ульянов автомобиль зауыты» ашық үлгідегі акционерлік қоғам

Өнертабыс көлік техникасына, атап айтқанда гидравликалық қушейткіші бар көлік құралдарының рульдік механизмдеріне қатысты. Өнертабыстың техникалық нәтижесі - рульдік механизмнің сенімділігі мен реттеу сенімділігі болып табылады.

Гидроқушейткіші бар көлік құралының рульдік механизмінде стопорлы сақиналары бар тұрқыдан, оның ішінде рульдік білікпен кинематикалық түрде байланысқан тісті рейкамен поршень, сошка білігі тісті секторымен орналасқан. Сошка білігі реттейтін құрылғымен қосылған, ол эксцентрикалы төлке түрінде орындалған, сошка білігімен мойынтіректер арқылы байланысқан, олар ойықтармен бүгілген кезде өзара әрекеттесу мүмкіндігімен жасалған бекіту элементтері.

Механизм эксцентрлік төлкелер мен құлыптау сақиналары арасында орналасқан бекіту дискілерімен жабдықталған.



2.6.4 Сурет – Гидроқушейткіші бар көлік құралының рульдік механизмі

5 Көлік құралының рульдік механизмі және оны жасау әдісі (RU 2207964):

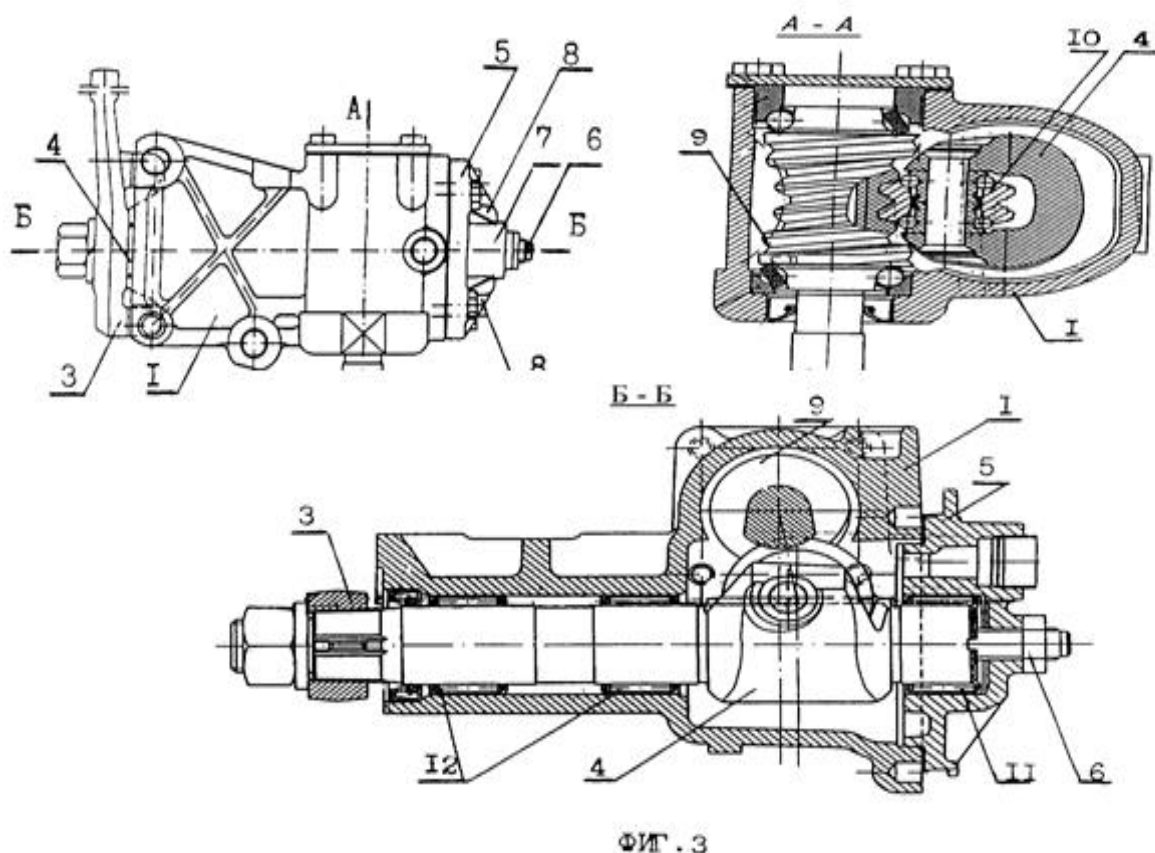
Сыныптар МПК: B62D3/10 - червякпен, шестернямен әрекеттесуші, тісті сектормен немесе роликпен

Өнертабыс авторлары: Клементьев В.Н., Клементьева М.Н., Клементьев Е.В.

Өнертабыс иелері: Клементьев Владимир Николаевич, Клементьева Маргарита Николаевна, Клементьев Евгений Владимирович

Өнертабыс глобоидты червякпен руль механизмінің құрылымына және жасау әдісіне қатысты. Рульдік механизм 1 картерден және оның ішінде білік мойынтіректеріне 2 глобоидты червяк 9 орнатылған және 4 біліктегі 3 сошкадан құралған 10 ролигі бар. Екі мойынтірегі картердің 1 мойнында орнатылған, ал үшіншісі – реттемелі бұрандағышы 6 бар қақпақта 5 орнатылған, приливпен 7 и қаттылық қырларымен 8.

Рульдік механизмді жасағанда картер мойнына картер мойынтірегін және аралық мойынтіректі орналастырады. Ал қақпақты 5 приливте 7 мойынтіректің сыртқы сақина үшін проточкамен жасайды, ішкі сақина үшін біліктің 4 сошка білігінің 4 басының торецтегі пазбен проточкасын жасайды. Техникалық нәтижесі - рульдік механизмнің сенімділігін арттыру және рульдік механизмнің сериялық бөлшектерін неғұрлым толық пайдалану (2.6.5 сурет).



