

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сатбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

техника ғылымының кандидаты

К.К. Елемесов

«__» _____ 2021 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Рульдік басқару механизмінің арнайы бөлігін жасай отырып, орта сыныпты автомобильді жобалау»

5B071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша

Орындаған

Изатбек А.

Ғылыми жетекші
техника ғылымының
кандидаты



Б.М. Кульгильдинов

«25» мамыр 2021 ж

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сатбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты
«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы
5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техника ғылымының кандидаты
_____ К.К. Елемесов

«___» _____ 2021 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Изатбек Айнур

Тақырыбы Рульдік басқару механизмінің арнайы бөлігін жасай отырып,
орта сыныпты автомобильді жобалау

Университет басшысының «24» 11 2020 ж №2131-б бұйырығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «20» мамыр 2021 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы шет елдік жеңіл
автокөлік құралдарының рульдік басқару механизмдерінің құрылысы және
дипломдық тақырып бойынша патенттік ақпараттар.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жалпы бөлімі

б) Жобалық-конструкторлық бөлімі

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс) _____

1. Дипломдық тақырып бойынша конструкцияларға аналитикалық шолу – 1

бет; 2. BMW 3-сериялы жеңіл автокөлігінің жалпы көрінісі – 2 бет; 3. Рульдік

басқарманың құрамас сызбасы – 1 бет; 4. Конструкция бойынша

детализовкалар – 2 бет.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 17 атау

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе был спроектирован легковой автомобиль среднего класса с разработкой реечного рулевого управления.

На основе проведенных патентно-технического анализа были выявлены наиболее перспективные направления развития и приведены конструктивные и прочностные расчеты узла.

Пояснительная записка изложена на формате А4, объемом 55 лист. Графическая часть изложена на формате А1, в количестве 5 чертежей:

- 1 лист – литературный патентный обзор;
- 2 лист – общий вид автомобиля BMW-3;
- 3 лист – сборочный чертеж рулевого реечного механизма;
- 4 лист – детализовка;
- 5 лист – детализовка.

АНДАТПА

Осы дипломдық жұмыста тіректі рульдік басқаруды дамыта отырып орта деңгейлі жеңіл автомобиль жобаланды.

Жүргізілген патенттік-техникалық талдау негізінде дамудың неғұрлым перспективалы бағыттары анықталды және тораптың конструктивтік және беріктік есептері келтірілді.

Түсіндірме жазба А4 форматында, көлемі 55 Парақ. Графикалық бөлім А1 форматында, 5 сызбада көрсетілген:

- 1 парақ – әдеби патенттік шолу;
- 2 парақ – BMW-3 автокөлігінің жалпы көрінісі;
- 3 парақ-рульдік рельсті механизмнің құрастыру сызбасы;
- 4 және 5 парақтарда – рульдік басқарманың детальдары.

ABSTRACT

In the thesis, a middle-class passenger car was designed with the development of rack-and-pinion steering.

Based on the patent and technical analysis carried out, the most promising areas of development were identified and structural and strength calculations of the node were given.

The explanatory note is presented in A4 format, with a volume of 55 pages. The graphic part is presented in A1 format, in the amount of 5 drawings:

- 1 sheet-literary patent review;
- 2 sheet-general view of the BMW-3 car;
- 3 sheet - assembly drawing of the steering rack mechanism;
- 4 sheet-detailing;
- 5 sheet-detailing.

МАЗМҰНЫ

	бетер
Кіріспе	9
1 Автомобиль туралы түсінік	10
1.1 Аналогты автомобильдің конструкцияларына шолу және техникалық деректерді талдау	10
1.2 Автомобильдің қажетті сипаттамалары мен пайдалану ерекшеліктері	12
1.3 Рульдік басқарудың мақсаты мен түрлері	13
1.4 Рульдік басқармалаға қойылатын негізгі талаптар	15
1.5 Рульдік құрылымдарды талдау	18
1.6 Рейкалы басқаруды таңдау негіздемесі	19
1.7 Графикалық бөлімде ұсынылған құрылымның сипаттамасы және оны талдау	21
2 Әдеби-патенттік шолу	24
2.1 Патенттік шолудың мақсаты	24
2.2 Патенттік пысықтау	25
2.3 Патенттік шолуды шығару	37
3 BMW автокөлігінің Рейкалы механизмін есептеу	38
3.1 Рульдік жетекті кинематикалық есептеу	38
3.2 Рульді жобалау үшін бастапқы деректер	41
3.3 Рульдік беріліс қатынасы	43
3.4 Тісті доңғалақ механизмінің ілінісу параметрлерін есептеу	45
Қорытынды	54
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	55

КІРІСПЕ

Автомобиль жасау-кез-келген тәуелсіз мемлекеттің маңызды саласы. Елдегі автомобиль кешенінің даму деңгейі бойынша тұтастай алғанда мемлекеттің дамуына баға беруге болады. Сондықтан қазір мемлекет осы саланың барлық маңыздылығын сезіне отырып, осы саланы даму үшін күш салуда және жыл сайын әлемдік көшбасшыларға жақындай отырып, уақытпен бірге жүруге тырысуда.

Мысал ретінде "Азия-Авто" АҚ автоқұрастыру зауытын келтіруге болады, кәсіпорынның жалпы инвестиция көлемі 2020 жылға қарай \$50 млн құрады, бүгінде онда шамамен 1950 адам жұмыс істейді, "Нива", "Шкода", "Шевроле" автокөліктерінің түрлі модификациялары шығарылуда.

Сондай-ақ, Ақтөбеде ресейлік әріптестерімен бірге келісімге қол қойылды, оған сәйкес осы зауыттың өнімдерін сату ауқымын едәуір кеңейту жоспарланған, оған Сібір, Алтай, Қиыр Шығыс және Орта Азия нарықтары кіреді. Жылына 120 мың автомобиль шығару жоспарлануда және \$150 млн дейін инвестицияланады.

Сондай-ақ, Көкшетау, Семей, Шымкент қалаларында орналасқан бірқатар қазақстандық автоқұрастыру зауыттарының жоғары өнімділігін атап өткен жөн және 2020 жылы ҚР президенті Касым-Жомартұлы Кемелұлы Алматы қаласының индустриалды аумағында Оңтүстік Корея мемлекетінің Хюндай атты автокөліктерінің құрастыру зауытының ашылуына қатысқанын атап өткен жөн.

Сондай-ақ, 159 млн.555 мың теңге сомаға 19 инвестициялық жобаны іске асыру жоспарлануда, оның ішінде жеңіл автомобильдер, ауыл шаруашылығы техникалары құрылысына және тағы басқалары. Бағдарламаны іске асыру нәтижесінде 2025 жылға қарай жалпы қосылған құнның өсімі 74% - ды құрайды, Еңбек өнімділігі 2 есе, ал өндіріс көлемі \$2 млрд-тан \$4 млрд-қа дейін ұлғаяды.

1 Жалпы бөлімі

1. 1 Аналогты автомобильдің конструкцияларына шолу және техникалық деректерін талдау

BMW 3-серия орта деңгейлі модельге жатады. Модификацияның көптеген түрлері бар.

Бұл осы брендтің бірінші моделі - BMW E21 – екі есікті купе, рульдің реактивтілігін жақсарту үшін артқы Рейкалытері бар алдыңғы бөлігі (МакФерсон түрі), артқы бөлігі тәуелсіз, қиғаш тұтқалары, Рейкалытері бар, алдыңғы тұрақтандырғыш рульдік Рейкалы ретінде пайдаланылды, алдыңғы тежегіштер – бекітілген калибрі және екі поршөны бар желдетілетін дискілер, артқы тежегіштер - барабан түрі (қуатты дискілерде).

1983 ж.-жаңа үш және төрт есікті E30 моделінің шығуына байланысты BMW E21 шығарылымын тоқтату (1991 жылға дейін шығарылым), модельдің ерекшеліктері: торпедоның орталық бөлігі жүргізушіге орналастырылды, аспаптар ақпараттық, басқару органдары орнында, орта есеппен төрт адамға арналған, артқы есіктің ашылуы тар және ыңғайсыз болатын.

1990 ж. – E30-ны E36-ға ауыстыру, ізашардың барлық артықшылықтары сақталды және жаңалары қосылды, мысалы, салон мен жүксалғыштың көлемі 10л-ға артты, интерьерді әрлеудің жоғары сапалы материалдары, қатардағы бензинді күш агрегаттарының кең спектрі пайда болы.

1998 ж. - E46 типті седандардың жаңа буыны (екі 2,2-және 3,0 - литрлік бензинді қозғалтқыштар және үш базалық жиынтықтар) - туринг универсалы және кабриолет, 2000 ж. - Compact II үш есікті хэтчбектері шыға бастады.

Концерн өзінің BMW 3 сериялы топтамасын жаңартты және E46 орнына E90 шығарды. Бұл модель (4520x1813x1424 мм), бірақ салмағы аз (материал – алюминий және магний), Доңғалақ базасы - 2760 мм.

Жаңа 3 сериялы седанға қарағанда қысқа, салоны артқа жылжытылған және ұзындау. Сыртта да, ішінде де едәуір жаңартылған интерьер. Автомобильдің ұзындығы 4520 миллиметр (алдыңғы модельмен салыстырғанда +49 мм), ені 1817 миллиметр (+78 мм) және биіктігі 1421 миллиметр (+6 мм). Доңғалақ базасы 2 760 миллиметр (+35 мм).

Жаңа BMW 3 сериясының тұжырымдамасының үйлесімділігіне едәуір үлес қосқан, ол қатал әрі жеңіл металдардың қолдануы болды. Оның ұтымды жеңіл дизайнын жасау кезінде болатын жетілдірілген маркалары және оларды қысыммен өңдеу технологиялары мақсатты түрде қолданылды. Жаңа Рейкалы құрылымының арқасында шанақтың қаттылығы алдыңғы модельге қарағанда автомобильдің массасын көтерместен жалпы 25 пайызға өсті.

Интерьер заманауи және үйлесімді. БМВ 3 сериялы автокөлігі жүргізуші мен жолаушыға ыңғалылық және қауіпсіздік жағдайларын сезіндіреді, яғни ол жайлы орта деңгейлі седан және спорттық автомобиль (1.1 - сурет).



1.1 - сурет - BMW 3 сериясы, E90 шанағы

BMW дәстүріне сәйкес нақты құрылымға ие және жүргізушіге бағытталған. Сол жақта жүргізуші аймағы бар, ол оған барлық қажетті ақпаратты нақты және ыңғайлы көрсетеді. Орталық бөлгі ыңғайлы аймақ ретінде безендірілген, оған оңтайлы қол жетімді жүргізушіге де, алдыңғы жолаушыға да қамтамасыз қол жетімді.

3 серия жүргізушіге өте ыңғайлы қонуды қамтамасыз етеді. Бұл жүргізуші денесінің иық контурларын ұстап тұрады және жүргізу стиліне бейімдеуге мүмкіндік береді, сонымен қатар жайлылық сезімін тудырады.

BMW 3 сериясы оңтайлы басқару жеңілдігі мен эргономиканы қамтамасыз етеді. Кондиционер және радио сияқты маңызды функцияларды ыңғайлы басқарылынады. Ақпараттардың тығыздығын iDrive жүйесінің көмегімен жүзеге асырылады және күрделі жоғары жүйелерді басқару қосымша жабдықтың-навигациялық жүйемен байланысты. Дисплей барлық көмекші және байланыс жүйелерінің жұмысын көрсетеді.

Көп функциялы руль сонымен қатар тәуелсіз көмек жүйесі болып табылады. Негізгі функциясымен қатар, ол эргономикалық түрде орналастырылған түймелердің арқасында маңызды жүйелерді басқаруға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, базалық жиынтықта жаңа BMW 3 сериясы қауіпсіз шиналармен жабдықталады, онда зақымданған жағдайда 250 км дейінгі қашықтыққа 80 км/сағ ең жоғары жылдамдықпен одан әрі қозғалуға болады.

1.2 Автомобильдің қажетті сипаттамалары мен пайдалану қасиеттері

BMW 3 сериясы, E90 шанағындағы автомобильдің қажетті техникалық сипаттамалары мен пайдалану қасиеттері 1.1 - кестеде келтірілген.

1.1 – кесте - Жалпы техникалық сипаттама

Есіктер/отыратын орындар саны	4/5
Ұзындығы / ені / биіктігі (мм)	4770*2100*1510
Доңғалақ базасы (мм)	3100
Жол саңылауы (клиренс) (мм)	145
Бұрылу диаметрі (м)	11
Отын бағының сыйымдылығы (л)	61
Салқындату жүйесінің сыйымдылығы (л)	7,9
Майлау жүйесінің сыйымдылығы (л)	7.5
Меншікті салмағы (кг)	1600
Жүк көтерімділігі (кг)	520
Рұқсат етілген осьтік жүктеме (алдыңғы/артқы)	1000/1200
Рұқсат етілген салмағы тіркемесіз/тіркемемен	750/1700
Жүк бөлімшесінің көлемі (л)	460
Қозғалтқыш:	
Моделі	M57N2
Цилиндрлер/клапандар саны	6/4
қозғалтқышты басқару жүйесі	DDE6
Жұмыс көлемі (текше см.)	2993
Цилиндр диаметрі/поршень соққысы (мм)	84.0/90.0
Қысу коэффициенті	17.0
Отын түрі	Бензин
Максималды қуаты ат күші (кВт)/айн	31/(170)
Максималды момент Нм/айн	500/1750-3000
Клапандардың диаметрі вп/вып	27,4/25.9
Электр жабдықтары:	
АКБ сыйымдылығы (А * сағ)	90
Генератор ток/қуат (А)/Вт	150/2100
Доңғалақ аспасы:	
Алдыңғы көпір:	соққыға төзімді Рейкалытер, көлденең тұтқалар, бойлық қиғаш созулар, көлденең тұрақтылықты тұрақтандырғыш, алдыңғы бөлігінің барлық бөліктері алюминийден жасалған
Артқы білік:	бес тұтқалы, жоспардағы 2 төменгі және 2 жоғарғы қолдар 2 Үшбұрыш, конвергенцияны басқару тұтқасы, көлденең тұрақтылықты тұрақтандырғыш, баррель серіппесі және телескопиялық амортизаторды құрайды.

1.1 – кестенің жалғасы

Тежегіштер:	
Алдыңғы тежегіштер:	диск; желдетілетін тежегіш диск, өзгермелі бір поршеньді суппорт
Артқы тежегіштер:	дискілі; желдетілетін тежегіш диск, жүзбелі бір поршеньді суппорт
Рульдік басқару	
Гидроқұшейткіші бар рейкалы; 3.0 тіреуден рейкалықке дейін айналым	
Трансмиссия:	
6 сатылы,	МКПП
МКПП беріліс коэффициенттері	
1 саты	5,08
2 саты	2,80
3 саты	1,78
4 саты	1,26
5 беру	1,000
6 беру	0,84
Артқы соққы	4,61
Басты бағдарлама	2,35
Дөңгелектер:	
Дөңгелектердің ең аз мөлшері (алдыңғы)	225/45r17
Дөңгелектердің ең аз мөлшері (артқы)	225/45r17
Тарту-динамикалық сипаттамалары:	
Меншікті салмағы (кг/кВт)	9,0
Литр қуаты (кВт/л)	56,8
Жеделдету уақыты 100 км/сағ дейін	6,7
Ең жоғары жылдамдығы (км/сағ)	250
Отын шығыны:	
Қалада (л/100 км)	8,9
Қаладан тыс (л/100 км)	5,1
Аралас (л/100 км)	6,5
CO ₂ шығарындылары (г / км)	174
экологиялық стандарты	EURO4

1.3 Рульдік басқарудың мақсаты мен түрлері

Рульдік басқарма - бұл жүргізушіге автомобиль көлігін басқаруын қамтамасыз етуге арналған құрылғылар жиынтығы. Ол рульдік және рульдік жетектен тұрады. Дөңгелектердің рульдік механизмге немесе жетекке айналуын жеңілдету үшін күшейткіш орнатылуы мүмкін. Сонымен қатар, автокөлікпен жүрудің жайлылығы мен қауіпсіздігін арттыру үшін амортизаторды рульге салуға болады.

Рульдік механизм күш-жігерді жүргізушіден рульдік жетекке беруге және руль дөңгелегіне қолданылатын моментті арттыруға арналған. Ол руль дөңгелегінен, руль білігінен және редуктордан тұрады. Рульдік жетек рульдік механизмнен (редуктордан) автомобильдің басқарылатын дөңгелектеріне күш

беру және олардың айналу бұрыштары арасындағы қажетті қатынасты қамтамасыз ету үшін қолданылады. Амортизатор соққы жүктемелерін өтейді және рульдің соғуына жол бермейді.

Руль доңғалағына руль, руль білігі және руль редукторы кіреді, ол руль механизмінің түрін анықтайды.

Рульдік жетекке рульдік бипод, рульдік жетектер, маятник және айналмалы элементтер, сондай-ақ бірқатар автомобильдерге орнатылған рульдік күшейткіш кіреді. Сонымен қатар, рульдік шыбықтар мен айналмалы шыбықтардың тұтқалары руль жетегінің түрін анықтайтын рульдік трапецияны құрайды.

Автомобильдерде қозғалыс бағытын өзгерту алдыңғы доңғалақтарды рульдік басқарудың әртүрлі түрлерімен бұру арқылы жүзеге асырылады.

Сол немесе оң рульді қолдану белгілі бір елде қабылданған көлік қозғалысына байланысты.

