

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ
БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ**

«М.Тынышпаев атындағы АЛТ Университеті» АҚ

**Жүсіпов К. Ә.
Есенғалиев М.Н.
Қозбағаров Р.Ә.**

КӨЛІК ҚҰРАЛДАРЫ ҚАУІПСІЗДІГІ

Оқу құралы

**Алматы
2024**

УДК 629
ББК 39.1
Ж81

Университеттің ОӘК шешімімен (2024 жылғы "30" мамыр №9 хаттама) ашық баспасөзде басып шығаруға және 6B071 - "Инженерия және инженерлік іс" дайындық бағытының 6B07119 - "Автомобиль және автомобиль шаруашылығы", 6B07134 - "Автомобильдер, темір жол және құрылыс машиналары" және 6B11367 - "Жол қозғалысын ұйымдастыру" білім беру бағдарламалары бойынша бакалавриатта білім алушылар үшін оқу құралы ретінде оқу процесінде пайдалануға ұсынылды.

Пікір берушілер:

Абдуллаев С.С. - т.ғ.д., Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ профессоры;
Каскатаев Ж. - т.ғ.к., МТГУ ассоц.профессоры;
Бекетов Т.С. - "MegaDrive" ЖШС директоры

Жүсіпов К.Ә., Есенғалиев М.Н., Қозбағаров Р.Ә.

Ж81 Көлік құралдары қауіпсіздігі: Оқу құралы / Жүсіпов К.Ә., Есенғалиев М.Н., Қозбағаров Р.Ә. – Алматы: ADAL KИTAP, 2024. – 196 б.

ISBN 978-601-341-854-4

Оқу құралында көлік құралдары қауіпсіздігі түрлері түгелімен, оның ішінде активтік және пассивтік қауіпсіздік түрлері кең көлемде қарастырылған. Сонымен қатар, «Көлік құралдары қауіпсіздігі» пәні бойынша практикалық есептер үлгілері берілген. Оқу құралының соңында қосымшалар келтірілген, автомобиль көлігі жайлы мәліметтер түрлі әдебиеттен алынып, бір топқа жинақталған.

УДК 629
ББК 39.1

ISBN 978-601-341-854-4

© Жүсіпов К.Ә.,
Есенғалиев М.Н.,
Қозбағаров Р.Ә., 2024
© ADAL KИTAP, 2024

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	5
1. КӨЛІК ҚҰРАЛДАРЫ ЖӘНЕ ЖОЛ ҚОЗҒАЛЫСЫ ҚАУІПСІЗДІГІ НЕГІЗДЕРІ.....	9
1.1 Автомобильдендіру мен жол қозғалысы дамуы	9
1.2 Автомобиль - көлік ағынының негізгі элементі.....	12
1.3 Автокөлік құрылымына қойылатын талаптар.....	13
1.4 Көлік құралдарының пайдалану қасиеттері	18
1.5 Автокөлікті пайдалану жағдайлары	24
1.6 Жол-көлік оқиғаларының түрлері	25
1.7 Жол-көлік оқиғалары мен апаттылықты талдау	29
1.8 Автокөлік құралдарының қауіпсіздік талаптарын реттейтін нормативтік құжаттар	33
1.9 Қозғалыс қауіпсіздігі бойынша халықаралық құрылымдар ...	38
2. КӨЛІК ҚҰРАЛДАРЫ ҚАУІПСІЗДІГІ.....	41
2.1 Көлік құралдары қауіпсіздігі түрлеріне қысқаша шолу.....	41
2.2 Көлік құралдарының активтік қауіпсіздігі	43
2.2.1 Көлік құралдарының тартым-жылдамдық қасиеттері ...	45
2.2.2 Көлік құралдарының тежеу қасиеттері	49
2.2.3 Көлік құралдарының орнықтылығы.....	54
2.2.4 Көлік құралдарының басқарымдылығы.....	57
2.2.5 Көлік құралдарының жүріс жайлылығы	61
2.2.6 Көлік құралдарының ақпараттылығы	63
2.2.7 Көлік құралдарының өткіштігі.....	68
2.2.8 Автомобильге әсер етуші күштер.....	71
2.2.9 Көлік құралының жұмыс істеу ортасы.....	79
2.3 Көлік құралдарының пассивтік қауіпсіздігі	85
2.3.1 Көлік құралдарының ішкі пассивтік қауіпсіздігі.....	86
2.3.2 Көлік құралдарының сыртқы пассивтік қауіпсіздігі	97
2.4 Көлік құралдарының апаттан кейінгі қауіпсіздігі.....	100
2.5 Көлік құралдарының экологиялық қауіпсіздігі.....	102
3 КӨЛІК ҚҰРАЛДАРЫНДАҒЫ ҚАУІПСІЗДІК ШАРАЛАРЫ.	110
3.1 Автокөлік қауіпсіздігіне әсер ететін негізгі құрылымдар.....	110
3.1.1 Тежеу құрылымы.....	111
3.1.2 Рульдік басқару жүйесі	117
3.1.3 Трансмиссия құрылымдары	120