2.6.5 Сурет – Рульдік механизм

2.7 Жобаланатын тораптың құрылымын жетілдіру бойынша техникалық ұсыныстар

Әдеби-өнертабыстық шолуды аяқтағаннан кейін біз рульдік басқару элементтерін әзірлейтін техникалық ұсыныстарды қарастырдық. Өнертабыстық іздеуді талдағаннан кейін, дипломдық жұмыста жүзеге асырылатын ең қолайлы патент RU 2291807 патенті екенін анықтадық, сынып B62D5/087 . Осы техникалық шешімнің нәтижесінде көлік құралының рульдік механизміне гидрокүшейткіш орнатылады.

2.8 Гидрокүшейткіші бар рульдік басқаруға техникалық қызмет көрсету

Рульдік басқарылым — бұл рульдік дөңгелектің көмегімен автомобильдердің қозғалыс бағытын бақылайтын жүйе. Біздің мақалада біз күшейткіші бар рульдік басқарылымға қызмет көрсету және техникалық жөндеу туралы сөйлесетін боламыз.

Мен рульдік басқарудың бұзылуының негізгі белгілерін атап өткім келеді:

- рульдік басқарудағы соққылар;
- рульдік механизмінде кептелу немесе руль дөңгелегінің тығыз айналуы;
- руль дөңгелегінің люфт жүрісі (жоғары бос).

Руль доңғалағының еркін жүруінің жоғарылауы келесі себептерге байланысты болуы мүмкін: роликтің немесе червяқтың ілінуін реттеудің бұзылуы бұл бөліктердің тозуының жоғарылауы, алдыңғы доңғалақтардың рульдік тартқыштарындағы шарнирлерде саңылаулар болуы мүмкін, маятникті рычагтің өсінің және төлкелерінің тозуы, маятниктің кронштейнінің немесе руль механизмінің картерінің бекітілуінің әлсіреуі. Рульдік тартқыштардың шарнирлеріндегі саңылауларын анықтау үшін, бір адам руль дөңгелегін солға және оңға жылдам бұруы керек, ал екіншісі визуалды немесе шарнирлерді біріктіретін екі тетікті саусақтармен басып, сезіп саңылауларды анықтауға кеңес береміз. Егер қосылыстарының бір тетігі жылжитын болса, ал екінші қозғалмайтын болса, онда люфт бар деген сөз; егер екі тетік бірге жылжитын болса болса, онда люфт жоқ деген сөз.

Шарнирлердің қосылыстарындағы люфті анықтау үшін тартқыштарды қолмен бойлық жылжыту керек. Егер, мысалы, бойлық тартқыш сошкамен бірге қозғалса, онда мұндай шарнирлі қосылыста ешқандай люфт болмайды деген сөз.

Егер шарнирде кішкене ғана саңылау болса, онда шарнирді ауыстыру арқылы кемшілікті жоюға болады. Ролик пен червяқтың ілінуін реттеудің бұзылуы немесе олардың тозуының жоғарылауы руль дөңгелегінің күрт шайқалуымен де анықталуы мүмкін (ортаңғы позициядан солға-оңға), егер рульде соққылар пайда болса, онда бұзушылық орын алады деген сөз. Мұны тікелей, рульдік жетектің сошкасын қолмен жылжыту арқылы да жасауға

болады. Ролик пен червяктің ілінуін мұндай ақаулығын реттеудің көп жағдайда бөлшектерді ауыстыру арқылы жойылады. Маятникті рычагтің өсінің немесе төлкелердің тозуы дөңгелектерді солға және оңға бұрған кезде соққылар мен жағымсыз дыбыстар естіледі, сондай-ақ маятникті рычагті төмен және жоғары қарай тікелей шайқау арқылы анықталады. Ақаулықты маятниктің өсінің гайкасын тартып бұрау арқылы немесе тозған бөліктерді ауыстыру арқылы жоюға болады. Маятник рычагының кронштейннің және рульдік механизмнің картерінің бекітудің әлсіреуі тиісті гайкалар мен болттарды тартып бұрау арқылы жойылады.

Рульдің картерінен майдың ағып кетуі, әдетте червяқтың сальнигі немесе сошка білігінің тозуы арқасында, тығыздағыштардың зақымдалуы арқасында немесе картердің қақпағының орнына дұрыс орналаспауының арқасында болуы мүмкін. Ақау зақымдалған тығыздағыштарды немесе тозған сальниктерді ауыстыру арқылы жойылады, сонымен қатар босаған тетіктерді бұрап қатайту керек. Люфтті гидравликалық руль күшейткіші бар машиналарда қозғалтқыш жұмыс істеп тұрған кезде тексеру керек

Көбінесе, гидравликалық күшейткіші бар рульдік механизм жоғары сенімділікпен анықталады және машинаны пайдалану кезінде үнемі техникалық қызмет көрсетуді қажет етпейді. Күшейткіш сорғысының істен шығуы орын алса да, машинадағы қозғалысты жалғастыруға болады, бірақ бұл жағдайда рульді бұру үшін гидравликалық күшейткіші жоқ автомобильге қарағанда әлдеқайда көп күш салу қажет болады. Рульдік доңғалақтың толық істен шығуының себебі, көбінесе жетекші сорғы белдігінің үзілуі болып табылады. Сондықтан белдіктің күйін үнемі тексеріп отыру керек - ол аздап босап кетуі немесе тозуы мүмкін. Белдіктің нашар тартылу белгілерінің бірі - рульде кері соққының (қайтарудың) пайда болуы. Бұл, машина орнынан қозғалғанда жақсы байқалады, мұнда дөңгелектер максималды түрде бұрылып тұрады. Күшейткіштегі сұйықтық мөлшерін үнемі дұрыс деңгейде ұстау керек. Қажет болса, пайдалану нұсқаулығында көрсетілген брендтің сұйықтығын қосымша құйып отыру қажет.