Сол жақ рульдік басқару оң жақ көлік қозғалысы қабылданған көптеген елдердің автомобильдерінде (Ресей, АҚШ және т.б.), ал оң жақ рульдік басқару сол жақ көлік қозғалысы бар елдерде (Жапония, Ұлыбритания) қолданылады. Бұл ретте автомобильдің сол немесе оң жағына орнатылған руль дөңгелегі қарсы келе жатқан көлікпен жол жүру кезінде жақсы көрінуді қамтамасыз етеді.

Әр түрлі дизайндағы рульді қолдану (күшейткішсіз немесе күшейткішсіз) автомобильдің түріне және мақсатына байланысты. Күшейткішсіз рульдік басқару әдетте әсіресе шағын және кіші кластағы жеңіл автомобильдерге және жүк көтергіштігі төмен жүк машиналарына орнатылады.

Күшейткіші бар рульдік басқару көптеген автомобильдерде қолданылады. Сонымен қатар, оларды басқару айтарлықтай жеңілдейді, маневрлік қабілеті жақсарады және қозғалыс қауіпсіздігі артады.

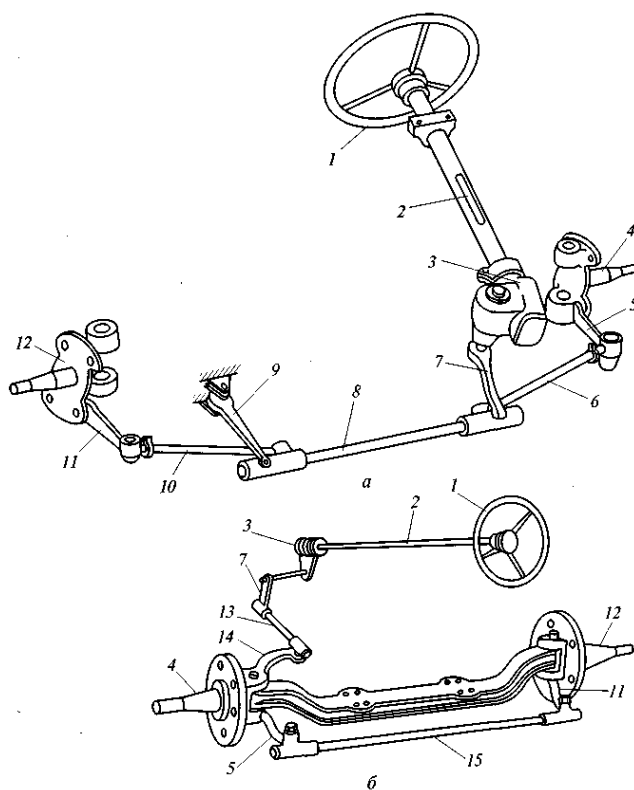
Рульдің дизайны көбінесе автомобильдің алдыңғы доңғалақтарының аспа түріне байланысты.

Барлық автомобильдерде қолданылатын алдыңғы доңғалақтардың тәуелсіз бөлігісімен күшейткішсіз рульге (1.2-сурет, а) руль дөңгелегі 1, руль білігі 2, рульдік беріліс (механизм) 3, руль бипод 7, рульдің орташа күші 8, маятник тұтқасы 9, 6 және 10 бүйірлік рульдік шыбықтар, 5 және 11 айналмалы трюстардың тұтқалары кіреді.

Руль дөңгелегін 1 айналдыру кезінде одан 4-тен 12-ге дейінгі бұрылмалы түйреуіштерге Білік 2, руль берілісі 3, бипод 7, орта 8 және бүйірлік тартқыштар 6 және 10, тұтқалар 5 және 11 арқылы беріледі. Нәтижесінде автомобильдің басқарылатын дөңгелектері бұрылады.

Алдыңғы доңғалақтардың тәуелді бөлігісімен (1.2-сурет, б) күшейткішсіз рульге 1 руль, руль білігі 2, руль берілісі 3, руль бипод 7, бойлық руль тартқыш 13, бұрылмалы тетік 14, 5 және 11 бұрылмалы тұтқалар 1 цапф және көлденең руль тартқыш 15 кіреді. Руль дөңгелегін 1 айналдырғанда, 2 білігі онымен бірге айналады. Рульдік беріліс арқылы біліктен 3 күш 7-ші

биподқа беріледі, ол бойлық тарту арқылы 13 сол жақ доңғалақтың бұрылмалы шнурымен 14 тұтқасын жылжытады. Сонымен қатар, 5 және 17 тұтқалары мен 15 көлденең тартқышы арқылы оң доңғалақтың 12-сы бұрылады. Осылайша, автомобильдің алдыңғы дөңгелектері бұрылады.



1-рульдік доңғалақ; 2 - білік; 3 - рульдік беріліс; 4, 12-ілімектер; 5, 9, 11, 14 - тұтқалар; 7-бипод; 6, 8, 10 және 15 - жетектер

1.2 - сурет - басқарылатын доңғалақтардың тәуелсіз (А) және тәуелді (Б) аспаптары кезіндегі рульдік басқару

1.4 Рульдік басқармаға қойылатын негізгі талаптар

Рульдің міндеті-руль дөңгелегінің бұрылу бұрышын дөңгелектердің бұрылу бұрышына біркелкі түрлендіру және руль дөңгелегі арқылы көлік құралының қозғалыс күйі туралы ақпаратты жүргізушіге беру.

Рульдік басқару конструкциясы мыналарды қамтамасыз етуі керек:

1. Руль дөңгелегіндегі күшпен бағаланатын басқару жеңілдігі. Қозғалыс кезінде күшейткіші жоқ автомобильдер үшін бұл күш 50...100 Н, ал күшейткіші 10...20 Н. OST 37.001 "автомобильдердің басқарылуы мен тұрақтылығы. 1995 жылы қолданысқа енгізілген жалпы техникалық талаптар М1 және М2 санатындағы автомобильдер үшін рульдегі күш мынадай шамалардан аспауға тиіс (ол мәндер 1.2 – кестеде келтірілген):

1.2 – кесте - М1 және М2 санатындағы автомобильдер үшін рульдегі күш шамалары

• Күшейткіші жоқ көлік құралы үшін	250Н
• Күшейткіші бар қозғалмайтын автомобиль үшін	60 Н
• Жарамды рульдік автомобилі бар қозғалатын автомобиль үшін	50Н
• * Күшейткіш істен шыққан кезде қозғалатын автомобиль үшін	300Н

ОСТ жобасында келтірілген рульдік доңғалақтағы күш салу жөніндегі нормалар БҰҰ ЕЭК-тің қолданысқа енгізілген №79 қағидаларына сәйкес келеді;

2. Көлік құралын бұру кезінде ең аз бүйірлік тартумен және сырғанаумен басқарылатын дөңгелектерді айналдыру. Бұл талапты сақтамау шиналардың тозуын тездетеді және қозғалыс кезінде автомобильдің тұрақтылығын төмендетеді;

3. Руль дөңгелегі босатылған кезде тік сызықты қозғалысқа сәйкес келетін жағдайға олардың оралуын қамтамасыз ететін бұрылған басқарылатын дөңгелектерді тұрақтандыру. OST 37.001.487 жобасына сәйкес руль дөңгелегін бейтарап күйге қайтару тербеліссіз болуы керек. Руль дөңгелегінің бейтарап жағдай арқылы бір өтуіне рұқсат етіледі. Бұл талап БҰҰ ЕЭК № 79 ережелерімен де келісілген;

4. Рульдік басқарудың ақпараттық мазмұны, оның реактивті әсерімен қамтамасыз етіледі. ССТ 37.001.487.88 сәйкес М1 санатындағы автомобиль үшін рульдік доңғалақтағы күш бүйірлік үдеуді $4,5 \text{ м/с}^2$ шамасына дейін ұлғайта отырып, монотонды өсуі тиіс;

5. Басқарылатын дөңгелектер кедергіге соғылған кезде руль дөңгелегіне соққылардың берілуінің алдын алу;

6. Қосылыстардағы минималды олқылықтар. Құрғақ, қатты және тегіс жерде тік сызықты қозғалысқа сәйкес келетін қалыпта тұрған автомобильдің руль дөңгелегінің еркін айналу бұрышы бағаланады. МЕМСТ 21398-75 сәйкес, күшейткіш болған кезде бұл алшақтық 150 – ден, ал рульдік күшейткішсіз 50-ден аспауы керек;

7. Автомобиль кез келген жағдайда және кез келген қозғалыс режимінде жұмыс істеген кезде басқарылатын доңғалақтардың өздігінен тербелістерінің болмауы;

8. М1 санатындағы автомобильдерге арналған руль дөңгелегінің бұрылу бұрыштары 1.3 - кестеде белгіленген шектерде болуы тиіс:

1.3 – кесте. М1 санатындағы автомобильдерге арналған руль дөңгелегін бұру бұрыштары

Траекторияның қисықтығы $\times 10^{-2}$, m^{-1}	Рульдің бұрылу бұрышы, рад	
	минималды	максималды
0,21	$(0,21L+0,2)i \cdot 10^{-2}$	$(0,21L+1,3)i \cdot 10^{-2}$
0,42	$(0,42L+0,4)i \cdot 10^{-2}$	$(0,42L+2,6)i \cdot 10^{-2}$
0,84	$(0,84L+0,48)i \cdot 10^{-2}$	$(0,84L+5,0)i \cdot 10^{-2}$

Көрсетілген негізгі функционалдық талаптардан басқа, рульдік басқару жақсы жол сезімін қамтамасыз етуі керек, бұл да байланысты: Басқару дәлдігі сезімі;

1. рульдік басқару жұмысының тегістігі;
2. тік сызықты қозғалыс аймағындағы рульдегі күш;
3. рульде үйкеліс сезімі;
4. рульдік басқару тұтқырлығы сезімі;
5. руль дөңгелегін центрлеу дәлдігі.

Сонымен қатар, автомобильдің жылдамдығына байланысты әртүрлі сипаттамалар өте маңызды. Іс жүзінде, дизайнның осы кезеңінде жақсы жол сезімін қамтамасыз ететін оңтайлы руль дизайнын жасау өте қиын. Әдетте, бұл міндет дизайнерлердің жеке тәжірибесіне сүйене отырып, эмпирикалық жолмен шешіледі. Бұл мәселенің түпкілікті шешімі автомобиль мен оның түйіндерін жетілдіру кезеңінде қамтамасыз етіледі.

Рульдің сенімділігіне ерекше талаптар қойылады, өйткені ол құлыпталған кезде, оның кез-келген бөліктері жойылған немесе әлсіреген кезде автомобиль басқарылмайтын болады, ал апат сөзсіз болады.

Барлық баяндалған талаптар жеке бөлшектерге және рульдік басқару элементтеріне қойылатын жеке талаптарды тұжырымдау кезінде ескеріледі. Сонымен, автомобильдің рульді бұруға және руль дөңгелегіндегі шекті күштерге сезімталдығына қойылатын талаптар рульдің беріліс қатынасын шектейді. Жол сезімін қамтамасыз ету және руль дөңгелегіндегі күшті азайту үшін рульдік механизмнің тікелей тиімділігі минималды болуы керек, бірақ рульдің ақпараттылығы мен тұтқырлығы тұрғысынан кері тиімділік жеткілікті үлкен болуы керек. Өз кезегінде, тиімділіктің үлкен мәніне аспалы және рульдік ілмектердегі, сондай-ақ рульдік механизмдегі үйкеліс шығынын азайту арқылы қол жеткізуге болады.

Басқарылатын доңғалақтардың минималды сырғуын қамтамасыз ету үшін рульдік трапеция белгілі бір кинематикалық параметрлерге ие болуы керек.

Автокөліктің басқарылуы үшін рульдік қаттылықтың маңызы зор. Қаттылықтың жоғарылауымен басқару дәлдігі жақсарады, руль жылдамдығы артады.

Рульдегі үйкеліс оң және теріс рөл атқарады. Шағын үйкеліс басқарылатын доңғалақтардың жылжымалы тұрақтылығын нашарлатады,

олардың тербеліс деңгейін жоғарылатады. Үлкен үйкеліс рульдің тиімділігін төмендетеді, рульдегі күшті арттырады, жол сезімін нашарлатады.

Саңылаулар рульдік басқарудағы, сондай-ақ ойнайды ретінде оң және теріс рөлі. Бір жағынан, егер олар болса, рульдің кептелуі алынып тасталады, түйіндерді шайқау арқылы үйкеліс азаяды; екінші жағынан, рульдің басқарулығы нашарлайды, оның жылдамдығы нашарлайды; рульдегі шамадан тыс олқылықтар басқарылатын доңғалақтардың өздігінен тербелуіне әкелуі мүмкін.

Руль дөңгелегінің геометриялық өлшемдеріне, оның дизайнына ерекше талаптар қойылады. Руль дөңгелегінің диаметрінің ұлғаюы рульдегі күштің төмендеуіне әкеледі, бірақ оның автомобиль интерьерінде орналасуын қиындатады, эргономикалық көрсеткіштерді, көрінуді нашарлатады. Қазіргі уақытта жалпы мақсаттағы шағын класты автомобильдер үшін руль дөңгелегінің диаметрі 350...400 мм құрайды.

Автокөліктің пассивті қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін руль доңғалағының білігі апат кезінде бүгілуі немесе босатылуы керек, руль бағанының құбыры және оны бекіту бұл процеске кедергі келтірмеуі керек. Бұл талаптар автомобиль өнеркәсібінде қауіпсіз рульдік динамиктер түрінде жүзеге асырылады. Руль апат кезінде деформациялануы керек және оған берілетін энергияны сіңіруі керек. Бұл ретте, ол болуы тиіс разрушаться құруға сынықтары және өткір жиектері. Айналымы тұлқалардағы немесе рульдік механизм корпусындағы алдыңғы доңғалақтардың бұрылу шектегіштері ауыр жүктеме кезінде де қаттылықты азайтуы керек. Бұл тежегіш шлангтардың бұралуын, шиналардың Қанаттың шашырауына және бөлігі мен руль бөлшектеріне зақым келтіруіне жол бермейді.

1.5 Рульдік құрылымдарды талдау

1.5.1 Руль механизмі-руль дөңгелегінің айналуын руль жетегінің аудармалы қозғалысына айналдыратын, автомобильдің басқарылатын дөңгелектерінің айналуын тудыратын механизм.

Рульдік механизм руль дөңгелегіне қолданылатын жүргізушінің күшін арттыруға және оны руль жетегіне беруге қызмет етеді.

Автомобильді басқаруды жеңілдету үшін жүргізушінің күшін арттыру қажет.

Руль механизмінің беріліс коэффициенті автомобиль түріне байланысты және әртүрлі автомобильдер үшін 15...25% құрайды. Руль дөңгелегінің бір немесе екі толық айналымындағы мұндай беріліс коэффициенттері автомобильдің басқарылатын дөңгелектерін 35...45° тең максималды бұрыштарға бұруды қамтамасыз етеді.

Рульдік механизмдерге, автомобиль дизайнына қойылатын жалпы талаптардан басқа, бірқатар қосымша талаптар қойылады. Осы талаптарға сәйкес рульдік механизмдер мыналарды қамтамасыз етуі керек:

* руль дөңгелегінен басқарылатын доңғалақтарға күш беру кезінде жоғары ПӘК және руль дөңгелегіндегі соққылар мен соққыларды жол соққыларынан азайту үшін кері бағытта сәл кіші ПӘК;

* автомобильдің басқарылатын дөңгелектерінің тұрақтануының төмендеуін болдырмайтын механизмнің қайтымдылығы;

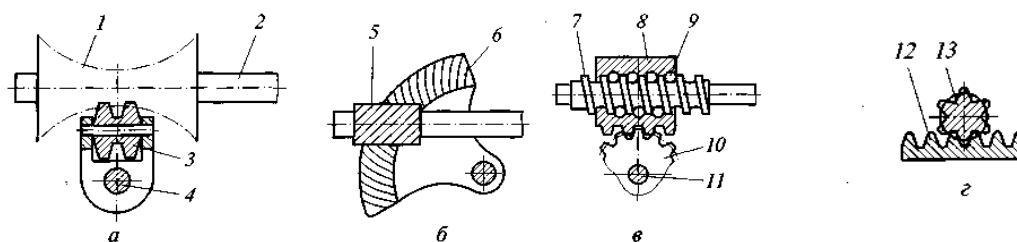
* басқарылатын доңғалақтардың бейтарап күйінде механизмнің берілуіндегі минималды алшақтық және жұмыс кезінде осы алшақтықты реттеу мүмкіндігі;

* механизмнің беріліс коэффициентінің өзгеруінің берілген сипаты.

Қазіргі заманғы автомобильдерде әртүрлі рульдік механизмдер қолданылады

1.5.2 бұрамдалы рульдік механизмдері. Бұл механизмдер автомобильдер, жүк көліктері мен автобустарда қолданылады. Ең көп таралуды бұрамда-роликті рульдік механизмдер алды, олардың рульдік берілісі бұрамда мен роликтен тұрады (1.3 - сурет, а). 7 бұрамда глобоид түрінде болады - оның ортаңғы бөлігіндегі диаметрі ұштарынан аз. Бұл пішін руль дөңгелегін үлкен бұрыштарға бұру кезінде бұрамдалы 3 роликпен сенімді байланысын қамтамасыз етеді. Роликтер екі немесе үш бұрышты болуы мүмкін. Екі қырлы роликтер жеңіл автомобильдердің рульдік механизмдерінде, ал үш қырлы роликтер жүк автомобильдері мен автобустардың рульдік механизмдерінде қолданылады.

Руль білігіне бекітілген 1 бұрамдалы айналуы кезінде 2 бұрамдадан момент 3 роликке беріледі, ол руль биподының 4 білігінің ойығына орналастырылған оське орнатылады. Сонымен қатар, бұрамдалы глобоидты пішініне байланысты руль дөңгелегі үлкен бұрыштарға бұрылған кезде оны роликпен сенімді байланыстыру қамтамасыз етіледі.