3.2 Көлік құралдары құрылымының қозғалыс қауіпсіздігі	124
3.2.1. Автокөліктегі тежеу сапасы	130
3.2.2 Автокөліктің пайдалану қасиеттерінің көрсеткіштері мен өлшемдері	141
3.2.3 Автомобиль шиналары мен дөңгелектері.....	143
3.2.4 Жарық және жарықсигналдық аспаптар	145
4. АВТОМОБИЛЬДІҢ АКТИВТІК ҚАУІПСІЗДІГІ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЕСЕПТЕУ	149
4.1 Көлік құралдары қасиеттерін талдау үшін пайдалану параметрлерін есептеу үдерісінде қолданылатын шартты белгілер	149
4.2 Автомобильдің маркасы мен моделін таңдау	150
4.3 Автомобильдің салмақтық параметрлерін анықтау	153
<i>Автомобильге шина таңдау.....</i>	<i>155</i>
4.4 Қозғалтқыштың максимал қуатын анықтау	155
4.5 Автомобильдің орнықтылығы мен басқарымдылығын талдау	158
4.5.1 Горизонталь жолдағы автомобильдің көлденең орнықтылығы	162
4.5.2 Автомобильдің басқарымдылығын есептеу	165
Автомобильдің басқарымдылығын есептеуді қарастыралық ...	167
5. АВТОМОБИЛЬДІҢ ПАССИВТІК ҚАУІПСІЗДІГІ ПАРАМЕТЕРЛЕРІН ЕСЕПТЕУ	170
5.1 Автомобильдердің соқтығысу үдерісін талдау	170
5.2 Соқтығысуды алдын-алудың техникалық мүмкіндіктері	172
5.3 Автомобильдердің соқтығысуының алдын-алуға әрбір жүргізушінің техникалық мүмкіндіктерін анықтау.....	174
ҚОРЫТЫНДЫ	179
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	181
ҚОСЫМШАЛАР	181

КІРІСПЕ

Соңғы кезде қалалар мен ауылдық жерлерде көлік құралдарының күрт өсуі жолда жүру ережесін қатаң сақтауды талап етеді. Тіпті жүру қауіпсіздігі жақсы ұйымдастырылған жолдың өзінде көлік иелері және басқа да жол жағдайына қатысы бар адамдар ондағы барлық құбылыстарды уақытында байқап, жол-көлік оқиғасын болдырмауға тырысып, жол жүру ережелерін сақтап отырулары қажет.

Бұрын болған жол-көлік оқиғаларын (ЖКО) дұрыс және толық талдау автокөліктердің жолда жүру қауіпсіздігін қамтамасыз етудің басты шарттарының бірі болып табылады.

Жолда жүру қауіпсіздігін қамтамасыз етуде көлік құралдарының техникалық күйінің маңызы аса зор. Машиналардың барлық агрегаттары мен механизмдерінің ақаусыздығы, тиелген жүктің орналасуы мен бекітілуі және жүргізушінің жұмыс орнының ыңғайлылығы жолда жүру қауіпсіздігіне тікелей немесе жанама әсерін тигізеді.