Айта кету керек, автоматты беріліс қорабында қолданылатын сұйықтық гидрокүшейткішке әрқашан жарамауы мүмкін. Сатылымда әртүрлі сұйықтық маркалары бар. Жарамсыз сұйықтық жүйедегі барлық сальниктерді бұзуы мүмкін. Сұйықтық гидрожүйенің жұмыс денесі ретінде ғана емес, сонымен қатар майлау материалы ретінде де қолданылатындықтан, оның деңгейі нормадан төмен болмауы өте маңызды, әйтпесе сорғысы істен шығуы мүмкін. Сондай-ақ, жұмыс сұйықтығының тазалығын бақылап отыру қажет. Мерзімі өткен немесе лас сұйықтық рейкалы механизмінде орналасқан гидрожүйенің тығыздағыштары мен сорғыны тез бұзады және жөндеуге көп уақыт кетуі мүмкін. Сұйықтықтың өзін жиі ауыстырып отыру қажет емес. Егер сізге сұйықтықты ағызу қажет болса, резервуардың қақпағын ашып, жүйенің құбырларының біреуін шығарып, гидрожүйеден сұйықтықты сығып алу үшін руль дөңгелегін бірнеше рет оңға - солға бұру керек.

3 Автомобильдің рульдік басқаруын есептеу

3.1 Автомобильдің минималды бұрылу радиусы

Бұрылу центрінен шинаның жанасу нүктесінің ортасына сыртқы доңғалақтың жолымен (із осі), басқарылатын доңғалақтардың ең үлкен бұрылу бұрышы әдетте автомобильдердің техникалық сипаттамаларында келтірілген және минималды айналу радиусы деп аталады.

Қатаң, алдыңғы басқарылатын дөңгелектері бар екі өсті, үш өсті автомобильдердің минималды бұрылу радиусы

$$R_{\min} = L / \sin \theta_{\max} \quad (3.1)$$

мұнда $\theta_{\max}$ — басқарылатын сыртқы доңғалақтың максималды бұрылу бұрышы.

Барлық басқарылатын дөңгелектері бар автомобильдің минималды бұрылу радиусы

$$R_{\min} = L / (2 \sin \theta_{\max}) \quad (3.2)$$

$$R_{\min} = 2300 / (2 \sin 27^\circ) = 2300 / 2 \cdot 0,4539 = 2533 \text{ мм} = 2,533 \text{ м}$$

$R_{\min}$ анықтаған кезде шкворень өсінен шинаның контактісінің ізінің орталығына дейінгі қашықтық әдетте ескерілмейді.

3.2 Рульдік басқарылымның жалпы ПӘК-і

Бұл параметр руль механизмі мен руль жетегінің ПӘК-ң көбейтіндісімен анықталады:

$$\eta_{py} = \eta_{pm} \eta_{pn} \quad (3.3)$$

$$\eta_{py} = 0,8 \cdot 0,9 = 0,72$$

3.3 Рульдік басқарылымның беріліс сандары

Руль механизмінің беріліс саны u_{pm} - руль дөңгелегінің қарапайым бұрылу бұрышының сошка білігінің қарапайым бұрылу бұрышының қатынасына тең болады. Руль механизмінің дизайнына байланысты руль дөңгелегін бұру кезінде тұрақты немесе ауыспалы болуы мүмкін. Ауыспалы беріліс саны бар рульдік механизмдер (u_{PMmax} руль дөңгелегінің бейтарап жағдайына сәйкес келеді) жеңіл автомобильдер үшін орынды деп саналады. Бұл жоғары жылдамдықта жүріп келе жатқан кезде қозғалыс қауіпсіздігін көбірек

қамтамасыз етеді, өйткені руль дөңгелегінің бұрылу бұрышы кішкентай болғандықтан басқарылатын доңғалақтардың айтарлықтай бұрылуына әкелмейді. Жүктік көліктері үшін, әсіресе рульдік күшейткіштермен жабдықталмаған жоғары жүргіштікті көлік құралдары үшін, руль доңғалағының шеткі позицияларына сәйкес келетін u_{PMmax} рульдік механизмдерін қолданған жөн, бұл маневр жасау кезінде көлікті басқаруды жеңілдетеді.

$$u_{pm} = \frac{Z_2}{Z_1}, \quad (3.4)$$

мұнда Z_2 - сектор бөлінген доңғалақ тістерінің саны $Z_2=20$;
 Z_1 – червяктың кіру саны $Z_1=1$

$$u_{pm} = \frac{20}{1} = 20$$

Рульдік жетегінің беріліс саны u_{pn} -жетек рычагтарының иықтарының қатынасы. Руль дөңгелегін бұру кезінде рычагтардың орналасуы өзгертіндіктен, руль жетегінің беріліс саны ауыспалы болады: $u_{pn} = 0,85...2,0$. Үлкен мәндер арнайы автомобильдер үшін таңдалынады.

Жүк көтерімділігі 1000 кг болатын автомобиль үшін мен $u_{pn} = 1,2$ деп таңдаймын. Рульдің беріліс саны ауыспалы болып табылады және u_{pm} рульдік механизмі мен u_{pn} рульдік жетегінің беріліс сандарына байланысты болады:

$$u_{\omega} = u_{pm} u_{pn} \quad (3.5)$$

$$u_{\omega} = 20 \cdot 1,2 = 24$$

3.4 Автомобильдің рульдік басқарылымындағы элементтерінің жүктемелері

Рульдік механизммен мен руль жетегінің бөліктеріндегі жүктемелерді екі жолмен есептеуге болады:

руль дөңгелегіндегі есептелген күшпен;

рульдік доңғалақтың күшін басқарылатын доңғалақтардың орнында бұрылуын максималды қарсыласу арқылы анықтайды, бұл орынды болып есептеледі.