а-бұрамда-ролик; б- бұрамда -сектор; в-бұранда; г-рейкалы; 1, 5- бұрамдалар; 2, 4, 11-біліктер; 3-ролик; 6, 10-секторлар; 7-бұранда; 8-гайка-рейка; 9-шарик; 12-рейка; 13-беріліс

1.3 - сурет - Рульдік берілістер

1.6 Рейкалы басқаруды таңдау негіздемесі

"Тісті доңғалақ" түріндегі рульдік басқарудың артықшылықтары:

Құрылыстың қарапайымдылығы;

Шағын өндіріс шығындары;

Жоғары ПӘК арқасында жүрудің жеңілдігі;
Тісті доңғалақ пен беріліс арасындағы саңылауларды автоматты түрде жою, сондай-ақ бірыңғай өзіндік демпфирлеу;
Бүйірлік көлденең тартқыштарды тікелей рульдік рельске бекіту мүмкіндігі;
Рульдік басқарудың төмен икемділігі және соның салдарынан оның жоғары жылдамдығы;
Осы рульді орнату үшін талап етілетін шағын көлем (бұл Еуропа мен Жапонияда шығарылған барлық алдыңғы доңғалақты автомобильдерге орнатылады).
Маятникті рычагтың (оның рейкалы қоса алғанда) және орташа тартқыштың болмауы;
Топсалардың санын азайту арқылы рульде де, рульде аз үйкеліс салдарынан жоғары тиімділік.
Кемшіліктерге мыналар жатады:
Шағын үйкеліс, үлкен кері тиімділік салдарынан соққыларға жоғары сезімталдық;
Бүйір тартқыштар тарапынан күш-жігердің жоғары жүктемесі;
Рульдік тербелістерге жоғары сезімталдық;
Бүйірлік тартқыштардың шектеулі ұзындығы (руль рейкасының ұштарына топсалы бекіту кезінде);
Доңғалақтардың айналу бұрышының редуктордың соққысына тәуелділігі;
Рульдік трапецияның кейде тым қысқа бұрылу тұтқаларына байланысты бүкіл рульдегі күштің жоғарылауы;
Дөңгелектердің беру қарым-қатынастарды ұлғайту кезінде бұрылу бұрышының азаюы, соның салдарынан маневр жасау тұрақта күш-жігерді талап етеді;
Бұл рульді алдыңғы доңғалақтардың тәуелді бөлігі бар автомобильдерде қолдану мүмкін еместігі.
Рульдік басқарудың келесі түрлері кеңінен қолданылады:
1-нұсқа - тісті доңғалақтың ұштарына бүйірлік тартқыштарды бекіту кезінде редуктордың бүйірлік орналасуы (руль дөңгелегінің орналасуына байланысты сол немесе оң) ;
2-нұсқа - руль тартқыштарын бірдей бекіту кезінде берілістің орташа орналасуы;
3-нұсқа - тісті рельстің ортасына бүйірлік тартқыштарды бекіту кезінде редуктордың бүйірлік орналасуы;
4-нұсқа - үнемді қысқартылған нұсқа: редуктордың екі жағы да редуктордың бір ұшына бекітілген кезде редуктордың бүйірлік орналасуы.
1 нұсқалы рульдік басқару конструкциясы ең қарапайым және оны орналастыру үшін ең аз орын қажет. Бүйірлік шыбықтарды бекіту ілмектері редуктордың ұштарында бекітілгендіктен. Рельс негізінен осьтік күштермен

жүктеледі. Бүйірлік тартқыштар мен рейки осі арасындағы бұрыштарға байланысты радиалды күштер аз.

Редуктор автомобильдің ортаңғы жазықтығына орнатылған 2 нұсқалы рульдік басқару тек қозғалтқыштың орташа немесе артқы орналасуы бар автомобильдерде қолданылады, өйткені қозғалтқыштың орташа орналасуы рульдік біліктің "сынуы" қажеттілігіне байланысты рульдік басқару үшін үлкен көлем сияқты кемшілікке әкеледі.

Фольксваген фирмасының жеңіл автомобильдеріне орнатылатын 4 нұсқалы рульдік басқару жүрудің жеңілдігімен және жасауда арзан болуымен ерекшеленеді. Кемшіліктерге жеке бөліктердің жүктемесінің жоғарылауы және нәтижесінде қаттылықтың төмендеуі жатады.

Иілу/бұралу моментінен туындаған иілудің алдын алу үшін редуктордың диаметрі салыстырмалы түрде үлкен – 26 мм.

Іс жүзінде Рейкалы рульдік басқару түрін таңдау орналасу тұрғысынан жасалады. Біздің жағдайда, төменде рульдік механизмді орналастыруға орын болмағандықтан, рульдік механизмнің жоғарғы орналасуы қабылданады. Бұл 3,4 типті рульдік басқаруды қолдануға әкеледі. құрылымның беріктігі мен қаттылығын қамтамасыз ету үшін руль механизмінің жоғарғы орналасуы және рульдің 3 түрі түпкілікті қабылданады.

Рульдік басқарудың мұндай орналасуы ең сәтті емес екенін мойындау керек. Рульдік механизмнің жоғары орналасуы амортизациялық Рейкалытердің ауытқуына байланысты оның үлкен икемділігін тудырады. Бұл жағдайда сыртқы доңғалақ оң жаққа, ішкі доңғалақ теріс жағына қарай бүгіледі. Нәтижесінде дөңгелектер қосымша бағытта бүгіледі, онда олар бұрылған кезде бүйірлік күштерді еңкейтуге тырысады.

1.7 Графикалық бөлімде ұсынылған құрылымның сипаттамасы және оны талдау

Шассидің параметрлері дененің түріне, қозғалтқыш пен беріліс қорабының орналасуына, автомобиль массаларының таралуына және оның сыртқы өлшемдеріне байланысты. Өз кезегінде, рульдік схема мен дизайн тұтастай алғанда автомобильдің параметрлеріне де, схема бойынша қабылданған шешімдерге және шасси мен жетектің басқа элементтерінің дизайнына байланысты. Рульдік схема мен дизайн автомобильді жобалаудың алғашқы кезеңдерінде анықталады.

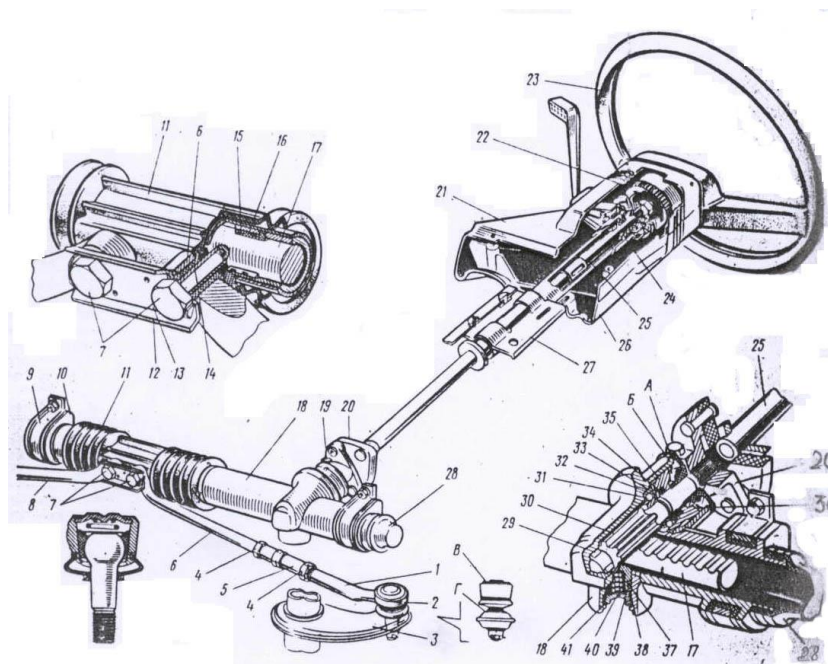
Рульдік схеманы басқару және орналастыру әдісін таңдау үшін негіз эскиздік дизайн кезеңінде қабылданған сипаттамалар мен дизайн шешімдері болып табылады: максималды жылдамдық, базаның мөлшері, доңғалақ формуласы, осьтер бойымен жүктемені бөлу, автомобильдің минималды айналу радиусы және т. б.

BMW автокөлігінің рулі рейкалы түріндегі рульдік механизмнен және рульдік жетектен тұрады. Осы дипломдық жобаның графикалық бөлігінде

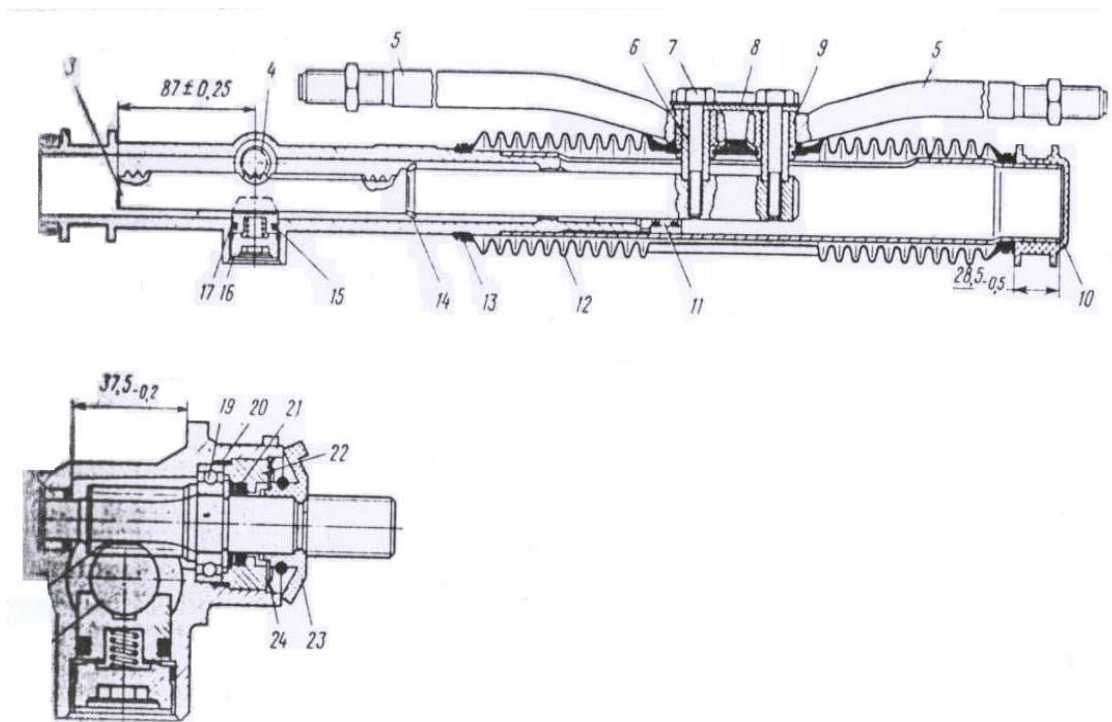
ұсынылған дизайн-бұл тартқыштары бар рейкалы рульдік механизм, сонымен қатар оның бөліктерінің жұмыс сызбалары.

Рейкалы рульдері анағұрлым кең таралған, өйткені олар төмен массаға, жоғары тиімділікке және қаттылықтың жоғарылауына ие, гидравликалық күшейткіштермен жақсы үйлеседі, бұл оларды алдыңғы қозғалтқышы бар автомобильдерде қолдануға әкелді, мысалы, BMW-де руль қолданылады, өйткені автомобильдің осы моделінде басқарылатын оське максималды жүктеме 24 кН дейін.

Автокөліктің рульдік схемасы 1.4 суретте көрсетілген. Бұл суретте: 1 - тартым ұшының басы; 2 - шар ілмектері; 3 - айналмалы тұтқалар; 4 - жаңғақтар; 5 - құбырлы тартқыштар; 6 - көлденең тартқыштар; 7 - болттар; 8 - бекіткіш тартпа; 12 - байланыстырушы пластина; 13 - тоқтатқыш пластина; 14 - резеңке металл топса; 15 - тығыздағыш сақиналар; 16 - жең; 17 - рельс; 18 - қартер; 19 - қамыт; 20 - серпімді муфта; 20 - рульдік тартқыштар; 21 - демпферлік элемент; 22 - руль дөңгелегі; 23 - шарикті радиалды мойын рейкалы; 24 - білік; 25 - рульдік баған; 26 - кронштейн; 27-қорғаныс қақпағы; 28-роликті мойын рейкалы; 29 - жетек редукторы; 30 - шарикті мойын Рейкалы; 31 - құлыптау сақинасы; 32 - қорғаныс шайбасы; 33 - тығыздау сақиналары; 34 - жаңғақ; 36 - антер; 37 - резеңке сақина; 38 - құлыптау сақинасы; 39 - металл - керамикалық аялдама; 40-серіппе; 41-жаңғақ.



1.4 - сурет - Автомобильдің рульдік схемасы



1.5 - сурет - Жинақтағы тартқыштары бар рейкалы типті рульдік механизм

Бұл дизайн мыналарды қамтиды: 1 - қорғаныс қалпақшасы; 2 - рульдік механизмнің иінді білігі; 3 - рульдік механизм; 4 - жетек редукторы; 5-рульдік жетек; 6 - рельстің жүрісін шектейтін аралық жең; 7 - рульдік жетекті бекіту болты, 7,8 моментпен 0,8 кгс м буынды қатайтады және оларды болттардың шетіне бекіту тақтасының шеттерін бұғу арқылы бекітеді; 8 - байланыстырушы табақ; 9 - рейкалы жең; 10 - рейкалы тысқа тығыз жанасатын рульдік механизм; 11 - рейканың төлкесі; 12 - оның оң жағы құбырдың ұшынан 28,5-0,5 мм қашықтықта болатындай етіп орнатылған және қысқыштармен бекітілген қорғаныс қақпағы; 13 - қысқыш; 14 - рельстің жүрісін шектейтін рельстің рейкалы сақинасы; 15 - рельстің тоқтау сақинасы; 16 - гайка; 17 - рельстің тірегі; 18 - роликті мойынРейкалы; 19 - шарикті мойынРейкалы; 20 - құлыптау сақинасы; 21 - гайканың тығыздағыш сақинасы; 22 - мойынРейкалыті бекіту гайкасы беріліс; 23 - антер; 24 – шайба.

2 Әдеби-патенттік шолу

2.1 Патенттік шолудың мақсаты

Қазіргі уақытта әлемде стратегиялар мен әдістерде үнемі өзгерістер болып жатыр және осы зерттеудің проблемалары өзекті болып қала береді.

Әдеби және патенттік шолу тақырыбын талдау өте өзекті және ғылыми және практикалық қызығушылық тудыратын сияқты.

Әдеби және патенттік шолу проблемаларының ғылыми даму дәрежесін сипаттай отырып, бұл тақырып әртүрлі басылымдарда: оқулықтарда, монографияларда, мерзімді басылымдарда және Интернетте әртүрлі авторлар арасында талданғанын атап өткен жөн. Соған қарамастан, әдебиеттер мен дереккөздерді зерттеу кезінде әдеби және патенттік шолу тақырыбын толық және айқын зерттеу жеткіліксіз.

Бұл жұмыстың ғылыми маңыздылығы зерттелетін мәселелер бойынша қолданыстағы ғылыми-әдістемелік базаны оңтайландыру мен реттеуден тұрады-тағы бір тәуелсіз авторлық зерттеу. Тақырыптың практикалық маңыздылығы әдеби және патенттік шолу уақытша және кеңістіктік бөлімдердегі мәселелерді талдаудан тұрады.

Бір жағынан, зерттеу тақырыбы академиктерге қызығушылық тудырады, екінші жағынан, жеткіліксіз даму және шешілмеген мәселелер бар екендігі көрсетілген. Бұл дегеніміз, бұл жұмыс оқудан басқа, теориялық және практикалық маңызға ие болады.

Әдеби және патенттік шолу мәселесінің белгілі бір маңыздылығы мен жеткіліксіз ғылыми дамуы осы жұмыстың ғылыми жаңалығын анықтайды.

Зерттеудің теориялық-әдіснамалық негізін дереккөздердің төрт тобы құрады. Біріншісі-зерттелетін мәселелер бойынша авторлық басылымдар. Екіншісі-оқу әдебиеттері (оқулықтар мен оқу құралдары, анықтамалық және энциклопедиялық әдебиеттер, заңнамаға түсініктемелер). Үшіншісіне зерттелетін мәселелер бойынша мерзімді журналдардағы ғылыми мақалалар кіреді. Төртіншісіне ұйымдардың мамандандырылған веб-сайттары кіреді.

Эмпирикалық базаны әдеби және патенттік шолуға қатысты практикалық ақпарат құрады.

Әдеби және патенттік шолуды зерттеу кезінде келесі зерттеу әдістері қолданылды:

- қарастырылатын мәселелер бойынша қолданыстағы дереккөз базасын талдау (ғылыми талдау әдісі).

- дереккөз базасында ұсынылған көзқарастарды қорыту және синтездеу (ғылыми синтез және жалпылау әдісі).

- қойылған мәселені ашуда автордың көзқарасы туралы алынған мәліметтер негізінде модельдеу (модельдеу әдісі).

Болашақ зерттеулер әдеби және патенттік шолу осы жұмыстың проблемасын үнемі және негізделген түрде шешу үшін де өзекті.

Нәтижелер болашақ зерттеулер үшін пайдаланылуы мүмкін әдеби және патенттік шолу.

Жұмыс объектісі-әдеби және патенттік шолуды жүзеге асыру жүйесі.

Зерттеу пәні-әдеби және патенттік шолу жүйесі қызметінің жеке мәселелері.