Техникалық ақауы бар көлік құралдарын пайдалану ең алдымен жүргізушінің жұмысын қиындатады. Бензин қақпағының ашылып кетуі, рессордың сынуы, салқындату жүйесінен судың ағуы, аккумулятор зарядының болмауы, дөңгелек шинасының ақауы сияқты жайлар жүргізушілер назарын бөліп, жүру жылдамдығын өзгертуге немесе мезгілсіз тоқтауға мәжбүр етеді.

Көлік құралдарының техникалық ақауы көп жағдайда жол-көлік оқиғасына басты себеп болуы мүмкін. Сондықтан «Автомобиль көлігінің жылжымалы құрамын техникалық пайдалану ережесі» мен «Жол қозғалысы ережесі» автокөліктер мен автопоездарды және тіркемелер мен жартылай тіркемелерді ақауларымен пайдалануға тыйым салады.

Жол қозғалысы қауіпсіздігін жоғарылату Қазақстан мемлекеті үшін қажетті мәселелердің бірі болып табылады. Сонымен қатар, автокөлік-жол магистральдарының тораптарын шапшаң түрде дамыту, аудан орталықтары мен ауыл араларына жол мәселесін қарастыру кеңінен орын алып отыр және де кіші

ұжымдар мен үлкен мекемелердің арасында жол салу мәселесі тағы бар. Автокөліктердің көптеп шығарылуы және пайдалану қасиетін жақсарту, автокөліктердің жылдамдықтарының жоғарылауы мен қозғалыс қарқындылығына, көлік ағындарының тығыздығына, жүргізушілердің көбеюіне және автокөліктерді жүргізуді үйретулеріне қатысты мәселелердің бірі болып отыр. Автокөлік жол-магистраль торабының жеткіліксіз дамуы автокөлік қозғалысының қауіпсіздігіне елеулі әсер етеді. Осы шамадан бастап жол қозғалысының шарттары, апаттардың жоғарылауы, көлік құралдарының соқтығысуы мен адам басуының саны, ауаның ластануы, шудың көбеюі күрделі де және маңызды мәселе болып отыр. Осы себептен мемлекетіміздегі автомобильдердің артықшылығымен қатар сөзсіз адамдар мен материалдық шығындар апатпен тығыз байланысты екендігін айта кеткен жөн.

Елімізде бүгінгі таңда қалыптасқан жол желісі жағдайында автомобиль қозғалысының қарқындылығының артуы автомобиль көлігінің өнімділігі мен қауіпсіздігін барынша қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды дайындауға байланысты бірқатар мәселелерді шешуді алға қояды. Өзімізде және шетелдерде жүргізілген зерттеулердің нәтижелері көрсеткендей, бұл проблемаларды шешудің негізі "жүргізуші - автомобиль - жол - орта" жүйесінің жұмыс істеуіне қажетті қалыпты жағдайларды қамтамасыз ету, яғни жүргізушінің басқарылатын көлікпен, қозғалыс жүзеге асырылатын жолмен және сыртқы ортамен сенімді байланысын қамтамасыз ету болып табылады.

Қазіргі кезде қозғалыс қауіпсіздігін жоғарылату жөніндегі жұмыстар екі бағытта жүргізілуде: біріншіден, жол-көлік оқиғасы (ЖКО) туындауы мүмкін емес жағдайлар айқындалады және талаптар кешені дайындалады; екіншіден, ЖКО салдарының ауырлығын барынша төмендетуге және жүргізуші мен жолаушылардың өмірін сақтауға берілетін мүмкіндіктер іздестіріледі. Бірінші бағыт активтік қауіпсіздік бойынша жұмыс, екінші бағыт - автомобиль көлігінің пассивтік қауіпсіздігі бойынша жұмыс деп аталады.