Осылайша есептелген жүктемелер статикалық болып табылады. Автокөлік беті тегіс емес жолдарда қозғалғанда немесе әртүрлі ілінісу коэффициенттері бар жолда тежеу кезінде рульдің бірқатар бөліктері рульдің беріктігі мен сенімділігін шектейтін динамикалық жүктемелерді қабылдайды, сондықтан динамикалық жүктемелерді $K_d=1,5...3,0$ динамикалық коэффициентімен ескереді. Оның мәнін автомобиль түріне және жұмыс

жағдайларына байланысты таңдайды.

Жеңіл автомобильдердің руль дөңгелегіндегі есептік күш $P_{p.k}=400H$, жүктік автомобильдер үшін $P_{p.k}=700 H$. Руль дөңгелегіндегі күшті орнында басқарылатын доңғалақтардың айналуына максималды Қарсылық бойынша анықтау үшін белгілі эмпирикалық немесе жартылай эмпирикалық формулалардың біріне сәйкес айналу кедергісінің моментін есептеу қажет: рульдік доңғалақтың күшін басқарылатын доңғалақтардың орнында бұрылуын максималды қарсыласуын анықтау үшін белгілі эмпирикалық немесе жартылай эмпирикалық формулаларын қолданамыз:

$$M_c = (2\varphi_0 / 3) \sqrt{G_k^3 / p_{ш}} \quad (3.6)$$

Мұндағы φ_0 — доңғалақ орнында бұрылған кездегі ілінісу коэффициенті ($\varphi_0=0,8...1,0$);

G_k — басқарылатын доңғалаққа түсетін жүктеме;

$P_{ш}$ — шинадағы ауа қысымы.

$$M_c = (2 \cdot 0,8 / 3) \sqrt{21750^3 / 2,2 \cdot 10^5} = 3624,5 \text{ Н}$$

Орнында бұрылу үшін руль дөңгелегіндегі күш

$$P_{p.k} = M_c / (u_{\omega} R_{p.k}) \quad (3.7)$$

$$P_{p.k} = 3624,5 / (24 \cdot 0,2125) = 710,7 > [P_{p.k}]$$

Руль дөңгелегіндегі күштің есептелген мәні жоғарыда көрсетілген шартты есептеу күшінен асып түседі, автомобильде руль күшейткішін орнату қажет.

3.5 Рульдік білік

Көптеген конструкцияларда ол қуысты болып орындалады.

Рульдік білік моментпен жүктеледі

$$M_{p.k} = P_{p.k} \cdot R_{p.k} \quad (3.8)$$

мұнда $P_{p.k}$ — руль дөңгелегіндегі күш;

$R_{p.k}$ - рульдік дөңгелектің радиусы.

$$M_{p.k} = 710,7 \cdot 0,2125 = 150 \text{ Нм}$$

Қуысты біліктің бұралу кернеуі

$$\tau = M_{p.k} d_n / [0,2(d_n^4 - d_e^4)]; \quad (3.9)$$

$$\tau = 150 \cdot 0,025 / [0,2(0,025^4 - 0,020^4)] = 82 \text{ МПа}$$

Руль білігінің бұралу бұрышы да тексеріледі, оған білік ұзындығының бір метріне 5...8° шегінде рұқсат етіледі

$$\theta = \frac{360 \cdot \tau}{\pi \cdot d \cdot G} \quad (3.10)$$

мұнда $G = 85 \text{ МПа}$

$$\theta = \frac{360 \cdot 82 \cdot 10^6}{3,14 \cdot 0,025 \cdot 85 \cdot 10^9} = 4,4^\circ$$

3.6 Рульдік механизм

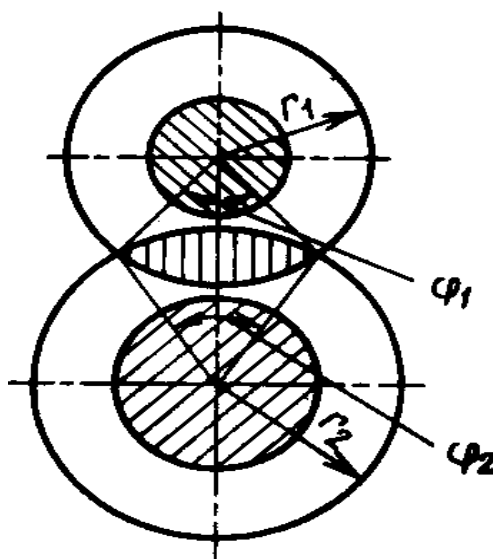
Глобоидты червяк пен роликті қамтитын механизм үшін қосылыстағы байланыс кернеуі анықталады.

$$\sigma = P_x / (F \cdot n), \quad (3.11)$$

мұнда P_x — червякпен қабылданатын осьтік күш;

F — роликтің бір тарағының (гребень) червякпен жанасу ауданы (екі сегменттің аудандарының қосындысы, Сурет 3.6.1);

n — ролик тарақтарының саны.