Қойылған мақсат зерттеу міндеттерін анықтайды:

1. Әдеби және патенттік шолудың теориялық тәсілдерін қарастырыңыз;
2. Негізгі мәселені анықтаңыз әдеби және патенттік шолу қазіргі жағдайда;
3. Анықталған мәселелерді шешу жолдарын көрсету және оларды шешу жолдарын есептеу әдеби және патенттік шолу;
4. Әдеби және патенттік шолу тақырыбының даму тенденцияларын белгілеу.

2.2 Патенттік пысықтау

2.2.1 авторлық куәлік: 308899; В 62D 3/14" Көлік машиналарына арналған рульдік телескопиялық тартқыш " Е. Н.Козлов, Н. Т. Шут, р.П Дервинчик және В. Н. Новосельский.

Өнертабыс реттелетін ізі бар көлік машиналарының, атап айтқанда тракторлардың рульдік тартқыштарына жатады.

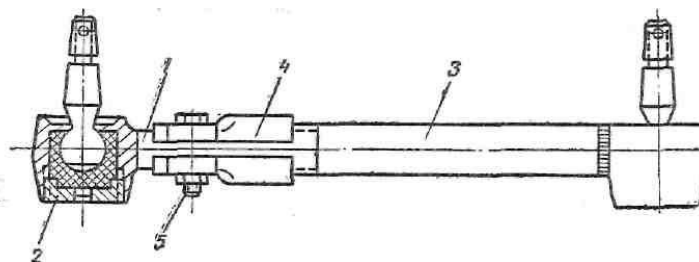
Білігі мен құбыры бар, реттелетін табаны бар көлік машиналарына арналған белгілі рульдік телескопиялық тартқыштар. Өзекшеде бір — бірінен трактордың алдыңғы осінің қажетті Орнатылатын ізіне сәйкес келетін қашықтықта орналасқан бұрандамен бекітуге арналған ойықтар болады; өзектің бір ұшы руль тартқышының топсасына қосылған, ал екіншісі құбырға салынған. Құбырдың бір ұшында штангадағы ойықтардың біріне кіретін болт бұралып, құбырға қатысты бекітетін өзек дәнекерленген, құбырдың екінші ұшы бұрандалы бұрандамен және дәнекерленген болтпен жабдықталған және рульдік шыбықтың басқа ілмегімен байланысқан қысқа штангаға бұралған. Жіп дөңгелектердің конвергенциясын реттеуге қызмет етеді.

Мұндай рульдік өзек өзінің дизайнында күрделі, оны жасау қиын және оны пайдалану ыңғайсыз, өйткені құбырдың бір ұшы, бұл жағдайда конвергенцияны реттеуге арналған жіп әрқашан алдыңғы пучка аймағында қол жетімді емес жерде орналасқан.

Өнертабыстың мақсаты-руль тартымының дизайнын жеңілдету, өндірістің күрделілігін азайту және қажетті жолға сәйкес келетін тартым ұзындығын орнату кезінде және доңғалақтардың конвергенциясын реттеу кезінде пайдалану ыңғайлылығын арттыру. Көрсетілген мақсатқа құбырдың бұрандалы ұшына бұралған, кесілген бұрандалы муфтамен 5 құбыр мен өзек өзегін қосу арқылы қол жеткізіледі, оған саңылаулары бар стержень салынған, ал құбырға қатысты өзекшені бекіту муфтаның саңылауы арқылы өзекшедегі ойықтардың біріне бекітілген болтпен жүзеге асырылады.

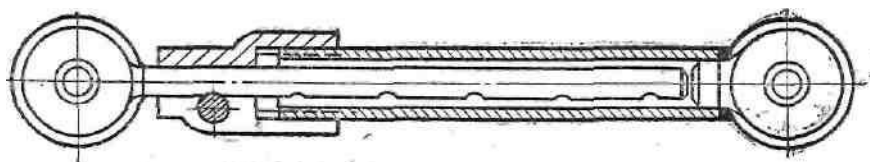
Бұл жағдайда ілінісу көлік құралының доңғалағының жанында оңай қол жетімді жерде орналасқан, бұл сізге қажетті ұзындықты тез және ыңғайлы орнатуға және доңғалақтардың конвергенциясын реттеуге мүмкіндік береді.

2.1-суретте ұсынылған рульдік тарту көрсетілген. Тартқыш 2 топсаларының біріне қосылған ойықтары бар өзектен тұрады. Өзек 3 құбырына салынған, оның бір ұшында жіп бар, ал екіншісі басқа 2 ілмекке қосылған. Өзек пен құбыр өзекшедегі ойықтағы муфтаның саңылауы арқылы орнатылған 4 бұрандалы муфтамен және 5 бұрандалы болтпен өзара байланысты.



2.1 - сурет

Рульдік шыбықтың ұзындығын өзгерту үшін муфтаның саңылауынан және өзекшенің ойығынан бұрандалы болт алынып, құбырдағы өзек қажетті жол өлшеміне жылжытылады, содан кейін болт муфтаның саңылауы арқылы жолдың берілген ұзындығына сәйкес келетін ойыққа орнатылып, істен шыққанға дейін тартылады (2.2 сурет). Доңғалақтардың конвергенциясын реттеу муфтаны құбыр жіптеріне бұрау арқылы жүзеге асырылады.



2.2 - сурет

2.2.2 авторлық куәлік: 742231; В 62D 3/12" көлік құралының рульдік беріліс механизмі " л.және Азахин және В. И. Губа.

Өнертабыс Автомобиль көлігіне, атап айтқанда, "рельс-алты"типті рульдік берілісі бар көлік құралдарының рульдеріне қатысты.

Пайдаланудағы рульдік сенімділіктің негізгі көрсеткіштерінің бірі-руль доңғалағының артқы жағы рұқсат етілген шектерден аспайтын автомобиль қозғалысының басым бағыты жағдайында рельс пен редуктордың жанасатын тісті беттерін байланыстырудағы газсыз қосылыстың немесе осындай саңылаулардың сақталуы.

Көлік құралының рульдік механизмі белгілі, оның құрамында редуктормен бекітілген редуктор және топсалы түйіндерді бекіту бөлшектері бар.

Тісті рельстің ұшы сыртқы бетінде жіптері бар цилиндрлік аяқталмаған өзекпен аяқталады. Бөлшекті шарнирлі торабының рейкалар, ішпек прижата к

торцу көрсетілген ұласады. Қосылу шарнирлі торабының рейкаға жүзеге асырылуы кезінде көмек бөлшектерді бекітулер - бүгілген гайкалар қамтиды топса, және контргайкалармен резьба арқылы бұрамдалады.

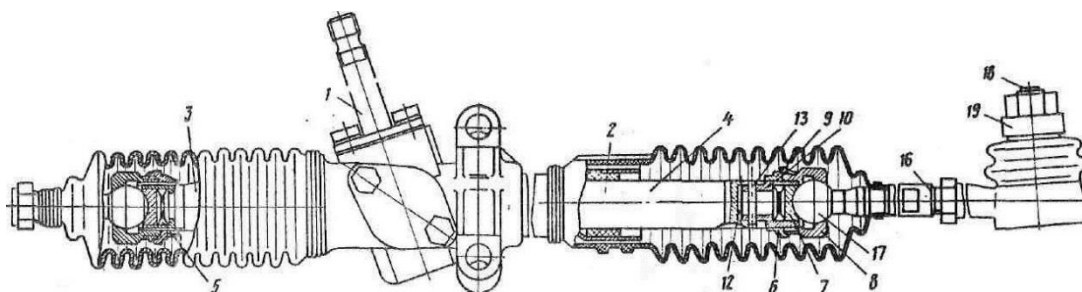
Редуктормен бекітілген тісті рельсті және топсалы түйіндердің бекіту бөлшектерін қамтитын көлік құралының рульдік беріліс механизмі белгілі, ал редуктордың ұштары сыртқы жіптермен және топсалы түйіндердің бөліктерін орналастыруға арналған ішкі коаксиалды саңылаулармен жасалады.

Алайда, мұндай механизмдерде рельстің соңы топсалы түйіннің бөлшектерін орналастыруға бейімделмеген және рельстің өзі реттелетін алынбалы элементтерден тұрмайды, оны бір ұшынан екінші ұшына ауыстыру-рельстің абсолютті ұзындығын өзгертпей, рельстің бөлігін түзу сызықта, рельстің осі бойымен бір бағытта немесе басқа бағытта жылжытуға болады, сонымен қатар рульдік ілмектердің бастапқы күйін сақтайды - тартқыштар мен топсалардың орталықтары арасындағы қашықтық.

Өнертабыстың мақсаты-механизмнің қызмет ету мерзімін арттыру.

Бұған беріліс механизмі осьтік саңылауы бар сатылы жеңмен қамтамасыз етілуімен қол жеткізіледі, оның диаметрі гильзаның кіші диаметрі рельстің соңындағы тесіктің өлшемдеріне сәйкес келеді, диаметрі үлкен болатын гильзаның секциясының ұзындығы редуктормен рельстің ілінісу қадамының екі еселенуіне тең, ал осы бөліктің сыртқы бетінде рельстің ұшының жіптерімен бірдей жіп жасалады.

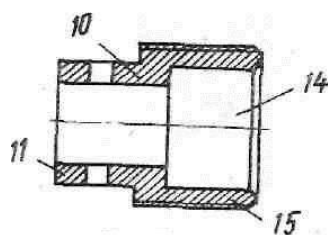
2.3-суретте тартқыштары бар рульдік беріліс механизмі көрсетілген; 2.4-суретте үлкейтілген масштабта алынбалы жең көрсетілген.



2.3 - сурет

Рульдік басқару 1 редукторымен бекітілген 2 редукторды қамтиды, оның 3 және 4 ұштарында 5 тесіктері бар, оларда топсалы түйіннің бөліктері орналасқан - серпімді элементтер 6 және лайнерлер 7. Топсалы түйіндер рельстің ұштарында 8 гайка мен 9 гайка арқылы бекітіледі. 4 рейка 2-нің соңында 10 алынбалы жең бар, ол сатылы және 11 бөлігі бар, диаметрі кішірек, көрсетілген аяғының 12 саңылауымен жұпталған және оған 13 түйреуішпен бекітілген. 10 жеңінде 14 тесік бар, ол рельстің 5 ұшындағы тесіктің мөлшеріне сәйкес келеді. Үлкен диаметрі бар жеңнің 15 бөлігінің ұзындығы рельстің есептелген қоспасының мөлшеріне немесе одан үлкеніне тең. 3 және 4 рельстердің 2 ұштарының сыртқы беттерінде және 15 жең 10 бөлігінде бірдей жіп жасалады. 6 допты саусақтың көмегімен 17 тарту 2 рельстерге, бір

жағынан 3 ұшымен, ал екінші жағынан 10 жеңімен қосылады. Доп саусақтары 18 рульдік доңғалақ 16 айналмалы жұдырық тұтқаларына қосылады 19.



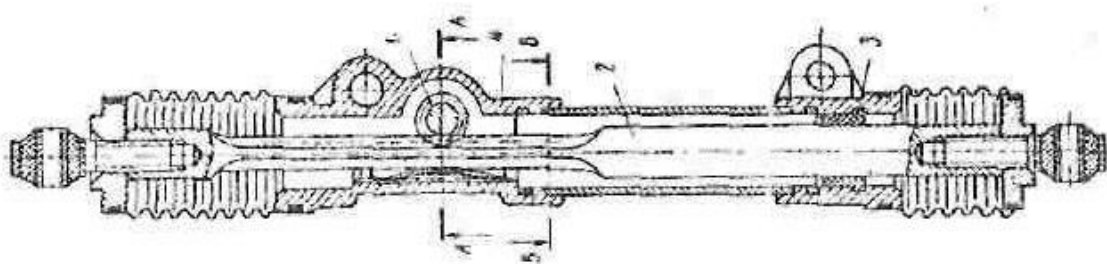
2.4 - сурет

Рельстің 2-ші бөлігінде рұқсат етілген жемнен жоғары тозу пайда болғаннан кейін, оны автомобиль қозғалысы жағдайында 1-ші редуктормен байланыстыру орын алады, 16-тартым рельстен ажыратылады, 10-жеңі 4-ші рельстің 2-ші ұшынан ажыратылады, 3-ші ұшына қайта орналастырылады және 13 түйреуішпен бекітіледі. Осыдан кейін, 16 рейкасы тартқыштарымен 8 және 9 қарсы жаңғақтармен қосылады. Осылайша, 17 шар саусақтарының орталықтары арасындағы қашықтық өзгеріссіз қалады және автомобиль қозғалысының басым бағыты жағдайында редуктормен ілінісуге - рельстің аз тозған немесе тозбаған бөлігі тікелей енгізіледі.

2.2.3 авторлық куәлік: 872357; В 62D 3/10" көлік құралының Рейкалы рульдік механизмі " Л. Н. Архалович, В. В Леушканов және т. б.

Өнертабыс көлік құралдарының рульдеріне, атап айтқанда автомобильдердің рейкалы рульдеріне қатысты.

Көлік құралының рейкалы рульдік механизмі белгілі, оған орнатылған жетек берілісі бар, ауыспал.

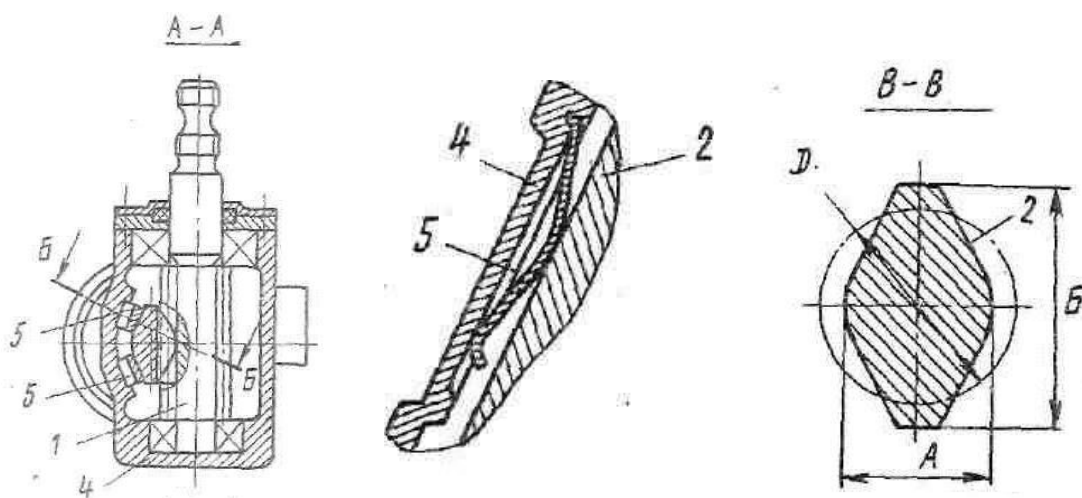


2.5 – сурет

Тозуға төзімділігін арттыру үшін сақталған беткі еңісі бар суық күйде пластикалық деформация әдісімен алынған жетек тісті берілісі бар ілу учаскесіндегі рейканың қимасы, бейнеленген (2,6-сурет), мұндағы А-кіші диагональ бойынша өлшем; В - үлкен диагональ бойынша өлшем; Д - пластикалық деформация профилін алу үшін бастапқы диаметр; $A < D < B$ ~ профиль өлшемдерінің арақатынасы.

Рульдік механизм келесідей жұмыс істейді.

Руль дөңгелегін бұру кезінде 1 редуктор 2 рельсті бейтарап позициядан бір немесе басқа жаққа жылжытады. Рейка 2 қозғалысы рульдік тартқыштарға беріледі, олардың көмегімен басқарылатын дөңгелектер бұрылады.

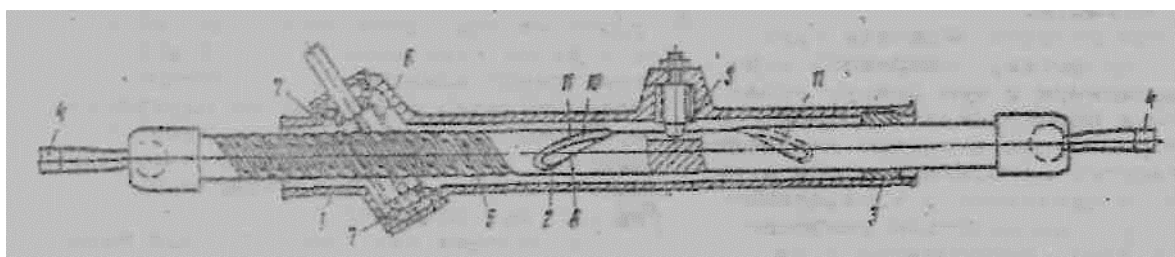


2.6 - сурет

Дөңгелектерді бұру және бұру кезінде пайда болатын күш редукторға беріледі, нәтижесінде пайда болған сәт оны бұруға тырысады. Алайда, 2-рельстің бұралуына екі тақтайша серіппелері 5 арқылы жол берілмейді, олар рельстің көлденең қимасының тістеріне қарама-қарсы бағытта сырғып, оның қысымына ұшырайды.

2.2.4 Патент: 900798; В 62D 3/02 Көлік құралының рульдік механизмі Фридерик Джон Адаме (Ұлыбритания) және Ральф Малкольм Леман (АҚШ)

Өнертабыс көлік техникасына қатысты: атап айтқанда көлік құралдарын басқару жүйелері.



2.7 – сурет

Алайда, 2-рельс 1-корпусқа қатысты 9-итергіш 11-ші аймақ аймағындағы профильді ойықпен әрекеттесетін қашықтыққа ауысқаннан кейін, рельс 1-ші корпусқа қатысты бұрыла бастайды, нәтижесінде ауыспалы беріліс қатынасы өзгереді.