Автомобильдендіру деңгейі жоғары әлемнің барлық елдерінде қазіргі таңда қауіпсіз автомобиль жасау саласында

ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-құрылымдық жұмыстар қарқынды жүргізілуде.

Автожолдардағы құрбандар саны жыл санап артуда. Әлемнің көптеген елдерінің үкіметтері жанынан жалпымемлекеттік қозғалыс қауіпсіздігі органдары құрылды, автомобильдер құрылымдарын жетілдіру, жолдар сапасын жақсарту және қозғалысты ұйымдастыру, жүргізушілерді кәсіби іріктеу және оларды дайындау бойынша ауқымды зерттеу жұмыстары жүргізілуде.

Қазіргі кезде ғылыми зерттеулер нәтижесінде қозғалыс қауіпсіздігі жайында негізгі ережелер, қағидалар мен ұсыныстар таңдалды. Көптеген осындай ұсыныстардың тиімділігі тәжірибе жүзінде тексеріледі.

Алайда олардың басым көпшілігі "Жүргізуші - автомобиль - жол - қоршаған орта" (Ж-А-Ж-О) жүйесінің бірінші буынына, яғни автомобильге ғана қатысты.

Бірақ та автомобиль қозғалысының қауіпсіздігі мәселелерін Ж-А-Ж-О жүйесінің барлық құрамдас бөліктерінің өзара әрекеттесуін ескермей, тек автомобиль құрылымын ғана жақсартумен шектеліп, шешу мүмкін емес. Сонымен бірге, қозғалыс қауіпсіздігінің барлық шаралары екі жақты қарастырылуы керек: активтік және пассивтік қауіпсіздік тұрғысынан.

Автокөлік қозғалысының қауіпсіздігін (АҚҚ) қамтамасыз ету үшін автокөлік құрылымының үлкен маңызы бар. Осындай маңызды мәселелер автокөліктің қозғалыс қауіпсіздігіне орасан зор әсер етеді. Ұсынылып отырған пәнде отандық және халықаралық нормалық актілер мен автокөліктердің пайдалану қасиеттері қарастырылады. Автокөліктің пайдалану қасиеттері экологиялық қауіпсіздікке, активтік және пассивтік қауіпсіздікке қалай әсер ететіндігін қарастырады. Сонымен қатар, жол-көлік оқиғасының ауырлығы, автокөліктің ақпарат алуының төмендеуі, біркелкі де ыңғайлы жүруі, басқарылымдығы, беріктігі, тежеу және тарту динамикасы түсіндіріледі. Осыған қоса, басқа да автокөлік жүйелерінің техникалық жағдайы жол қозғалысы қауіпсіздігіне қалай әсер ететіндігі қарастырылады.

Автомобильдендірудің жағымсыз салдарын азайту да маңызды міндет болып табылады. Олардың ішінде қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесі ең күрделі және ғаламдық болып табылады. Оны қазіргі жағдайда шешу жүйелік тәсілді пайдалана және "Жүргізуші - автомобиль - жол - орта" жүйесінің өзара іс-қимылының барлық кешенін ескере отырып, инженерлік тәсілдер деңгейінде ғана мүмкін болады.

Тасымалдау үдерісі мен көлік құралдарын одан әрі дамыту және жетілдіру жол қозғалысы қауіпсіздігі мен оны ұйымдастырудың озық әдістерін меңгерген инженерлік-техникалық қызметкерлердің білікті кадрларын даярлауды талап етеді.