3.6.1 Сурет – Червякты рульдік механизміндегі байланыс аймағын анықтауға арналған сұлба

Осьтік күш формула бойынша есептеледі

$$P_x = M_{p.k} / (r_{\omega 0} \operatorname{tg} \beta), \quad (3.12)$$

мұндағы $r_{\omega 0}$ — мойын қимасындағы червяктың бастапқы радиусы;
 β — сол қимадағы бұрандалы сызықтың көтерілу бұрышы.

$$P_x = 150 / 0,024 \cdot 0,07 = 89892 \text{ Н}$$

$$\sigma = 89892 / 10,7 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 4,2 \text{ МПа}$$

Роликтің бір тарағының (гребень) червякпен жанасу ауданы

$$F = 0,5[(\varphi_1 - \sin \varphi_1)r_1^2 + (\varphi_2 - \sin \varphi_2)r_2^2] \quad (3.13)$$

$$F = 0,5[(1,39 - 0,98) \cdot 24 + (1,134 - 0,826) \cdot 38] = 0,01077 \text{ м}^2$$

Червяктың материалы- цианирленген болат 35Х; роликтің материалы- цементтелетін болат 15ХН; $[\sigma] = 7 \dots 8 \text{ МПа}$.

3.7 Рульдік сошкасын есептеу

Күшейткіш болған кезде сошка білігінің бұралу кернеуі

$$\tau = (P_y \cdot R_k \cdot u_m) / (0,2d^3), \quad (3.14)$$

мұнда d — сошка білігінің диаметрі.

$$\tau = (710,7 \cdot 0,2125 \cdot 20) / (0,2 \cdot 0,038) = 397 \text{ МПа}$$

Сошка білігінің материалы — болат 30Х; $[\tau] = 300 \dots 350 \text{ МПа}$.

Рульдік сошка. Кернеудің негізгі түрлері - иілу және бұралу. Күрделі қарсылыққа есептеулер келтіріледі. Шлицтерді (рифтер) кесілуге есептейді. Сошканың шарлы саусағындағы иілу мен бұралуды тудыратын күш (кіріктірілген күшейткіш болған кезде),

$$P_{сош} = (P_y \cdot R_k \cdot u_m) / l_s, \quad (3.15)$$

мұнда l_s — сошка білігінің осінен руль саусағына дейінгі қашықтық

$$P_{сош} = 710,7 \cdot 0,2125 \cdot 20 / 0,185 = 16327 \text{ Н}$$

А—А қауіпті қимадағы иілу кернеуі (Сурет 3.7.1)

$$\sigma_u = P_{\text{сош}} l_n / W_u \quad (3.16)$$

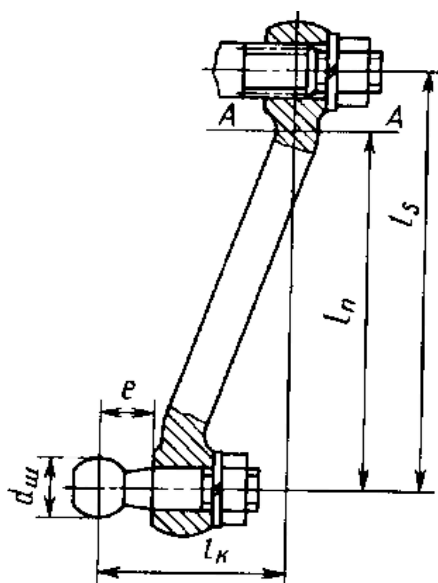
Бұралу кернеуі

$$\sigma_k = P_{\text{сош}} l_k / W_k \quad (3.17)$$

мұндағы W_u және W_k — тиісінше, қауіпті қиманың осьтік және полярлық қарсыласу моменттері.

Эквивалентті кернеу беріктік теорияларының біріне сәйкес есептеледі.

Сошка материалы: Болат 40Х; $[W_\sigma] = 300...400 \text{ МПа}$.



Сурет 3.7.1 - Рульдік сошканың есептік сұлбасы

Сошканың шар саусағы.

Кесудің кернеуі ($d_{\text{ш}}$ шарының диаметрі мен шар саусағының тозуға төзімділігін анықтайтын қысым)

$$\sigma_{\text{ср}} = 4P_{\text{сош}} / (\pi d_{\text{ш}}^2); [\sigma_{\text{ср}}] = 25...35 \text{ МПа} \quad (3.18)$$

$$d_{\text{ш}} = \sqrt{\frac{4P_{\text{сош}}}{\pi[\sigma_{\text{ср}}]}} \quad (3.19)$$

$$d_{\text{ш}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 16327}{3,14 \cdot 35}} = 0,024 \text{ м}$$

$$\sigma_{\text{ср}} = 4 \cdot 16327 / 0,0018 = 36 \text{ МПа}$$

Дәл осындай әдіспен әр жағдайда руль жетегінің барлық шарнирлі қосылыстарының шар саусақтарына түсетін жүктемелерді шар саусағына әсер

ететін күштерді ескере отырып анықтайды.

3.8 Бойлық тартқыш

$P_{сош}$ күші қысу-созылу кернеулерін және бойлық иіруді тудырады.
Қысу кернеуі

$$\sigma_{сж} = P_{сош} / F, \quad (3.20)$$

мұндағы F — бойлық тартқыштың қимасының ауданы.
Бойлық иілу кезіндегі критикалық кернеу

$$\sigma_{кр} = \pi^2 E I / (L_m^2 F), \quad (3.21)$$

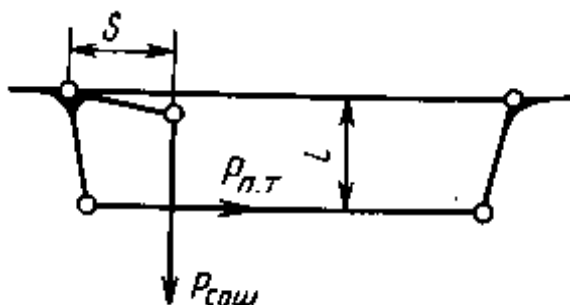
мұндағы I — тартқыш қимасының экваториалды инерция моменті;

$$I = \pi(d_n^4 - d_s^4) / 64;$$

L_m — бойлық тартқыштың ұзындығы (шарнирлер орталықтары бойынша). Тұрақтылық қоры

$$\delta = \delta_{кр} / \delta_{сж} = \pi^2 E I / (P_{сош} L_m^2).$$

Тартқыштың материалы: Болат 35; $[\delta] = 1,5...2,5$.