Айналу механизмінің бұл дизайны руль механизмінің ауыспалы беріліс қатынасын алу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

2.2.5 Патент: 976842; В 62D 3/12 Көлік құралын рульдік басқару

Эрих Яблонски. Өнертабыс көлік құралын, негізінен электр қуатымен басқаруға қатысты, онда рульдік доңғалақтың күші редуктор арқылы редукторға беріледі, ал соңғысы басқарылатын доңғалақтардың айналуын жүзеге асырады.

Рульдік беріліс қорабы бар көлік құралының рулі белгілі, оның ішінде рельс, екі мойын рейкалы орнатылған беріліс, біреуі рульдік беріліс қорабында, ал екіншісі рульдік редуктордың иінді білігіне бұрандалармен қосылған клапан қорапшасының корпусында және реттеуші құрылғыда орналасқан.

Өнертабыстың мақсаты-тізбектегі алшақтықты реттеу мүмкіндігін қамтамасыз ету.

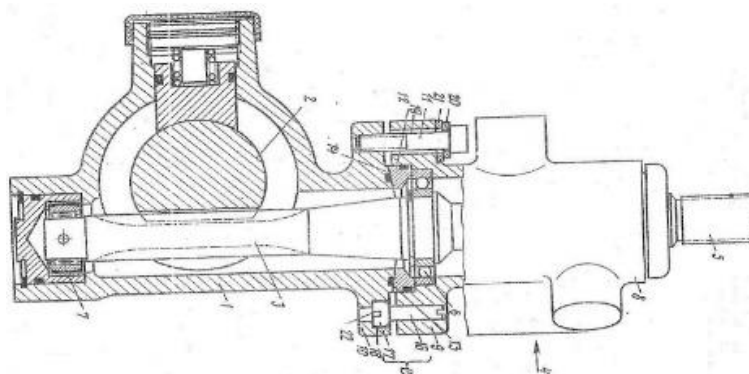
Мақсатқа көлік құралының рейкалы рулінде рульдік редукторға орнатылған мойынтірек өзін-өзі реттейді, ал клапан қорабы сфералық бетпен жанасатын сфералық бетпен жасалады, ол рульдік берілістің иінді корпусында осы беттердің салыстырмалы жағдайын реттеу мүмкіндігі бар реттеу құрылғысы арқылы.

Бұл жағдайда реттеуші құрылғы саусақтың осіне қатысты эксцентрлік басы бар саусақ түрінде жасалады, ал саусақ клапан қорабының корпусына, ал эксцентрлік бас рульдік беріліс қорабына орнатылады.

Сфералық бет аралық сақинада жасалады, ол рульдік редуктордың сфералық бетімен әрекеттесу үшін клапан қорапшасының корпусымен тығыз байланысты, ал сфералық беттердің орталығы Өзін-өзі реттейтін мойынРейкалытің центрімен сәйкес келеді.

Рульдік беріліс қорабында 1 бойлық бағытта қозғалу мүмкіндігімен 2 Тісті рельс орнатылған. 2 Тісті рельсте 3 редукторы бар, ол руль білігінің 4 байланыстырушы элементімен және руль дөңгелегі бар руль білігі арқылы 4 түйседі. Айналдыру, руль дөңгелегі редуктор арқылы 2 редукторға беріледі.

2.8-суретте рульдік басқару, жалпы көрініс көрсетілген; 2.9-суретте реттеуші құрылғы, жалпы көрініс.



2.8 - сурет.

3 редукторы 6 бекітілген мойынРейкалыке және 7 өздігінен Орнатылатын мойынРейкалыке орнатылады. 6 бекітілген мойынРейкалы 8

фланеці бар 9 клапан қорабына орналастырылған, ал 1 рульдік беріліс қорабында 10 фланец бар. 3 және 10 екі фланец бұранданы қосылған

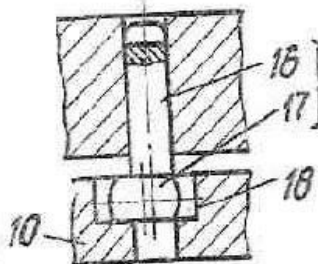
Реттеуді жүзеге асыру үшін 3 редуктордан 2 редукторға дейінгі кашықтық өзгеруі мүмкін. Бұған 3 редукторы 2 редукторына қатысты ауытқуы мүмкін. Осы мақсатта рульдік біліктің 5 байланыстырушы элементінен бұрылған 3 редукторының ұшы өзін-өзі реттейтін, мойынтірекке 7 орнатылады және 1 рульдік беріліс қорабы мен 8 клапан қорабы арасындағы байланыс сфералық бет түрінде жасалады.

10 фланецінде 12 аралық сақина бар, ол 13 клапанның 3 фланецінде орналасқан 8 сфералық дөңес беті, сондай-ақ 14 сәйкес сфералық майысқан беті, орталығы 7 өздігінен орнатылатын мойын рейкалы ортасында орналасқан.

Осы сфералық беттердің арқасында 8 редукторы бар 3 клапан қорабы. 1 рульдік берілістің иінді корпусына қатысты жылжуы мүмкін, ол үшін кем дегенде бір саусақ 15 қызмет етеді, оның 16 бөлігі клапан қорабының 3 фланецінің саңылауына орналастырылған 8. 17 саусақтың 15 басы 16 бөлігіне қатысты эксцентриалды және 18 фланецтің 10 сәйкес ұясында болды.

3 фланецінде бұрандалар үшін 11 кеңейтілген тесіктер бар 19, 8 редукторы бар 3 клапан қорапшасы 1 рульдік беріліс қорабына қатысты ауытқып кетуі мүмкін. 11 фланеціндегі 3 бұрандалар 20 және 21 рейкалы шайбаларына жақын, фланец 3 бұрылған кезде 11 фланецке қатысты 10 бұрандалардың перпендикуляр орналасуын қамтамасыз етеді.

15 саусағының 22 саңылауы арқылы айналуының арқасында 3 және 10 фланецтер бір-біріне қатысты қозғала алады. Нәтижесінде 2 редукторы мен 3 берілісі арасында алшақтық орнатылып, тістің бүйір беттері тартылған кезде сәйкессіздік түзетіледі.



2.9 - сурет

2.2.6 авторлық куәлік: 979190; В 62D 3/12 Көлік құралын басқару механизмі Л.И. Азархин, Е. В. Стешенко, В. И. Губа және А. Л. Баранов.

Өнертабыс өздігінен жүретін көлік құралдарына, атап айтқанда рульдік берілістердің беріліс механизмдеріне қатысты.

Көлік құралын басқаруды құру кезіндегі проблемалардың бірі оның айналу процесінде жылжымалы элементтердің - басқарылатын

доңғалақтардың қозғалмайтын элементтермен-рейкалы тауашаларымен байланысын болдырмау болып табылады.

Редукторды беру механизмі бар рульдерде доңғалақтардың айналуы редуктормен тікелей байланысты көлденең тартқыштармен жүзеге асырылатындықтан, доңғалақтардың айналуын шектеу мәселесі көбінесе рельстің қозғалысын шектеу проблемасына дейін азаяды.

Көлік құралын басқару механизмі белгілі, ол иінді білікке орнатылған редукторды, оған бекітілген тісті рельсті және серпімді элементтің көмегімен рельске бекітілген жылжымалы рейкалыті қамтиды.

Осы конструкциядағы рельстің осьтік жылжуын шектеу рульдік механизмнің иінді корпусының тиісті ұшына шар ілмегінің рейкалытерін қамтитын бұранда тірегімен қамтамасыз етіледі.

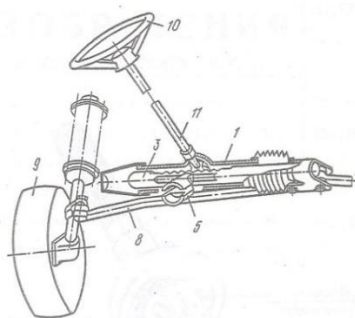
Бұл механизмнің кемшілігі-рейкалытің өлшемдерін иінді корпуста және қорғаныс қақпағында тоқтауды қамтамасыз ететін өлшемдерге дейін арттыру қажеттілігі, бұл түйіннің материал шығынын арттырады.

Белгілі механизмде рельстің қозғалысын шектеу рельстің өзінде, тістерді кесу шекарасында, олардың жазықтығына параллель орындалатын тіреу платформасына байланысты жүзеге асырылады.

Өнертабыстың мақсаты-механизмнің сенімділігі мен беріктігін арттыру.

Аталған мақсатқа рульмен басқарудың белгілі механизмінде рейкадағы көлденең тіреу алаңдары тістерге қарама-қарсы жағынан рейканың осіне бұрышпен орындалғандығымен, ал жылжымалы рейкалытің екі жағы бойынша рейкалы алаңдарына сәйкес келетін тік тіреу беттері орындалғандығымен қол жеткізіледі, бұл ретте жылжымалы рейкалытің рейкалы беттерінің бірі мен рейканың рейкалы алаңы арасындағы қашықтық түзу бойынша қозғалысқа сәйкес келетін рейка жағдайында рельстің жүрісіне тең болады., ал рейканың рейкалы алаңдары арасындағы жалпы қашықтық рейканың тісті бөлігінің ұзындығынан аспайды.

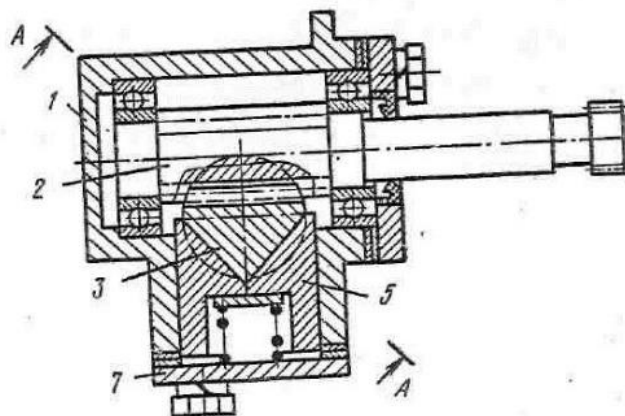
2.10 суретінде механизм мен басқарылатын дөңгелектері бар рульдік басқарудың жалпы түрі көрсетілген; 2.11 - суретте - механизмнің көлденең қимасы; 2.12-суретте - 2.12-суреттегі а-а қимасы: 2.13-суретте-рульдік механизмнің жалпы көрінісі (прототип).



2.10 - сурет

Көлік құралының рульдік басқару механизміне картер 1, оған орнатылған 2 редуктор, онымен бекітілген 3 рейкалы алаңы бар 4 тісті рельс, жылжымалы рейкалы

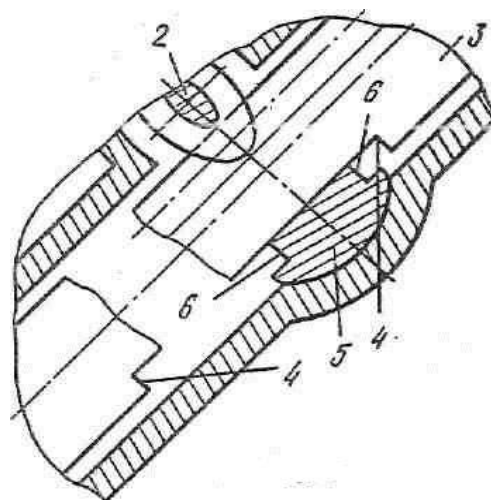
кіреді. 5, тік тіреуіш Б беттері бар және серпімді элементтің көмегімен 3 рельсіне қысылған 7. 3 тісті рельс (2.11 сурет) 8 көлденең тартқышты қолдана отырып, көлік құралының 9 басқарылатын дөңгелектерімен байланысты. Беріліс механизмінің жетегі 10 рульдік дөңгалақ арқылы 11 рульдік білік арқылы жүзеге асырылады.



2.11 - сурет

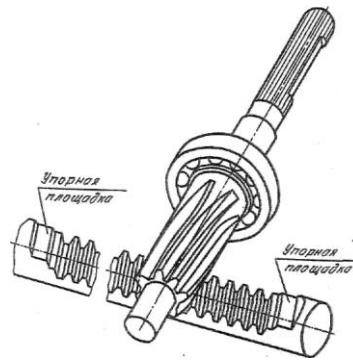
Құрылғы келесідей жұмыс істейді.

Руль дөңгелегі 10 бұрылған кезде, 11 руль білігі мен 2 берілісі арқылы күш 3 редукторға беріледі, ол бір бағытта немесе басқа бағытта қозғалады, 8 көлденең тартқыштар арқылы басқарылатын дөңгелектерді 9 айналдырады. Дөңгелектердің бұрылуы 3 рельс 4 тіреу бетіне бекітілгенге дейін жүреді 6 рейкалы 5. Осы кезде 3 рельсті жылжыту және 9 дөңгелектерді бұру тоқтайды.



2.12 - сурет

Бұл құрылғы редуктордың тістерін рельстің кесілмеген бөлігіне айналдыруды болдырмаудың арқасында сенімділік пен беріктікке ие.



2.13 - сурет

2.2.7 авторлық куәлік: SU 1171389; В 62D 3/12 Көлік құралының Рейкалы рульдік механизмі А. К. Машков

Сондай-ақ, редуктор мен рельстің екі жағында орналасқан мойын рейкалы орнатылған беріліс біліктері мен рульдік доңғалақтардың айналмалы тұтқаларымен рельсті байланыстыратын рульдік шыбықтар бар, бұл доңғалақты көлік құралдарының басқарылуын арттыру мақсатында ол Т-тәрізді тұткамен, рульмен және рульдік механизм корпусына орнатылған сырғытпамен жабдықталған, рульдік шыбықтар Т-тәрізді рычаг сөресінің ұштарымен, оның үстіңгі және астыңғы жағында орналасқан. тіреуіш тісті рельске жылжымалы қосылған және қатты - жүгірткімен, ал сол жақ механизмнің корпусына мықтап бекітілген және жүгірткімен өзара әрекеттесу үшін бұйра ойықпен жасалған, ал рейкалы осы редукторға перпендикуляр.

1-тармаққа сәйкес механизм, жүгірткі сахна ойығымен өзара әрекеттесетін роликпен жабдықталған.

Өнертабыс көлік техникасына, негізінен көлік құралдарының рейкалы рульдік механизмдеріне қатысты.

Белгілі рейкалы рульдік механизм көлік құралын тісті рейканы қамтитын белгіленген жұлдызша білікпен, рульдік тартпаны қосатын рейканы бастап иінді тұтқалары арналған ступицмен басқарылатын дөңгелектер.

Алайда, мұндай рейкалы рульдік механизмдер бұрылыстардағы басқарылатын доңғалақтардың теориялық тұрғыдан қажетті кинематикасын қамтамасыз етпейді, бұл тұрақтылық пен басқаруға теріс әсер етеді және көлік шиналарының тозуына әкеледі.

Сондай-ақ, осьтік қозғалыс мүмкіндігі бар корпустағы мойынтіректердің көмегімен орнатылған тісті рельстен тұратын көлік құралының рейкалы рульдік механизмі, редукторға берілістің екі жағында орналасқан мойын рейкаларына орнатылған беріліс білігі және рельсті басқарылатын доңғалақтардың айналмалы тұтқаларына қосатын рульдік шыбықтар да белгілі.

Алайда, белгілі рульдік механизм есептеулерге мүмкіндігінше жақын қамтамасыз етпейді; доңғалақтардың бұрылуын ескере отырып, басқарылатын доңғалақтардың бұрылу бұрыштарында қажетті айырмашылықтың

болмауына байланысты бұрылу, өйткені барлық бұрылу бұрыштары бар рульдік шыбықтардың ұзындығы өзгермейді, бұл көлік құралдарының тұрақтылығы мен басқарылуын төмендетеді.

Өнертабыстың мақсаты-доңғалақты көлік құралдарын басқаруды арттыру.

Мақсатқа осьтік орын ауыстыру мүмкіндігі бар корпустағы мойынтіректердің көмегімен орнатылған рейкасы бар көлік құралының рейкалы рульдік механизмі, сондай-ақ тегершік пен рейканың екі жағы бойынша корпуста орналастырылған мойынтіректерде орнатылған тісті доңғалағы бар және рейканы бұрылмалы тартқыштармен қосатын рульдік тартқыштар арқылы қол жеткізіледі. Руль корпусына орнатылған Т-тәрізді тұтқамен, рульмен және сырғытпамен жабдықталған басқарылатын доңғалақтардың тұтқалары, рульдік шыбықтар Т-тәрізді рычаг сөресінің ұштарына қосылған, оның рейкалытері жылжымалы рельске қосылған және қатты - жүгірткі бар, ал сахна руль механизмінің корпусына мықтап бекітілген және жүгірткімен өзара әрекеттесу үшін бұйра ойықпен жасалған, ал рейкалытің осі редукторға перпендикуляр.

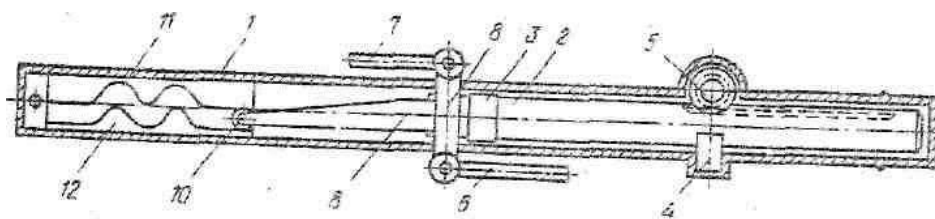
Сонымен қатар, жүгірткі ойығымен өзара әрекеттесетін роликпен жабдықталған.