1. КӨЛІК ҚҰРАЛДАРЫ ЖӘНЕ ЖОЛ ҚОЗҒАЛЫСЫ ҚАУІПСІЗДІГІ НЕГІЗДЕРІ

1.1 Автомобильдендіру мен жол қозғалысы дамуы

Автомобиль көлігі адамзаттың заманауи өміріне берік еніп, оның қызметінің барлық салаларында үлкен көлемдегі тасымалдауды қамтамасыз етуде. Өнеркәсіп, құрылыс индустриясы, ауыл шаруашылығы, сауда және т.б. автомобиль көлігімен тасымалдауды кеңінен қолданбай қалыпты жұмыс істей алмайтын жағдайға жеттік. Автомобильдің әлемдік паркі үнемі өсі үстінде. Алғаш рет 1886 жылы планетаның жолдарында пайда болған автомобиль қазіргі кезде ең жаппай қолданыстағы көлік құралына айналды. Егер 1900 жылы әлемдік автомобильдер паркі шамамен 6 мың бірлікті құраса, 1950 жылы ол 10 мың есеге өсіп, 62,3 млн. бірлікті құрады. 1970 жылы бүкіл әлемде 246,4 млн. автомобиль болды, ал 2000 жылы парк саны 500 млн. бірліктен асып түсті. Әлемдік автомобиль өнеркәсібі бүгінгі таңда жыл сайын 40 млн-нан астам автомобиль шығаруда.

Қазақстанда автомобиль көлігімен жүк тасымалдаудың жалпы көлемін алатын болсақ, 2020 жылы барлық жүктердің 77,8% (2015 жылы - 76,7%) және барлық жолаушылардың 98,5% (2015 жылы - 97,8%) тасымалданды.

Автомобильмен тасымалдау көліктің барлық дерлік түрлерінде көлік үдерісінің ажырамас буынына айналды, себебі жүк пен жолаушыларды теміржол станцияларына, су және әуе порттарына тасымалдау негізінен автомобильдермен қамтамасыз етіледі. Қазіргі таңда автомобиль көлігі ең қуатты энергетикалық базаға ие. Автомобиль қозғалтқыштарының жалпы қуаты 20-25млрд. кВт құрайды.

2020 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша көлік құралдарының құрылымында республикада жүк автомобильдерінің саны 223,1 мың бірлікті немесе 15,1%; автобустар - 61,4 мың бірлікті немесе 4,2%; жеңіл автомобильдер - 1148,7 мың бірлікті немесе 78,1%; арнайы автомобильдер - 38,3 мың бірлікті немесе 2,6% құрайды. Автомобиль көлігінің саны негізінен жеңіл автомобильдер есебінен артты.

Автомобильдендіру көрсеткіші - бұл елдің 1000 адамға шаққанда автомобильдердің барлық түрлерінің санымен анықталатын автомобильдермен қамтамасыз ету дәрежесі, алайда автомобильдендіру көрсеткіші көбінесе 1000 адамға келетін жеңіл автомобильдердің санымен анықталады.

Өсіп келе жатқан автомобильдендіру үдерісі қалалардағы апаттардың өткір мәселелерімен қатар тұрақ пен атмосфераның ластану мәселесін де тудырды. Алматы қаласында автомобильдің пайдалану жылдамдығы 20 км/сағ-қа дейін, ал қаланың орталық бөлігінде - 10 км/сағ-қа дейін төмендеді.

Қалаларда көлік инфрақұрылымын дамыту мүмкіндіктері шектеулі. Жаңартылған көшелер ірі қалалардың көлік ағындарын өзіне бірден тартады да олардың тасымалдау мүмкіндіктерін тез тауысады, ал дамыған жаңа аумақтарда өте шектеулі жылдамдықты дәліздер құруға болады.

Осы уақытқа дейін автомобиль жолдарын ұзақ жаңғырту жүріп жатыр, алайда сарапшылардың пікірінше, транзиттік те, қазақстандық да жүктерді тасымалдаудың қалыпты автожол инфрақұрылымы жоқ. ҚР автомобиль саласын дамытудың мемлекеттік бағдарламасына сәйкес бөлінген соңғы жылдардағы қаржыландыруға қарамастан, онда көзделген 16,5 мың км автомобиль жолының тек 11,4 мың шақырымы немесе 69,1% - ы қайта жаңартылды және жөнделді, ал 69 автожол көпірінің 45 көпірі (65,2%) жөнделді. Түркия мен Қытайдан автомобиль көлігімен тасымалданатын жүктердің 40% - ы Ресейдің жолдарына жетуі үшін Қазақстан арқылы транзитпен өтуі кездейсоқ емес.