3.8.1 Сурет – Рульдік сошка элементтеріндегі жүктемелерді анықтауға арналған сұлба

3.9 Трапецияның бүйірлік рычагтары

Трапецияның бүйірлік рычагтары күштің әсерінен иілу және бұралу кернеулерін сезеді

$$P_{п.т} = P_{сош} S / l \quad (3.22)$$

Иілу кернеуі $\sigma_u = P_{n.m} l / W_u$.

Бұралу кернеуі $\tau = P_{n.m} l / W_\kappa$.

Материал: Болат 40; $[\sigma_s] = 300...400 \text{ Мпа}$

Көлденең тартқыштың трапециясы. $P_{п.т}$ күшімен жүктелген тартқыш бойлық тартқыш сияқты әдісімен есептеледі, яғни қысу және бойлық тұрақтылық үшін ($[\delta]=1,5...2,5$). Көлденең тартқыштарды жасау үшін бойлық тартқыштарды жасаудағы материалдар қолданылады.

3.10 Рульдік басқарылымның гидравликалық есептеулері

Рульдік күшейткішті есептеу статикалық, гидравликалық және динамикалық болып бөлінеді. Гидравликалық есептеу мыналарды қамтиды: сорғының өнімділігін, таратқыштың өлшемдерін және құбырлардың диаметрін анықтау.

Таратқыштардың өлшемдері мен саңылаулары келесі себептерге байланысты таңдалынады:

1 Таратқыш күштік цилиндріндегі максималды жұмыс қысымын қамтамасыз етуі керек, егер золотниктер арқылы ағып кету сорғы өнімділігінің 5-10% - ынан аспағандағы жағдайда;

2 Күшейткіш жұмыс істеп тұрған кезде руль дөңгелегінің люфтің золотниктің жүрісі ($2...3^0$) айтарлықтай арттырмауы керек. Күшейткіш жұмыс істемесе, люфт $35-45^0$ аспауы керек.

Таратқыш күшейткіштің золотнигінің орташа орналасқан жерінде сұйықтықтың ағуына айтарлықтай қарсылық көрсетпеуі керек. Золотниктің жұмыстық саңылауларындағы шығындар $29...59 \text{ кПа}$ құрайды.

Жүйе құбырларының диаметрлері гидрожүйедегі бос жүрістегі қысым барынша аз болатындай етіп тағайындалады, бұл гидрожүйедегі сұйықтықты айдауға жұмсалатын қуатты азайтады, оның қызуын азайтады. Сорғының өнімділігі $10-20 \text{ л/мин}$ болған кезде сұйықтықтың бос жүрістегі ағуындағы жалпы шығындар (золотниктің бейтарап жағдайы) $196-392 \text{ кПа}$ құрайды.

Сұйықтық ағынының үздіксіз айналымы бар күшейткіштің гидравликалық сорғысының өнімділігі (ашық орталықпен) күшейткіштің цилиндрі автомобильдің басқарылатын дөңгелектерін жүргізуші жасай алатын деңгейден жоғары жылдамдықпен айналдыра алатындай етіп таңдалады. Егер бұл шарт сақталмаса, жүргізуші жылдам бұрылыстар кезінде доңғалақтардың бұрылу кедергісін жеңуге ғана емес, сонымен қатар жұмыс цилиндріндегі жұмыс сұйықтығын бір қуыстан екінші қуысқа айдауға да күш жұмсайды.

Сондықтан мынадай шарт сақталуы керек

$$V_{c.ц.}/(Q_n \cdot \eta_n) < \alpha_{max}/360 \cdot n, \quad (3.23)$$

Мұндағы $V_{c.ц.}$ – күштік цилиндрінің көлемі, см^3 ;

$\eta_n - p = 0.5 p_{max}$ кездегі сорғының көлемдік ПӘК-і, қалақты сорғылар үшін $\eta_n = 0.8...0.85$;

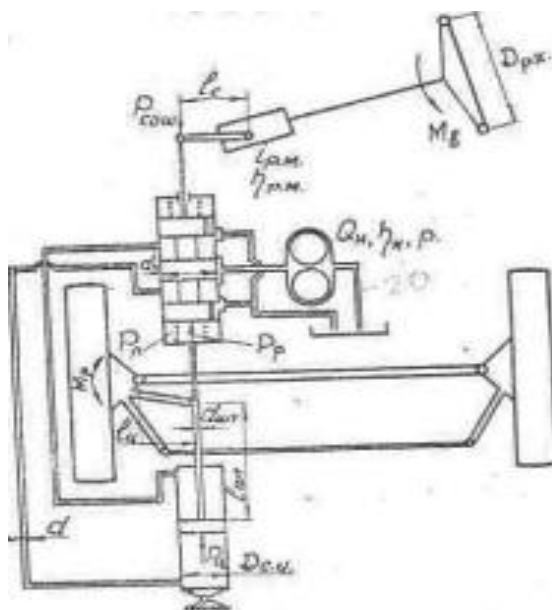
α_{max} - руль дөңгелегінің бір шеткі қалыптан екіншісіне бұрылу

бұрышы, град;

$$\Delta Q - \text{ағып кетуі см}^3/\text{сек}, 0.5p_{max} \Delta Q < 0.05Q_n \text{ кезінде;}$$

n - рульдік дөңгелектің максималды бұрылу жылдамдығы, $n=1/5$ айн/сек;

Руль дөңгелегінің шеңберіне жүргізуші қолданатын F_B күшінің мөлшері толық жүктелген автомобильде құрғақ асфальтта басқарылатын дөңгелектерді бұру үшін күш $117-156\text{ Н}$ аспайтындай етіп таңдалынады. Бұл күш PM және PP ПӘК-ін ескере отырып, центрлік серіппелер мен реактивті элементтер арқылы басқарылатын осьтің бұрылмалы жудырықтарында момент туғызады.