Белгілі бір есептік тұтқамен көшіру - рельсті жылжытқан кезде, оның қозғалмалы қозғалысын қажетті заңға сәйкес қамтамасыз етеді, басқарылатын доңғалақтардың торларында айналмалы тұтқасы бар өзектерді бекіту нүктелері арасындағы қашықтықты көбейтеді немесе азайтады, осылайша айналу кезінде доңғалақтардың сәйкес келуін қажетті шектерде өзгертеді, бұл доңғалақтардың бұрылу бұрыштарының айырмашылығында қажетті заңдылықты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.шиналардың шығарылуын ескере отырып.

Басқарылатын доңғалақтардың қажетті үйлесуін қамтамасыз ету үшін жеткілікті рычагтың кішкентай бұрыштарына байланысты, рычагтың иығын көшіру рульдік механизмдегі артқы тесікке артқы жағының тозуының шамалы әсерін қамтамасыз ететін штангаларды бекіту иығынан бірнеше есе үлкен.

Рульдік механизмді сыртқы ортадан қорғау, мысалы, гофрленген резеңке қақпақпен жүзеге асырылады.

2.14-суретте рейкалы рульдік механизм схемалық түрде көрсетілген, алдыңғы көрініс; 2.15-суретте-сонымен қатар, жоғарғы көрініс; үш бұрышты тұтқаны орындау нұсқасы; үш бұрышты тұтқаны орындаудың тағы бір нұсқасы; үш бұрышты тұтқаны орындаудың үшінші нұсқасы.

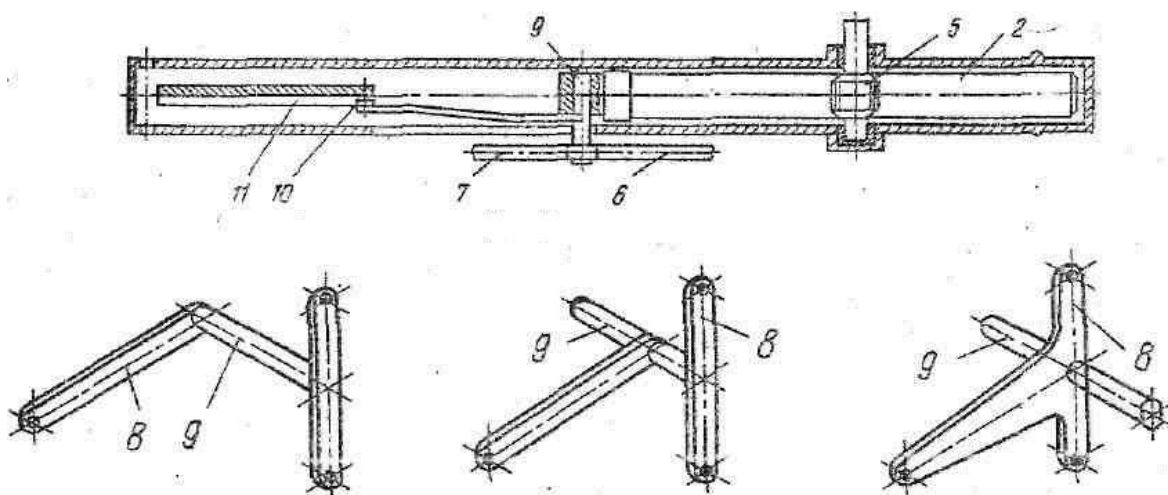


2.14 - сурет

Рульдік механизм 1 корпусы, 3 және 4 мойынтіректерде осьтік жылжу мүмкіндігімен корпусқа орнатылған 2 рельсті, 5 редуктор - 6 және 7 рульдік жетектер, Т-тәрізді үш түйіспелі тұтқаның сәресіне қарама - қарсы бекітілген 8, 9-осьте 2 рельстерге қатысты-ролик 10 үш түйіспелі тетік 8, 11 корпусқа бекітілген 12 ойықта қозғалады.

Рейкалы түріндегі рульдік механизм келесідей жұмыс істейді.

Көлік құралының тік сызықты қозғалысы кезінде 5 редуктор 2 редукторының ортасында, ал 10 үш бұрышты тұтқаның ролигі 8-ойықтың ортасында 11 сахна 12. Руль дөңгелегін және оған байланысты руль білігін бұру кезінде 5 рельс 2 және оған бекітілген үш иықты 8 тұтқасы 1 корпус бойымен қозғалады.



2.15 - сурет

Бұл жағдайда 10 рычаг ролигі 8 ойықта қозғалады 11 сахна 12 тұтқаны бұрады 8 және басқарылатын дөңгелектердегі шыбықтарды бекіту нүктелері арасындағы қашықтық азаяды.

8 және 6 рульдік дөңгелектер арқылы иінРейкалытің күрделі қозғалысы айналмалы дөңгелектерге беріледі, ал бұрылуға қатысты ішкі дөңгелек оның қозғалысында сыртқы жағынан артта қалады; яғни сыртқы дөңгелектің айналу бұрышы үлкенірек болады. Тұтқаның максималды бұрылысы кезінде ішкі дөңгелектің сыртқы жағынан максималды озу болады. 8 тұтқасының одан әрі аудармалы қозғалысы кезінде, соңғысы 9 роликтің әсерінен кері бағытта бұрылады және дөңгелектердің бұрылу бұрыштарының айырмашылығы азаяды.

10 ролик ойықтың көлденең бөлігіне шыққан кезде 11 12 сахна дөңгелектері бірдей бұрышқа бұрылады. 10 роликтің көлденең қимасы бойынша 11 роликтің одан әрі қозғалуымен 8 тұтқасы бұрылыстың соңына қарай бұрылмайды, әдеттегі руль кинематикасы тәуелділігіне жақын, ішкі дөңгелек сыртқы дөңгелектен озып кетеді.

Ұсынылған рульдік механизмді қолдану белгілі рульдік механизмдермен қол жетімді емес басқарылатын дөңгелектердің теориялық тұрғыдан қажетті кинематикасын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, 20 және

сәйкесінше көлік құралдарының белсенді қауіпсіздігін арттырады және шиналардың тозуын азайтады, сонымен қатар басқарылатын доңғалақтардың теориялық тұрғыдан қажетті кинематикасын әр нақты автомобиль дизайны үшін олардың айналу бұрыштарының барлық диапазонында толық қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, сондықтан басқаруды жақсартады..

2.3 Патенттік шолуды шығару

Ғылыми зерттеулер мен қабылданатын жобалық шешімдердің жоғары сапасының міндетті шарты оларды әдеби және патенттік көздер бойынша алдын ала пысықтау болып табылады. Берілген патенттердің ішінен осы жобаның тақырыбына ең қолайлы біреуі таңдалды (4506909 Nakashima N. "адаптивті бөлігі" және т.б.).

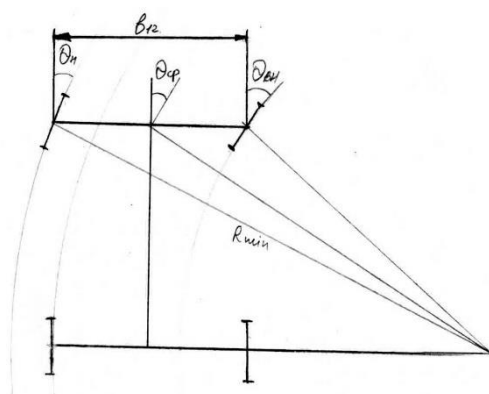
3 BMW автокөлігінің Рейкалы механизмін есептеу

3.1 Рульдік жетекті кинематикалық есептеу

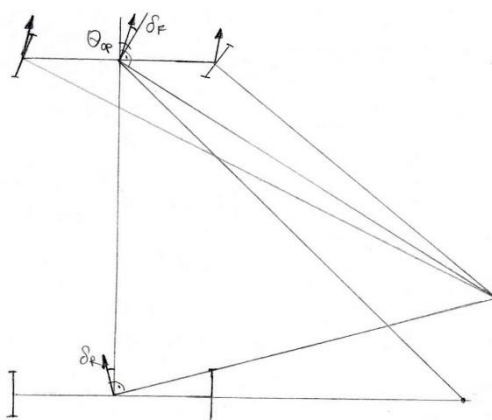
Кинематикалық есептеу басқарылатын доңғалақтардың айналу бұрыштарын анықтаудан, рульдік механизмнің, жетектің және жалпы басқарудың беріліс сандарын табудан, рульдік трапецияның параметрлерін таңдаудан, сондай-ақ рульдік және аспалы кинематиканы үйлестіруден тұрады.

3.1.1. Рульдік трапецияның параметрлерін анықтау. Басында автомобильдің минималды радиуспен қозғалуы үшін қажет басқарылатын дөңгелектердің максималды орташа айналу бұрышы есептеледі. 3.1 суретте көрсетілген схемаға сәйкес.

$$\theta_{cp \max} = \arctg \frac{L}{\sqrt{R_{\min}^2 - L^2 - 0,5 \cdot b_{12}}} \quad (3.1)$$



3.1 – сурет - Мүлдем қатты дөңгелектері бар автомобильдің бұрылу схемасы



3.2 – сурет - Доңғалақты доңғалақтары бар автомобильдің бұрылу схемасы

Басқарылатын қатты доңғалақтардың сырғып кетпестен бұрылу үшін олардың жылдам айналу орталығы барлық доңғалақтардың айналу осьтерінің қиылысында орналасуы керек. Бұл жағдайда сыртқы байланыс n және ішкі қатынас дөңгелектердің айналу бұрыштары тәуелділікпен байланысты:

$$\operatorname{ctg} \theta_H - \operatorname{ctg} \theta_{BH} = l_0 / L_1 \quad (3.2)$$

мұндағы l_0 – шкворналардың осьтерінің рейкалы бетімен қиылысу нүктелері арасындағы қашықтық. Бұл нүктелер доңғалақтардың жолақпен байланыс орталықтары бар алдыңғы доңғалақты автомобильдер үшін іс жүзінде сәйкес келеді (бұл иықтың кішкентай иығына және доңғалақтың бойлық бұрышына байланысты),

$$l_0 \approx b_{12} \quad (3.3)$$

Мұндай тәуелділікті қамтамасыз ету өте күрделі кинематикалық схеманың көмегімен ғана мүмкін болады, алайда рульдік трапеция оған мүмкіндігінше жақындауға мүмкіндік береді.

Доңғалақтардың бүйір бағытта икемділігіне байланысты доңғалақтар бүйірлік күштердің әсерінен бұрылады. Иілгіш дөңгелектері бар автомобильдің бұрылу схемасы суретте көрсетілген. Жоғары серпімді шиналар үшін трапеция пішіні сыртқы, көп жүктелген доңғалақтың тиімділігін арттыру үшін тіктөртбұрышқа жақындайды. Кейбір автомобильдерде трапеция 100 дөңгелектің айналу бұрышына параллель болатындай етіп жасалған. Бірақ доңғалақтардың үлкен бұрылу бұрыштарында нақты бұрылу бұрыштарының қисығы қайтадан Аккерман бойымен қажетті бұрыштар қисығына жетеді. Осының арқасында тұрақ пен бұрылыс кезінде шиналардың тозуы азаяды.

Трапецияның параметрлерін таңдау трапецияның бүйірлік тұтқаларының көлбеу бұрышын анықтаудан басталады. Қазіргі уақытта бұл бұрыш әдетте алдыңғы модельдерді жобалау тәжірибесі негізінде таңдалады.

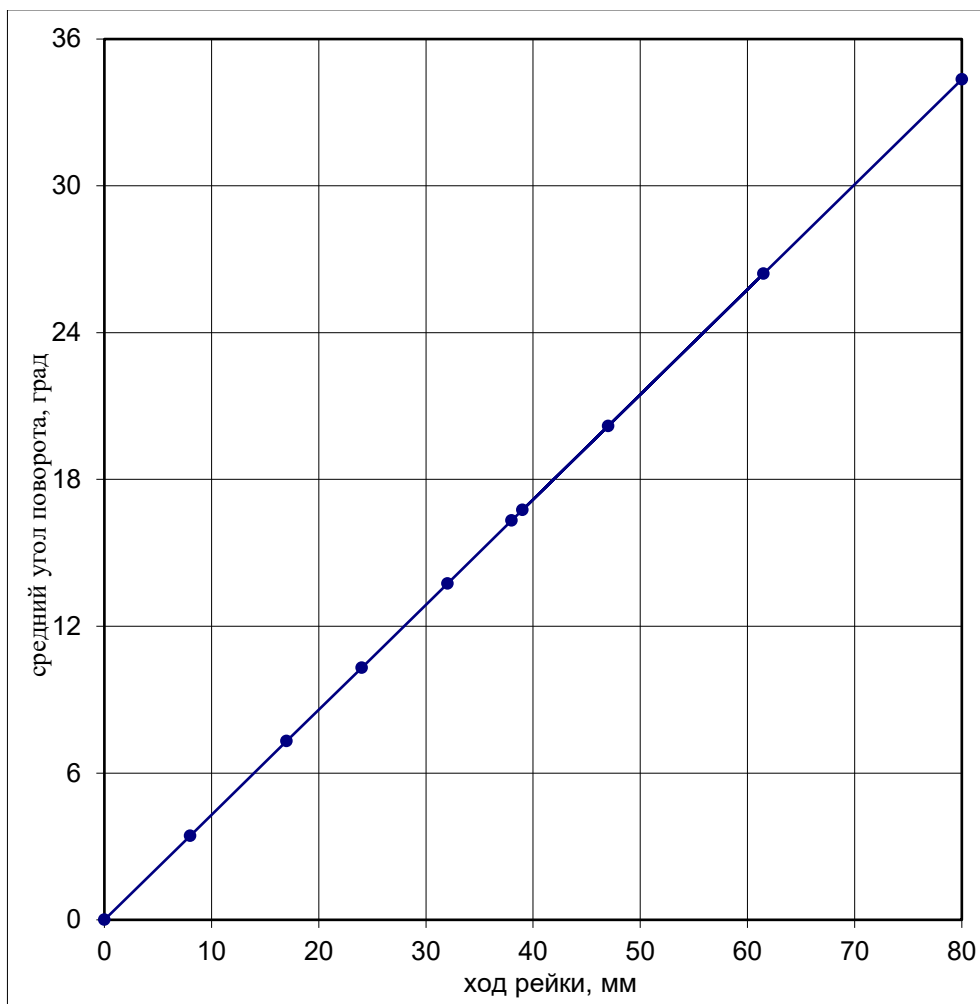
Жобаланған рульдік басқару үшін $\lambda=84,19^0$ мәнін аламыз. Мұндай тәуелділікті қамтамасыз ету өте күрделі кинематикалық схеманың көмегімен ғана мүмкін болады, алайда рульдік трапеция оған мүмкіндігінше жақындауға мүмкіндік береді.

Әрі қарай, трапецияның айналмалы тұтқасының ұзындығы анықталады. Бұл ұзындық орналасу жағдайында мүмкіндігінше үлкен болады. Айналмалы тұтқаның ұзындығын ұлғайту рульде әрекет ететін күштерді азайтуға, соның салдарынан рульдің беріктігі мен сенімділігін арттыруға, сондай-ақ оның икемділігін төмендетуге мүмкіндік береді.

Біздің жағдайда айналмалы тұтқаның ұзындығы 135,5 мм-ге тең болады.

Айналмалы тұтқаның ұзындығының артуымен басқарылатын доңғалақтардың берілген максималды айналу бұрышына жету үшін қажет рельстің соққысы артады.

Рейканың қажетті барысы графикалық әдіспен немесе есептеу жолымен анықталады. Сондай-ақ, рульдік трапецияның кинематикасы графикалық немесе есептеу арқылы анықталады.



3.3 – сурет - Басқарылатын доңғалақтардың орташа айналу бұрышының рельстің жүруіне тәуелділігі

3.4-суретте доңғалақтардың орташа айналу бұрышының рельстің жүруіне тәуелділік графигі көрсетілген. Графиканы құруға арналған мәліметтер WKFB5M1 бағдарламасының көмегімен алынды, ол МакФерсон бөлігісінің кинематикасын және рейкалы рульін есептеу үшін УПШ ДТР ВАЗ шассиі мен тежегіш бөлімінде қолданылады. График бойынша дөңгелектердің бұрылу бұрышын қамтамасыз ету үшін ретті $\theta=34,32^\circ$ рельстің бір бағытта 75,5 мм-ге тең жүруі қажет екенін анықтаймыз. Рейканың толық жүрісін анықтаймыз $l=151$ мм.

3.5 суретте сыртқы және ішкі доңғалақтардың айналу бұрыштарының айырмашылығының ішкі доңғалақтың айналу бұрышының функциясына

тәуелділігін көрсетеді. Мұнда дөңгелектердің айналу бұрыштарының айырмашылығындағы қажетті өзгерістің есептелген қисығы келтірілген.

Руль жетегінің кинематикасын бағалау үшін қолданылатын индикатор-ішкі доңғалақтың айналу бұрышы 20^0 -ге тең болған кезде доңғалақтардың айналу бұрыштарының айырмашылығы:

$$\Delta\theta_{20^0} = 0,9^0 \quad (3.4)$$

3.2 Рульдi жобалау үшін бастапқы деректер

Шассидің параметрлері дененің түріне, қозғалтқыш пен беріліс қорабының орналасуына, автомобиль массаларының таралуына және оның сыртқы өлшемдеріне байланысты. Өз кезегінде, рульдік схема мен дизайн бүкіл автомобильдің параметрлеріне де, схема бойынша қабылданған шешімдерге және шасси мен жетектің басқа элементтерінің дизайнына байланысты. Рульдік схема мен дизайн автомобильді жобалаудың алғашқы кезеңдерінде анықталады.