Транзиттік мәселелер кедендік бақылаудан өту барысында уақыттың едәуір ысырап болуымен күрделене түседі, бұл транзиттік автокөлік тасымалдарынан түсетін кірісті азайтады.

Отандық және шетелдік тәжірибе көрсетіп отырғандай, автомобильдендіру мемлекеттердің экономикасы мен әлеуметтік дамуына оң ықпал етумен бірге, көптеген ЖКО, қаза тапқандар мен жараланғандар, орасан зор материалдық залал, қалалық ортаның экологиялық жағдайына теріс әсер етумен, көшелердің тұрған автомобильдермен бітелуімен байланысты және т.б. жағымсыз салдарға алып келеді.

Қазіргі кезде ЖКО салдарынан жыл сайын әлем бойынша 1 миллионға жуық адам қаза тауып, 12 миллионға жуық адам жарақат алады. Оның ішінде орта есеппен бір жылда Ресейде - 37,1 мың адам, АҚШ-та - 39,2 мың адам қаза тапты. ҚР ІІМ Жол полициясы департаментінің деректері бойынша 2020 жылғы 1 қаңтарда Қазақстанда 15303 ЖКО тіркеліп, 3136 адам қаза тапты, 18793 адам жарақат алды.

ЖКО санының айтарлықтай артуы Алматы, Қостанай және Қызылорда облыстарында байқалды. ЖКО-ның 62,4% - ы республика қалаларында, 16,4% - ы республикалық маңызы бар жолдарда, 84,8%-ы жүргізушілердің кінәсінен болған. Әрбір жетінші ЖКО 3 жылға дейінгі жұмыс өтілі бар жүргізушілермен жасалды. ЖКО-ның 15,1% - ы жаяу жүргіншілердің кінәсінен, оның ішінде жаяу жүргіншілердің 14% - ы мас күйінде болған. ЖКО-ның 18,7% - ы балалардың қатысуымен болды.

Ірі қалалардың магистральдарындағы көлік құралдарының қозғалысынан шыққан шу 100 дБ-ға жетеді, ал осы көшелерде орналасқан үйлерде нормалар бойынша рұқсат етілген шу сәйкесінше 50 және 40 дБ орнына 80 дБ-ға жетеді. Бұл адамдардың денсаулығына теріс әсер етеді, олардың демалуын, ұйқысын бұзады, жұмыста шаршауды күрт арттырады. Қозғалыс қарқындылығы ең жоғары магистральдарда рұқсат етілген норма 3 мг/м^3 кезінде қалалардың ауасындағы көміртегі тотығының мөлшері одан ондаған және жүздеген есе асады.

Қарбалас уақыттарда ірі қалалардың кейбір көшелеріндегі қозғалыс жылдамдығы 8-10 км/сағ дейін төмендейді, бұл жеке көліктерді пайдалануды мағынасыз етеді. Сонымен қатар, заманауи ғылыми зерттеулер мен практикалық тәжірибелер аталған кері құбылыстардың себептерін түсіндіруге және автомобильдендірудің жағымсыз салдарын азайту мен жою бойынша ұсыныстар беруге мүмкіндік жасайды. Автомобиль көлік құралы ретінде көлік құралдарының басқа түрлеріне қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие. Бұндай артықшылықтарға мыналар жатады: жоғары мобильділік, жолаушылар мен жүктерді "есіктен есікке" жеткізу мүмкіндігі, көлікті басқарудың салыстырмалы қарапайымдылығы. Автокөліктің осы артықшылықтары арқылы

автомобильдендірумен бірге жүретін жағымсыз құбылыстар және, ең алдымен, қозғалыс қауіпсіздігінің жеткіліксіз деңгейі тікелей байланысты болады. Кейде қазіргі заманғы автомобиль тасымалы үшін қауіпсіздіктің төмен деңгейін анықтайтын ең маңызды үш сипаттаманы келтіруге болады:

1. автомобиль көлігінің өз параметрлері бойы қамтамасыз етілуінің жеткіліксіздігі;

2. жол қозғалысының басқа қатысушыларынан автомобиль қозғалысын оқшаулаудың жеткіліксіздігі;

3. жүргізуші мамандығының жаппай қажетті болуы.