3.10.1 Сурет – Гидроқұшейткіштің есептік сұлбасы

Күштік цилиндрінің өлшемдерін анықтаймыз. $FB=120H$ күші бар жүргізушінің әсерінен басқарылатын доңғалақтардағы момент.

Айналу үшін поршень-рейка жағынан қажетті күш, сурет. 3.10.1 мұндағы l_y – сошкаға F_k күш қолдану иығы, тісті сектордың бастапқы шеңберінің диаметріне тең ($l_y=0,06m$ деп қабылдаймыз);

η_{pn} - Рульдік жетектің ПӘК-і ($\eta_{pn}=0,9$ деп қабылдаймыз);

η_y - күштік цилиндрдің және гайка-шестерня берілісінң ПӘК-і ($\eta_y=0,9$ деп қабылдаймыз).

Басқарылатын доңғалақтардағы есептік моменттің мәнін анықтағаннан кейін жетек цилиндрінің өлшемдерін анықтауға көшеміз. Гидрокүшейткіштің есептік сұлбасы 3.10.1 суретте көрсетілген

Күштік цилиндрінің диаметрі

$$D_{\mathfrak{I}} = \sqrt{\frac{4F_{\mathfrak{I}}}{\pi * \Gamma_{max}}} + d^2, \quad (3.24)$$

мұндағы P_{max} - гидрожүйедегі максималды қысым (10МПа);

Күштік цилиндрдің белсенді ауданы

$$F_{ц} = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) \quad (3.25)$$

$$D_{ц} = \sqrt{\frac{4 \cdot 26860}{\pi \cdot 10 \cdot 10^6} + 0,018^2} = 0,045 \text{ м}$$

$D_{ц}=0,050\text{м}$ деп қабылдаймыз.

Руль дөңгелегінің есептелген айналу жиілігі $n=80\text{рад/мин}$.

Δ - гидрожүйедегі сұйықтықтың ағып кетуі ($\Delta=0,15$).

η - $0,5 \text{ МПа}$ қысым кезіндегі сорғының көлемдік ПЭК-і (қалақшалы сорғылар үшін $\eta=0,85$).

Q_n – сорғының номиналды өнімділігі $9,36 \text{ мин}^{-1}$.

Золотниктің диаметрін таратқыштағы қысымның жоғалуы арқылы анықтаймыз ($\Delta P=0,04 \dots 0,08\text{МПа}$)

$$d_3 = \frac{Q_n}{\pi} \cdot \delta \sqrt{\frac{\epsilon \cdot \rho}{2 \cdot \Delta P}} \quad , \quad (3.26)$$

мұндағы $Q_n=9,36/60000=1,561 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$

δ_3 - золотниктің жиектері мен оның құрсауы арасындағы саңылау ($\delta_3=0,2\text{мм}$);

ϵ - жергілікті кедергі коэффициенті ($\epsilon=5$);

ρ - жұмыс сұйықтығының тығыздығы ($\rho=900\text{кг/см}^3$).

$d_3=0,0163 \text{ м}$

$d_3=20\text{мм}$ деп қабылдаймыз.

Бұрылу кедергісінің жоғарылауымен күшейткіштегі қысым жоғарылайды, ол золотниктің бүйір бетіне әсер етеді және оны руль дөңгелегіне қосымша қарсылық жасай отырып, оны бастапқы күйіне қайтаруға тырысады. Бақылау әрекеті рульдің айналуын тоқтату принципі бойынша жүзеге асырылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жұмысты талдағаннан кейін келесі қорытынды жасауға болады. Рульдік басқару белсенді қауіпсіздіктің маңызды жүйелерінің бірі болып табылады. Рульдік басқару-бұл автомобиль конструкторлық бюролары шешетін техникалық және геометриялық мәселелердің күрделі кешені. Автоөндірушілер рульдік механизмдер мен жетектердің жаңа конструкцияларын әзірлейді, оларды бірінші кезекте қозғалыс қауіпсіздігін және автомобильді басқаруда жайлылықты қамтамасыз ететін қосымша жабдықпен жарақтайды.

Менің дипломдық жұмысымның мақсаты автокөліктің техникалық сипаттамаларын жақсарту үшін рульдік басқарымдылықты модернизациялауда жүк көтерімділігі 1 тонна болатын жүктік автомобильді жобалау болды. Осы мәселені шешу үшін мен рульдік басқарылымның гидравликалық күшейткішін орнатуды шештім. Гидравликалық күшейткішті басқару жүйесі әртүрлі жұмыс режимдерінде автомобильді неғұрлым ыңғайлы және дәл басқару үшін, сондай-ақ қозғалыс қауіпсіздігін арттыру үшін жасалған.

Дипломдық жұмыста тораптың классификациялық сипаттамасы жасалды, рульдік басқарылымның құрылымындағы негізгі түйіндері есептелді, техникалық әдебиеттер тізіміне, соның ішінде патенттік әдебиеттерге шолу жасалды. Патенттік өнертабыстардың ерекшеліктерін талдай отырып, торсионның тұйық орталық арна жасалған, торсионның жұмыс бөлігін ұзындығы бойынша жабатын және ашық шет жағынан атмосферамен немесе сигнализатормен байланысатын, мен, автомобиль үшін ең үлкен келтірілген артықшылық гидрокүшейткіштің болуына көзім жетті. Сондай-ақ, сенімділік, ұзақ қызмет көрсету мерзімі және құрылымның қарапайымдылығы міндетті шарт болып табылады.