Басқару әдісін және рульдік схеманы таңдаудың негізі эскиздік дизайн кезеңінде қабылданған сипаттамалар мен дизайн шешімдері болып табылады, мысалы: максималды жылдамдық, базаның өлшемдері, жолтабан, доңғалақ формуласы, осьтер бойымен жүктемені бөлу, автомобильдің минималды айналу радиусы.

Біздің жағдайда алдыңғы көлденең орналасқан қозғалтқыш пен алдыңғы доңғалақтардың шағын класты жеңіл автомобиль үшін рульдік басқаруды жобалау қажет.

Есептеулерге арналған бастапқы деректер:

- Алдыңғы доңғалақтардың ізі $b_{12}=1385$ мм
- Автомобиль базасы $L=2488$ мм
- Минималды айналу радиусы $R=5...5,2$ м
- Автомобильдің жарақталған 1029 кг массасы
- * Шина мөлшері $165/70R13$

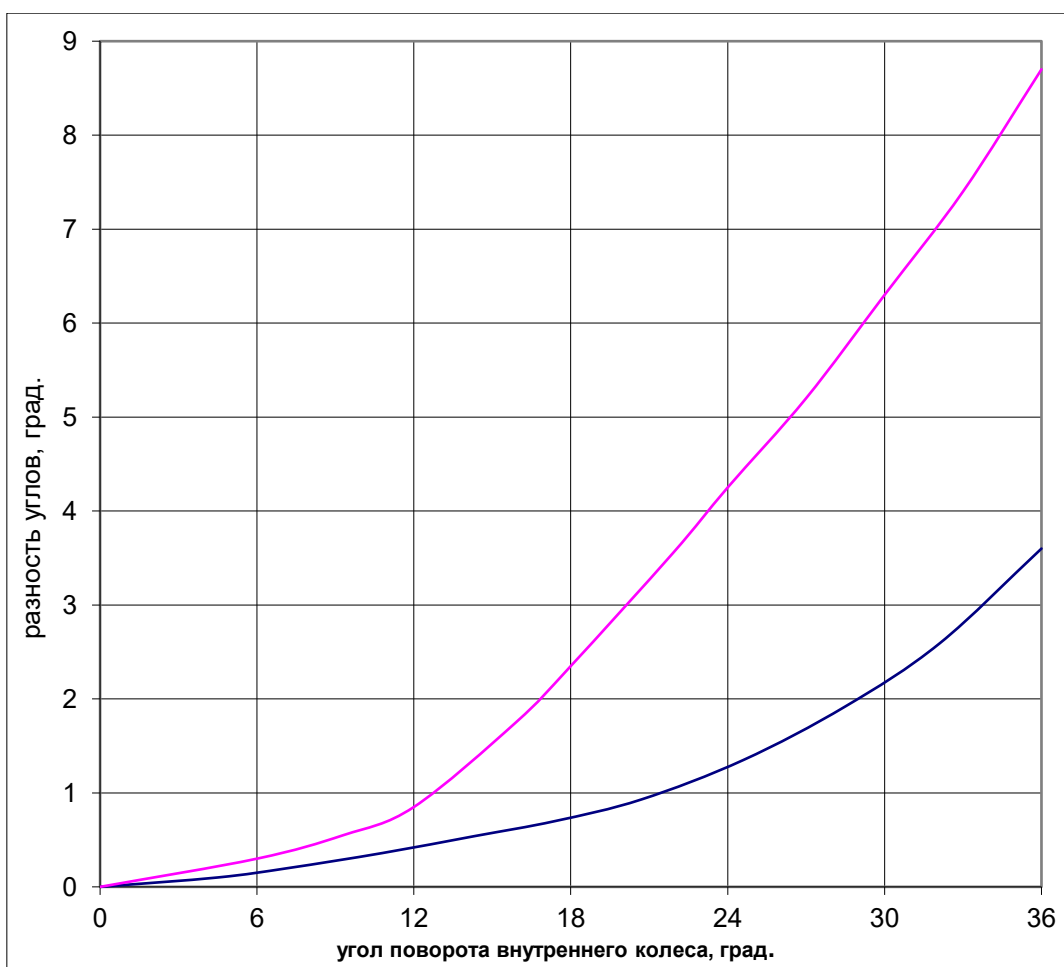
Рульде әрекет ететін күштер мен моменттерді бағалау үшін алдыңғы бөлігінің негізгі кинематикалық нүктелері, сондай-ақ басқарылатын дөңгелектерді орнату бұрыштары туралы ақпарат қажет. Әдетте, бұл мәліметтер құрастыру кезеңінің соңында кинематикалық бөлігі тізбегінің синтезі аяқталғаннан кейін анықталады және машинаны жетілдіру кезеңінде нақтыланады (түзетіледі). Бастапқы, жуық есептеулер үшін біліктің осін орнату бұрыштары мен иықтың өлшемі туралы мәліметтер жеткілікті.

Біздің жағдайда бұл:

- * Шкворня осінің бойлық еңкею бұрышы $\alpha=1,43^0$
- * Бұранда осінің көлденең еңкею бұрышы $\beta=13,24^0$

- * Дөңгелектердің құлау бұрышы $\varphi'=0^0$
- * Дөңгелектердің жақындасу бұрышы $\theta'=0^0$

Айта кету керек, автомобильдің минималды айналу радиусының қабылданған мәні, оның маневрлігін сипаттайтын, осы класстағы алдыңғы доңғалақты автомобильдер үшін мүмкін болатын ең аз болып көрінеді. Мұнда шектеу факторы-моменттерді қуат блогынан алдыңғы доңғалақтарға беру үшін қолданылатын тең бұрыштық жылдамдықтардың топсаларындағы ең үлкен бұрыш. 70-80 жылдары шығарылған шағын класты автомобильдердің айналу радиусы бойынша деректерді талдау оның мәні 4,8-5,6 м аралығында екенін көрсетеді. Бұл көрсеткіштің одан әрі төмендеуі бүкіл доңғалақты рульдік басқаруды қолдану арқылы ғана мүмкін болады.



1-Аккерман қатынасы бойынша есептелген; 2-жобаланған автомобиль үшін

3.4 - сурет Доңғалақтардың айналу бұрыштарының айырмашылығының ішкі доңғалақтың айналу бұрышына тәуелділігі

Руль дөңгелегіндегі сәтті және рульде жұмыс істейтін күштерді бағалау (есептеу) үшін білікке жүктемені білу қажет. Алдыңғы доңғалақты автомобильдер үшін массаның осьтер бойымен орташа таралуы (%):

3.1 - кесте Массаның осьтер бойынша орташа таралуы(%)

Автокөлік жүктемелері	Алдыңғы ось	Артқы ось
Жүктеме жоқ	61	39
Алдыңғы екі адам	60	40
Төрт адам	55	45
Бес адам және багаж	49	51

3.2 – кесте Массаның осьтер бойынша орташа таралуы(Н)

Автокөлік жүктемелері	Толық массасы, кг алдыңғы оське келетін массасы, кг	Толық массасы, кг алдыңғы оське келетін массасы, кг
Жүктеме жоқ	900	549
Алдыңғы екі адам	1050	630
Төрт адам	1200	660
Бес адам және багаж	125	649,5

3.3 Рульдік беріліс қатынасы

$U_{p.m}$ механизмінің беріліс коэффициенттерімен анықталатын рульдік басқарудың жалпы кинематикалық қатынасы.м. және жетек $U_{p.n}$ руль дөңгелегінің толық айналу бұрышының доңғалақтардың аялдамадан аялдамаға айналу бұрышына қатынасына тең:

$$U_{p.y.} = \frac{\theta_{p.k.max}}{\theta_{cp.max}} \cdot 2 \quad (3.5)$$

Жобаланған рульдің кинематикалық берілу қатынасының тәуелділігі 3.5 суретте көрсетілген

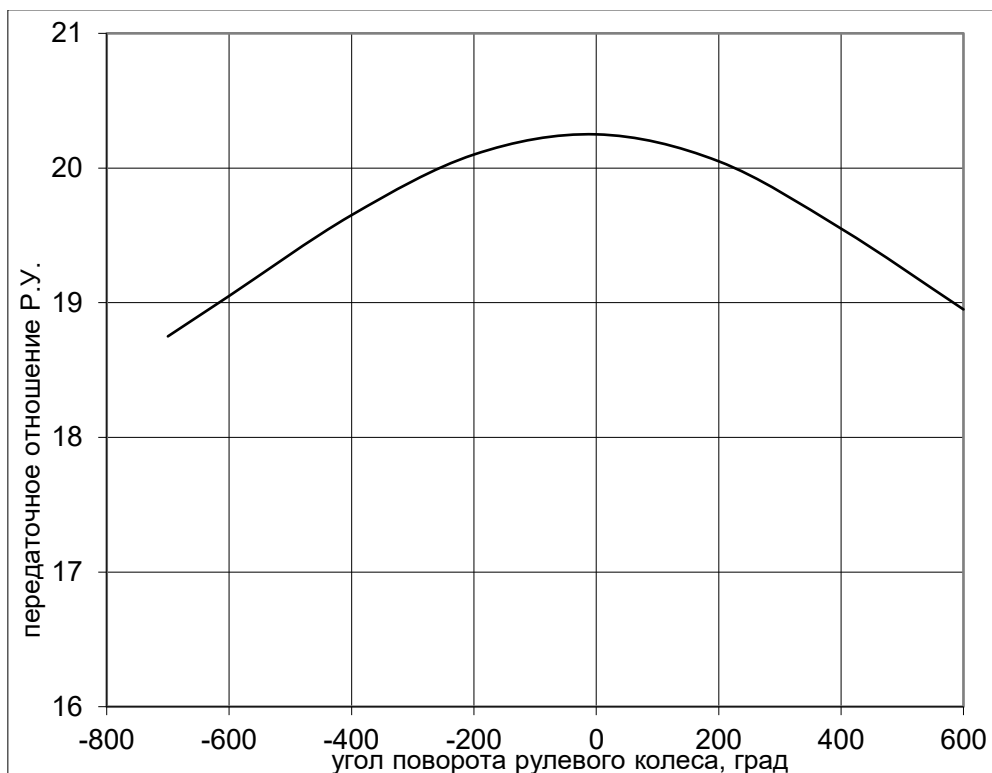
Механикалық рульдік автомобильдер үшін қуат $\theta_{p.k.max}=1080^0 \dots 1440^0$ (руль дөңгелегінің 3...4 айналымы), күшейткіш болған кезде $\theta_{p.k.max}=720^0 \dots 1080^0$ (руль дөңгелегінің 2 ... 3 айналымы)

Руль жетегінің беріліс коэффициенті тұрақты емес және рульдің айналу бұрышының жоғарылауымен төмендейді, бұл тұрақ кезінде руль дөңгелегіндегі күшке теріс әсер етеді.

3.3.1 руль жетегі мен аспаның кинематикасын үйлестіру. Бөлігі мен рульдің кинематикасын үйлестірудің екі тәсілі бар. Біріншісіне сәйкес, бөлігіны кесу және қысу кезінде басқарылатын доңғалақтардың бұрылуы болмауы керек; екінші, неғұрлым жетілдірілген дизайнерге сәйкес, дизайнер автомобильдің басқарылуын жақсарту және шиналардың тозуын азайту үшін бөлігі кезінде доңғалақтардың конвергенциясының өзгеру заңын саналы түрде белгілейді. Ұсынымдары бойынша фирманың Порше, олар пайдаланылады

ВАЗда жобалау кезінде, қар дөңгелектер тиіс артатын барысында ұйқыға мен азаюы барысында қысу ілу. Жинақталудың өзгеру жылдамдығы аспа жүрісінің сантиметріне 3-4 минутқа тең болуы тиіс.

Бұл жұмысты жалпы орналасу бөлімінің мамандары жүргізеді және бөлігі мен рульдік кинематика синтезі қосылады, нәтижесінде тән кинематикалық нүктелердің координаттары анықталады.



3.5 – сурет - Рульдік басқарудың беріліс қатынасының рульдің бұрылу бұрышына тәуелділігі

Әдетте, руль дөңгелегінің айналу саны осы шектерде редуктор-рельстің редукторын есептеу нәтижелері бойынша анықталады. Біздің жағдайда есептеулер айналымдардың оңтайлы санын 3,6 (1296^0) көрсетті.

Сонда жалпы беріліс коэффициенті

$$U_{p.y.} = \frac{1296}{2 \cdot 33,55} = 19,3 \quad (3.6)$$

Бұл белгілі

$$U_{p.y.} = U_{p.m.} \cdot U_{p.n.} = \frac{\theta_{p.k.}}{l_p} \cdot \frac{l_p}{\theta_k} \quad (3.7)$$

Жобаланған автомобиль үшін тұрақты беріліс коэффициенті бар рульдік механизм қабылданғандықтан, $u_{р.м.}$ рульдің кез келген бұрылу бұрышы үшін тұрақты:

$$U_{р.м.} = \frac{1296}{151} = 8,58$$

3.4 Тісті доңғалақ механизмінің ілінісу параметрлерін есептеу

Беріліс редукторының беріліс параметрлерін есептеу бірқатар ерекшеліктерге ие. Бұл беріліс төмен жылдамдықты, сондай-ақ газсыз болғандықтан, редуктор мен рельстің тістерінің профиліне дәлдік үшін арнайы талаптар қойылады.

Есептеулерге арналған бастапқы деректер:

Номограммалар бойынша модуль, әдетте стандартты қатардан (1,75;1,9;2,0;...) рейканың жүрісіне және руль дөңгелегінің айналу санына байланысты: $m_1=1,9$

Тісті тістердің саны z_1 . Номограммалар бойынша да таңдалады. Рейкалы рульдік механизмдер үшін әдетте 6...9 аралығында болады. $z_1=7$.

Бастапқы контурдың бұрышы $\alpha_{и.ш.}=20^0$

Тісті білік осінің рельстің бойлық осіне иілу бұрышы $\delta=0^0$.

Тісті тістің бұрышы β .

Ең аз сырғу, демек, ең жоғары тиімділік $\beta=0^0$ кезінде қамтамасыз етіледі. бұл жағдайда осьтік жүктемелер редуктор білігін бекітетін мойын рейкалы әсер етпейді.

Тісті тарту жоғары беріктікті қамтамасыз ету қажет болған кезде, сондай – ақ ауыспалы беріліс коэффициенті бар механизмдер үшін-жұмыстың тегістігін қамтамасыз ету үшін қабылданады

$\beta=15^050'$ деп қабылдаймыз.

Орталық аралық қашықтық a әдетте құрылымның ықшамдылығын қамтамасыз ететін, руль механизмінің салмағын төмендететін және жақсы орналасуды қамтамасыз ететін беріктік шарттары бойынша мүмкін болатын ең аз қабылданады. $a=14,5$ мм.

Тістің ұзындығына байланысты механизмнің беріктігін қамтамасыз ету үшін біз $d=26$ мм қабылдаймыз.

Рейканың жүрісі $l_p=151$ мм.

Редуктордың радиалды тазарту коэффициенті $C_1=0,25$ мм.

Тісті өндіруге арналған құралдың тіс басының коэффициенті $h_{ap01}^* = 1,5$

Рельстің радиалды тазарту коэффициенті $C_2=0,25$ мм.

Рельс жасауға арналған құрал-сайманның тіс басының коэффициенті $h_{ap02}^* = 0,82$.