Сонымен бірге, автомобиль техникасының қазіргі даму жағдайында жүргізушілер қызметінің сенімділігі қозғалыс қауіпсіздігінің шешуші факторы болып табылады. Себебі қажетті траектория бойынша көлік құралдарының үнемі жүріп өтуі, автомобильдер арасындағы қажетті қашықтықтар мен аралықтарды сақтау және жолда туындайтын жанжалды жағдайларды шешіп отыру толығымен жүргізушілерге жүктеледі.

1.2 Автомобиль - көлік ағынының негізгі элементі

Қоғамды автомобильдендіру оның дамуының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Автомобиль көлігі - адам қызметінің барлық салаларына және жалпы қоғамның дамуына әсер ететін қоғамдық өндірістің ірі салаларының бірі.

Қазіргі әлемдегі автомобиль көлігінің ролін асыра бағалау қиын. Ол өндіргіш күштердің даму тиімділігін анықтайтын фактор, халықтың экономикалық және әлеуметтік қажеттіліктерін қанағаттандыру құралы, қоғамның аумақтық байланыстары мен ұтқырлығын қамтамасыз ету құралы болып табылады.

Автомобиль көлігінсіз табиғи ресурстарды өндіру және қайта өңдеуді, өнеркәсіптік және ауыл шаруашылығы өндірісі кәсіпорындарының жұмысын, сауданы, тұрмыстық және халыққа қызмет көрсетудің өзге де түрлерін ұйымдастыру мүмкін емес.

Қазіргі уақытта бірегей көлік ағындарын бір уақытта қозғалатын әртүрлі көлік құралдарының бар болуы автожолдар

үшін тән сипаттама болып табылады. Көлік құралдарының әртүріне қарай қатысты ағынның қозғалыс параметрі тәуелді болады.

Көлік ағынының құрамы әртүрлі болуы мүмкін. Қалалық жағдайда ол автотіркеме, мотоцикл, трамвай, троллейбус, автобус, жүк және жеңіл автокөліктерден құралады. Ал қала сыртындағы жолдарда трамвай мен троллейбус жоқ болады, ал оның орнына трактор тіркемелері мен тракторлар, өздігімен жүретін құрылыс және ауыл шаруашылығы механизмдері мен машиналары жүреді.

Байқаулар көрсеткендей, барлық көлік құралдарының 70-80 пайызын көлік ағындарының негізгі массасы - автокөліктер құрайды. Соған сәйкес автокөліктердің ЖКО-ға қатысатын үлесі де жоғары болады. Орташа есеппен алғанда 80-85 пайызды автокөліктер, 10-15 пайызды өзі жүретін механизмдер мен тракторлар, 2-3 пайызды мотоциклдер, 1-2 пайызды трамвайлар мен троллейбустар құрайды. Сол себепті көлік ағынының негізгі элементі болып автокөлікті айтуға болады және жол қозғалысының қауіпсіздігі автокөлік қауіпсіздігіне тәуелді болады. Сондықтан көлік құралдарының қауіпсіздігін бірінші кезекте әсер ететін тек топтасқан ерекшеліктермен қарастырады.

1.3 Автокөлік құрылымына қойылатын талаптар

Автокөліктің әр түрі мен моделі көліктің параметрлік қатардағы орнын анықтайтын негізгі құрылыммен (базалық параметрлермен) сипатталады. Бұл параметрлер бастапқы болып табылады және жобалаудың басында анықталады.