Осыған байланысты әзірленген конструкция ретінде, менің ойымша, қарастырылған патенттік өнертабыстардан ең тиімді рульдік гидрокүшейткішінің сұлбасы таңдалды.

Бұл сұлбаның артықшылығы болып - көлік құралын басқарудағы қауіпсіздігін арттыру, сезімталдықты арттыру және құрылымды жеңілдету болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Гришкевич А. И. Автомобили. Конструкции и расчет. Минск: Выш. шк. 1985. 240с.
- 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.
- 4 Краткий автомобильный справочник. 9-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1982. 464 с.
- 5 Яскевич. Перевод с польского Коршунова Г.В. Ведущие мосты. М.: Машиностроение, 1985. 595 с.
- 6 И. Рампель Шасси автомобиля. Рулевое управление. Под ред. А.А. Гальбериха. М. Машиностроение, 1987 г., с.228.
- 7 Автомобили. Конструкция, конструирование, расчет, ходовая часть. Под. ред. А.И. Гришкевича. Мн: Высшая школа, 1987 г., с.200.
- 8 Рулевое управление автомобилей. Учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию. Мн.1978 г., с.45.
- 9 Краткий автомобильный справочник. М.: Транспорт, 1984 г.
- 10 Автомобили. Системы управления и ходовая часть. Мн: Высшая школа, 1983 г.
- 11 А.А. Романченко, Н.Н. Чиненов, В.Т. Иванов и др. Дизельные автомобили “УРАЛ”. Устройство и ремонт. М: Транспорт, 1984 г., с.208.
- 12 Лысов М.И. “Рулевые управления автомобилей”, М: Машиностроение, 1972 г., 344 стр.\
- 13 Автомобили / В.К. Вахламов, М.Г. Шатров, А.А. Юрчевский. Под ред. А.А. Юрчевского. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 816 с.
- 14 Современные автомобильные технологии / Дж. Дэниэлс. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2003. – 223 с.
- 15 Автомобиль: Основы конструкции: Учебник для вузов / Н.Н. Вишняков, В.К. Вахламов, А.Н. Нарбут и др. – 2-ое изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 304 с.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Пішін	Аумақ	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				<u>Құжат</u>		
А4			ДЖ.АжТ.17.30.22.000ҚС	Құрастыру сызбасы		
				<u>Тетіктер</u>		
		1	ДЖ.АжТ.17.30.22.001	Цилиндр		
		2	ДЖ.АжТ.17.30.22.002	Шток		
		3	ДЖ.АжТ.17.30.22.003	Піспек		
		4	ДЖ.АжТ.17.30.22.004	Стопорлық сақина		
		5	ДЖ.АжТ.17.30.22.005	Қақпақ		
		6	ДЖ.АжТ.17.30.22.006	Тіректі саусақ		
		7	ДЖ.АжТ.17.30.22.007	Серіппе		
				<u>Стандартты тетіктер</u>		
		8		Штуцер		
				МЕСТ 22792-83	2	
		9		Штуцер бұрандамасы М14х1,25		
				МЕСТ2893-82	2	
		10		Сомын М10х1,25		
				МЕСТ 5915-70	2	
		11		Бұранда М10х1,25 - 6gx60		
				МЕСТ 7798-70	2	
		12		Манжета		
				МЕСТ 8752-79	1	
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ.АжТ.17.30.22.000	
Сызған.		Насенова А.				
Тексерген		Канажанов А.				
Н. бақылау		Козбагаров Р.				
Бекіткен		Елемесов К.К.			Күштік цилиндр	
					Сәтбаев университеті ТМ,КжЛ кафедрасы	
					Әдеб.	Бет
					1	1

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Насенова Анель Болатовна

(оқушының аты жөні)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *Жүк көтергіші 1 тонна жоғары жүргіштікті жүктік
автомобильдің арнайы бөлімінде рульді басқарылымның
құрылысын жобалау*

*Дипломдық жұмысты орындау барысында Насенова Анель Болатовна
университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді. Жұ-
мыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.*

*Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар
МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Осыған қатысты оқул-
ық-патенттік ізденістер жүргізіліп, оларға шолу жасалынды. Тұжырымдай
келе, осы жұмыста жүк көтергіштігі 1 тонна УАЗ -3303 жүк машинасы
жобаланған автомобильдің рульдік есептеудің негізгі бөлімдері жасалды,
рульге гидрокүшейткіш қосуы арқылы руль механизмі жаңартылды,
патенттік сараптама жүргізілді*

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

Ғылыми жетекші

Техника ғылымдарының магистры, тьютор

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)



Канаянов А.Е.

«27» мамыр 2021 ж.

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Насенова Анель Болатовна

Название: Жүк көтергіші 1 тонна жоғары жүргіштікті жүктік автомобильдің арнайы бөлімінде рульді басқарылымның құрылысын жобалау

Координатор: Нурбол Камзанов

Коэффициент подобия 1:0

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:0

Интервалы:0

Микропробелы:2

Белые знаки:0

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

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

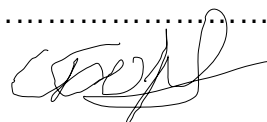
Обоснование:

В работе отсутствуют признаки плагиата.

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

27.05.2021 г.

.....
.....



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломная работа допускается к защите.

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

27.05.2021 г.

.....
.....



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобию Научным руководителем

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

Автор: Насенова Анель Болатовна

Название: Жұқ. кәтергіші 1 тонна жолаушы жүргіштікті жүктік автомобильді арнайы бөлімінде рульді басқарылымның құрылысын жобалау

Координатор: Нурбол Камзанов

Коэффициент подобию 1: 0

Коэффициент подобию 2: 0

Замена букв: 0

Интервалы: 0

Микропробелы: 2

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобию констатирую следующее:

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

Обоснование:

.....

.....
Дата

.....
Подпись Научного руководителя