3.4.1 беріліс параметрлерін есептеу:

Бастапқы контурдың ығысу коэффициенті минималды (максималды профильді қабаттасу жағдайынан анықталады)

$$x_{\min} = h_{ap01}^* - \frac{[1 - \frac{1}{(1 + (tg \alpha_0^2 / \cos \beta_0)^2)}] \cdot z_1}{1} - C_2^* = 0,912893 \quad (3.8)$$

Тіс аяғының минималды диаметрі

$$d_{f1 \min} = (2x_{\min} \cos \beta_0 + z_1) \frac{m_1}{\cos \beta_0} - 2m_1 h_{ap01}^* = 11,5935 \text{ мм} \quad (3.9)$$

Негізгі шеңбердің диаметрі

$$d_{B1} = \frac{z_1 \cdot m_1}{\sqrt{tg^2 \alpha_0 + \cos^2 \beta_0}} = 12,9301 \text{ мм} \quad (3.10)$$

Бастапқы шеңбердің диаметрі

$$d_{01} = \frac{z_1 \cdot m_1}{\cos \beta_0} = 13,8245 \text{ мм} \quad (3.11)$$

Тіс басының биіктік коэффициенті

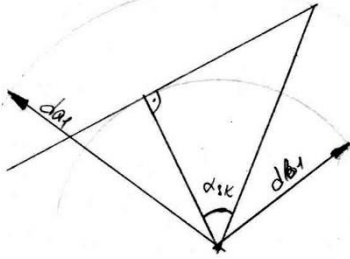
$$h_{a1}^* = h_{ap02}^* - C_1^* = 0,57 \quad (3.12)$$

Дайындау кезіндегі ілгек бұрышы (соңғы бұрыш)

$$\alpha_{wt} = \arctg(tg \alpha_0 / \cos \beta_0) = 20^0 \quad (3.13)$$

x_{lmax} бастапқы контурының максималды ығысу коэффициенті тіс басының қалыңдығы $0,4m_1$ болатын жағдайдан анықталады. Есептеу үшін d_{a1} . тіс басының шеңберінің диаметрі қажет. тіс басының диаметрін алдын-ала есептеу формула бойынша жүзеге асырылады:

$$d_{a1} = \frac{d_1}{\cos \alpha_{SK}}, \quad (3.14)$$



3.6 - сурет

α_{SK} жұмыс бұрышы 50^0 тең қабылданады, содан кейін формула бойынша операциялық әдіспен түзетіледі:

$$\alpha_{SK} = \alpha_{SK} + \frac{180^0 \cdot \Delta}{\pi} \quad (3.15)$$

мұндағы $\Delta = \frac{\frac{0,4m_1 \cos \alpha_{SK}}{d_{B1} \cos \beta_K} + \text{inv} \alpha_{SK} - \frac{\sin \alpha_{wt}}{\cos \alpha_{SK}} - K}{\frac{0,4m_1}{d_{B1}} \sin \alpha_{SK} \cos \beta_K + \frac{\sin \alpha_{wt} \text{tg} \alpha_{SK}}{\cos \alpha_{SK}} - \text{tg}^2 \alpha_{SK}}$ - бұрышқа түзету α_{SK} (рад);

$$K = \text{inv} \alpha_{wt} + \frac{\pi}{2z_1} - \frac{\sin \alpha_{wt} (d_{01} \cdot 12 \cdot m_1 \cdot h_{01}^*)}{d_{B1}} \quad (16)$$

$$\beta_K = \arctg \frac{d_{B1} \cdot \text{tg} \beta_0}{d_{01} \cdot \cos \alpha_{SK}} \quad (17)$$

α_{SK} есептеу кезінде жеткілікті дәлдікке 4 операциядан кейін қол жеткізіледі

$$\alpha_{SK} = 49,182^0$$

$$\text{Онда } d_{a1} = \frac{12,93}{\cos \alpha_{SK}} = 19,914 \text{ мм}$$

Яғни,

$$x_{1\max} = \frac{d_{a1} - d_{01} - 2m_1 h_{a1}^*}{2m_1} = 1,032529 \quad (3.18)$$

Бастапқы контурдың ығысу коэффициенті x_1 шегінде таңдалады $x_{1\min} < x_1 < x_{1\max}$ яғни к $x_{1\max}$ (беріктік шарты бойынша) $x_1 = 1,02$

Таңдалған x_1 кезінде d_{a1} тісті бас шеңберінің диаметрі

$$d_{a1} = 2m_1(h_{a1}^* + x_1) + d_{01} = 19,87 \text{ мм} \quad (3.19)$$

Тісті тіс шеңберінің диаметрі

$$d_{f1} = (2x_1 \cos \beta_{01} + z_1) \frac{m_1}{\cos \beta_{01}} - 2m_1 h_{ap01}^* = 12,00 \text{ мм} \quad (20)$$

d_{n1} тісті тістің аяғының белсенді шеңберінің диаметрі B белгісіне байланысты есептеледі:

$$d_{n1} = d_{B1} \text{ при } B \leq \Phi \quad (3.21)$$

$$d_{n1} = 2\sqrt{B^2 + (d_{B1}/2)^2} \text{ при } B > \Phi \quad (3.22)$$

мұндағы $B = 0,5d_{01} - \sin \alpha_{wt} - \frac{m_1}{\sin \alpha_{wt}} (h_{a2}^* - x_1) \quad (3.23)$

h_{a2}^* – тіс басының коэффициенті

$$d_{n1} = 13,155 \text{ мм}$$

Тісті тістің биіктігі

$$h_1 = \frac{d_{a1} - d_{f1}}{2} = 3,93 \text{ мм} \quad (3.24)$$

Бастапқы контурдың қабылданған ығысу коэффициентімен α_{SK} бұрышы x_1

$$\alpha_{SK} = \arccos \frac{d_{B1}}{d_{a1}} = 49,394^\circ \quad (3.25)$$

А-ға байланысты есептелетін соңғы қимадағы ε_α пропорционалды қабаттасу

$$\varepsilon_\alpha = \frac{z_1(\operatorname{tg} \alpha_{SK} - \operatorname{tg} \alpha_{wt})}{2\pi} + \frac{m_1(h_{ap01}^* - C_2^*) - m_1 x_1}{\pi \sin \alpha_{wt} (m_1 / \cos \beta_{01}) \cos \alpha_{wt}} \quad (3.26)$$

егер $A \geq \Phi$

$$\varepsilon_\alpha = \frac{z_1 \operatorname{tg} \alpha_{SK}}{2\pi} \quad (3.27)$$

онда $A < \Phi$

мұндағы $A = a - r_{Na2} - 0,5d_{B1} \cos \alpha_{wt}$ – тіс басының белсенді сызығы мен негізгі шеңбер арасындағы қашықтық;

r_{Na2} – рейка осінен тіс басының белсенді сызығына дейінгі қашықтық

$$\varepsilon_{\alpha} = 1,0909$$

Соңғы қимадағы осьтік қабаттасу

$$\varepsilon_{\beta m} = \frac{b_2 \sin \beta_{01}}{\pi m_1} = 1,05 \quad (3.28)$$

мұндағы b_2 – тістің орташа ені

Соңы модулі

$$m_t = \frac{m_n}{\cos \beta_{01}} = 1,975 \quad (3.29)$$

Радиалды тісті тазалау

$$C_1 = m_n C_1^* = 0,475 \text{ мм} \quad (3.30)$$

Негізгі қадам

$$P_b = \pi m_n \cos \alpha_{01} = 5,609 \text{ мм} \quad (3.31)$$

Соңғы қимадағы бастапқы контурдың ығысу коэффициенті

$$x_{f1} = x_{n1} \cdot \cos \beta_1 = 0,981 \quad (3.32)$$

Соңғы қимадағы негізгі шеңбердегі тістің қалыңдығы

$$S_{bt1} = (2 x_1 \operatorname{tg} \alpha_0 + 0,5\pi) \cos \alpha_{wt} m_t + d_{B1} \operatorname{inv} \alpha_{wt} = 4,488210 \text{ мм} \quad (3.33)$$

$$\operatorname{inv} \alpha_{wt} = \operatorname{tg} \alpha_{wt} - \alpha_{wt} / 180 = 0,01659 \quad (3.34)$$

Тісті бас қалыңдығы

$$S_{an1} = \left(\frac{S_{bt1}}{d_{B1}} - \operatorname{inv} \alpha_{SK} \right) d_{a1} \cos \beta_K = 0,786 \text{ мм} \quad (3.35)$$

Рельстің соңындағы редуктордың байланыс диаметрі

$$d_y = 2\sqrt{(a - r_{Na2} - 0,1)^2 + r_{b1}^2} \quad (3.36)$$

егер $d_{a1} - d_y > 0$ онда $d_{a1} - d_y \leq \Phi$ $d_{a1} = d_y$

мұндағы r_{Na2} – рейка осінен тіс басының белсенді сызығына дейінгі қашықтық

$$d_y = 18,16$$

Тісті тістердің өлшенген саны

$$z^I = \frac{\sqrt{\left(\frac{d_{N1} + d_{a1}}{2}\right)^2 - d_{B1}^2} - S_{b1} \cos \beta_b}{P_l \cos \beta_b} + 1,3 \quad (3.37)$$

кіші жағына дөңгелектенеді, мұндағы $\beta_B = \arcsin(\cos \alpha_0 \cdot \sin \beta_{01})$ - негізгі шеңбер бойымен тістің көлбеу бұрышы;

$P_l = \pi m_n \cos \alpha_{01}$ – негізгі кадам

$$z^I = 2$$

Жалпы нормаль ұзындығы

$$W = (z^I - 1)P_b + S_{b1} \cos \beta_B = 9,95 \text{ мм} \quad (3.38)$$

Минималды белсенді беріліс ені

$$b_{N1} = \frac{2\sqrt{(0,5d_z)^2 - [a - 0,5d_{a1} \cos(\alpha_{SK} - \alpha_{wt})]^2}}{\cos \delta} + d_{a1} \sin(\alpha_{SK} - \alpha_{wt}) \cdot |tg \delta| = 23,28 \text{ мм} \quad (3.39)$$

3.4.2 рейка параметрлерін есептеу

Тістің көлбеу бұрышы

$$\beta_{02} = \delta - \beta_{01} = -15^{\circ} 50' \quad (3.40)$$

Тіс басының коэффициенті

$$h_{a2}^* = h_{ap01}^* - C_2^* = 1,25 \quad (3.41)$$

Радиалды рейка саңылауы

$$C_2 = m_n C_2^* = 0,475 \quad (3.42)$$

Рейка осінен тістің ортаңғы сызығына дейінгі қашықтық

$$r_2 = a - 0,5d_{01} - m_n x_1 = 5,65 \text{ мм} \quad (3.43)$$

Рейка осінен тіс аяқтарының сызығына дейінгі қашықтық

$$r_{f2} = r_2 - m_n h_{ap02}^* = 4,09 \text{ мм} \quad (3.44)$$

Рейка осінен тіс басының белсенді сызығына дейінгі қашықтық

$$r_{Na2} = r_2 + m_n h_{ap01}^* - m_n C_2^* = 8,025 \text{ мм} \quad (3.45)$$

Рельс осінен рельс тіс басының сызығына дейінгі қашықтық

$$r_{a2} = r_{Na2} + 0,1 = 8,125 \quad (3.46)$$

Тістің орташа ені

$$b_2 = \sqrt{d_2^2 - (r_{f2} + r_{Na2})^2} / \cos \delta = 23,004 \text{ мм} \quad (3.47)$$

Рейка осінен тіс аяғының белсенді сызығына дейінгі қашықтық

$$r_{N2} = a - 0,5d_{a1} \cos(\alpha_{SK} - \alpha_{wt}) = 5,78 \text{ мм} \quad (3.48)$$

Тіс басының биіктігі

$$h_{a2} = r_{a2} - r_2 = 2,475 \text{ мм} \quad (3.49)$$

Тіс аяғының биіктігі

$$h_{f2} = r_2 - r_{f2} = 1,558 \text{ мм} \quad (3.50)$$

Тістің биіктігі

$$h_2 = h_{a2} - h_{f2} = 4,033 \text{ мм} \quad (3.51)$$

Соңғы қадам

$$P_{t2} = \frac{m_n \pi}{\cos \beta_{02}} = 6,204 \text{ мм} \quad (3.52)$$

Аяғындағы тістің қалыңдығы

$$S_{fn2}=2(r_2- r_{f2})tg \alpha_0+0,5 \pi m_n=4,119 \text{ мм} \quad (3.53)$$

Аяғындағы қуыстың ені

$$S_{ef2}= \pi m_n- S_{fn2}=1,85 \text{ мм} \quad (3.54)$$

Тіс басының қалыңдығы

$$S_{an2}=0,5 \pi m_n-(r_{Na2}+0,1- r_2)2tg \alpha_0=1,183 \text{ мм} \quad (3.55)$$

Тіс аяғының негізінің радиусы

$$P_{f2}=0,5 S_{ef2} \cdot tg(45^0+0,5d_0)=1,32 \text{ мм} \quad (3.56)$$

z_{2min} тістерінің ең аз саны

$$z_{2min} = \frac{l_p - l_q}{P_{f2}} \quad (3.57)$$

мұндағы l_p – рейканың жүрісі ұзындықтың жоғалуы (жалпы ілінісу мен рейканың жүрісі арасындағы айырмашылық)

$$l_p = 2\{[(l_2 - l_5) \cdot |\sin \delta| + l_b] |tg \beta_{02} + tg \delta| + \frac{l_5}{\cos \delta}\} \quad (3.58)$$

$$l_2 = \sqrt{(d_x / 2)^2 - l_1^2} \quad (3.59)$$

$$l_1 = a - r_{a2} \quad (3.60)$$

$$l_5 = \frac{d_{a1} \cdot arw}{2} \quad (3.61)$$

$$arw = \arccos \frac{2(a - r_{a2})}{d_y} \quad (3.62)$$

$$l_b = \sqrt{(d_z / 2)^2 - r_{a2}^2} \quad (3.63)$$

$$z_{2min}=25,35$$

Өлшеу ролигінің диаметрі теориялық

$$d_1 = \frac{0,5\pi m_n}{\cos\alpha_0} \quad (3.64)$$

қолданыстағы $d_1=4,5$ мм дейін дөңгелектеңіз
Рейканың шетінен өлшенетін өлшем

$$MP_1 = r_2 + 0,5d_1 + \frac{0,5d_1}{\sin\alpha_0} - \frac{\pi}{4} \frac{m_n}{\operatorname{tg}\alpha_0} = 23,378\text{мм} \quad (3.65)$$

Рельс осінен өлшенетін диаметр

$$MP = z_2 + 0,5d_{\text{узм}} + \frac{0,5d_{\text{узм}}}{3m\alpha_0} - \frac{\pi}{4} \frac{m_1}{\operatorname{tg}\alpha_0} = 10,3784 \quad (3.66)$$

Тістің басына дейін өлшенетін диаметр

$$MP_A = MP - rN_{Az} - 0,1 = 2,2536 \quad (3.67)$$

Тістің аяғына дейін өлшенетін диаметр

$$MP_F = MP - r_{f2} = 6,2861 \quad (3.68)$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыс бойынша 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 патенттік және әдеби-техникалық талдау негізінде техникалық сипаттамаларды жақсарту үшін рульдік басқарманы әзірлеу. Осы мәселені шешу үшін мен рульдік басқару құралын орнатуды шештім. Қуатты басқару жүйесі әртүрлі жұмыс режимдерінде автомобильді неғұрлым ыңғайлы және дәл басқару үшін, сондай-ақ қозғалыс қауіпсіздігін арттыру үшін жасалған.

Жұмыста рульдік басқарманың классификациялық сипаттамасы жасалды, рульдік құрылымның негізгі түйіндері есептелді, әдеби дереккөздерге, соның ішінде патенттік әдебиеттерге шолу жасалды. Сондай-ақ, сенімділік, ұзақ қызмет мерзімі және дизайнның қарапайымдылығы міндетті шарт болып табылады.

Осыған байланысты, ең тиімді дизайн ретінде, қарастырылған патенттік өнертабыстардан рульдік басқару схемасы таңдалды.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Автотранспортные средства: Методические указания к выполнению курсового проекта.- Вологда: ВПИ, 1986, 36с.
2. Цимбалин В.Б., Успенский И.Н. Атлас конструкций. Шасси автомобиля - Москва: «Машиностроение», 1977, 106с.
3. Баринов А. А. Элементы расчета агрегатов автомобиля: Учебное пособие.- Вологда: ВоПИ, 1994.- 132с.
4. Краткий автомобильный справочник.- 10-е изд., перераб. и доп.- М.: Транспорт, 1984.- 220с.
5. Осепчугов В. В., Фрумкин А. К. Автомобили: Анализ конструкций элементов расчета. - М.: Машиностроение, 1989.- 304с.
6. Теория эксплуатационных свойств АТС. Тягово-скоростные свойства. Методические указания к практическим занятиям для студентов специальности 150200.- Вологда: ВоГТУ.- 2000.- 46с.
7. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Министерство автомобильного транспорта РСФСР. – М., Транспорт.1984.
8. Газарян А.А. Техническое обслуживание автомобилей, М.: Транспорт, 1989.
9. Карташов В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий. Учебное пособие для учащихся автотранспортных техникумов – М., Транспорт, 1977.
10. Суханов В.М. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Пособие по курсовому и дипломному проектированию - М., Транспорт, 1985г.
11. Дюмин И.Е. Г.Г. Трегуб. Ремонт автомобилей – М.,Транспорт,1995.
12. Гришкевич А. И. Автомобили. Конструкции и расчет. Минск: Выш. шк. 1985. 240 с;
13. Лукин П. П. Гаспарянц Г. А. Конструирование и расчет автомобиля. М.: Машиностроение, 1984. 376 с;
14. Горбацевич А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. — Минск, "Высшая школа". 2004-288с: ил.
15. Ануриев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя.— М.: Машиностроение, 1980.— Т.1.— 728 с.
16. Ануриев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя.— М.: Машиностроение, 1980.— Т. 2.-559 с.
17. Косилова А.Г., Мещерякова Р.К. «Справочник технолога машиностроителя»: Т2; 4-е издание; М., "Машиностроение";1986г.,495с.

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Изатбек Айнур

(оқушының аты жөні)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *Рульдік басқару механизмінің арнайы бөлігін жасай отырып, орта сыныпты автомобильді жобалау*

Дипломдық жұмысты орындау барысында Изатбек Айнур университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

Дипломдық жұмысымның мақсатын ашу үшін бойынша автор патенттік және әдеби-техникалық талдау негізінде рульдік басқарманың техникалық сипаттамаларыни жақсарту үшін толық ақпараттар қарастырған. Қуатты басқару жүйесі әртүрлі жұмыс режимдерінде автомобильді неғұрлым ыңғайлы және дәл басқару үшін, сондай-ақ қозғалыс қауіпсіздігін арттыру үшін пайдаланған.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты Изатбек Айнур дайындық деңгейін дәлелденеді. Осыған байланысты автор 5B071300 – «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және қорғауға жіберіледі.

Ғылыми жетекші

техника ғылымдарының кандидаты

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)



Б.М. Кульгильдинов

Ф. А.Т.

«25» мамыр 2021ж.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Изатбек Айнур

Название Рульдiк басқару механизмінің арнайы бөлігін жасай отырып, орта сыныпты автомобильді жобалау

Координатор: Кульгильдинов Бахтияр

Коэффициент подобия 1:1.1

Коэффициент подобия 2:0.3

Замена букв:5

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование:

Дипломная работа выполнена самостоятельно, Обозначения в формулах показывается как замена букв.

«24» мая 2021г.
Дата



Подпись Научного руководителя

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: Изатбек Айнур

Название Рульдiк басқару механизмінің арнайы бөлігін жасай отырып, орта сыныпты автомобильді жобалау

Координатор: Кульгильдинов Бахтияр

Коэффициент подобия 1:1.1

Коэффициент подобия 2:0.3

Замена букв:5

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

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

обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;

обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

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

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

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

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

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*