Автомобиль құрылымына қойылатын талаптар төмендегі бес топқа бөлінеді:

1. автомобиль өнімділігі;
2. әлеуметтік талаптар;
3. автомобиль сенімділігі;
4. техника-экономикалық талаптар: автомобиль мен оның агрегаттарының салмағын; автомобильді өндіру мен пайдалану кезіндегі шығындарды; отын шығынын азайту.

5. автомобильдің құрылымына қатысты нормативтік шектеулерді және халықаралық келісімдер бойынша міндеттемелерді сақтау.

1-3-пункттерінде көрсетілген талаптар, автомобильдің пайдалану нәтижелері бойынша бағаланатын қасиеттеріне қатысты алынған.

4-пунктте келтірілген талаптар техникалық көрсеткіштермен нормаланатын және экономикалық бағалау үшін пайдаланылатын қасиеттерге жатады. Бұл қасиеттер 1-3-пункттерде көрсетілген талаптарды іске асыруға, автомобильдер өндірісіне және оларды пайдалану кезінде техникалық қызмет көрсету және жөндеу арқылы жұмыс деңгейінде ұстауға байланысты шығындарды сипаттайды.

Бұл қасиеттер төмендегілерді қамтамасыз етеді:

- жүргізуші мен жолаушылар үшін қауіпсіздік пен жайлылықты;
- автокөліктің орташа қозғалыс жылдамдығын арттыруды және көмекші операцияларға уақытты қысқартуды: іске қосу, тиеу, түсіру;
- жүккөтерімділікті (жүксыйымдылықты) экономикалық пайдалануды;
- тасымалдау кезінде жүктердің сақталуын;
- автомобильдердің сыртқы пішіндері мен әрлеуін жетілдіру, оларға заманауи стиль беруді;
- құрылымдардың сенімділігі мен ұзақмерзімділігін жоғарылату;
- климаттық жағдайларға бейімделуді;
- күтімнің, реттеудің және қызмет көрсетудің еңбек сыйымдылығын төмендетуді;
- отын үнемдеуді жоғарылатуды;
- майлаудың ағуын жоюды;
- құрылымның металл сыйымдылығы мен құнын төмендетуді;
- агрегаттарды, тораптар мен бөлшектерді унификациялауды;
- технологиялық және құрылымдық сабақтастықты пайдалануды;

- құрылымның жөндеуге жарамдылығын;
- қажетті қосалқы бөлшектерді қысқартуды;
- жөндеу кезінде қалпына келтірудің еңбексыйымдылығын төмендетуді;
- өндірістегі құрылымдық материалдардың қасиеттерін тұрақтандыруды;
- құрылымдардың жол шектеулеріне және жол класына сәйкестігін.

Автомобильдің өнімділігін арттыруға байланысты шығындар жиынтығы тонна-километрдің (немесе жолаушы-километрдің) құнымен көрсетіледі. Құрылатын конструкциялар өзінің параметрлері мен көрсеткіштері бойынша үздік әлемдік үлгілерден озып, үздіксіз өсіп келе жатқан пайдалану талаптарына көбірек сәйкес келуі үшін техникалық прогресті жеделдету қажет. Техникалық прогрестің қарқынын арттыру мүмкіндігі өндірістің жеделдігімен және өнеркәсіптің мобильділігімен анықталады.

Жаңа автомобиль модельдеріне көшу өндірісті дайындауға үлкен шығындарды талап етеді. Сондықтан жаңа конструкцияларды енгізу алдыңғы конструкцияны игеру мақсатында өндіріс шығындарын өтеу үшін жүзеге асырылады. Бір модельдің шығарылу ұзақтығы, сонымен қатар, автомобильдің жалпы орналасуының прогрессивтілігіне байланысты болады.

Автомобиль көлігінің жылжымалы құрамы жүк, жолаушы және арнайы болып бөлінеді. Жүктік жылжымалы құрамға жүк автомобильдері, тракторлар, тіркемелер және жартылай тіркемелер; жолаушылар жылжымалы құрамына - автобустар мен жеңіл автомобильдер; арнайыға - көліктік емес операцияларды орындауға арналған автомобильдер, тіркемелер және жартылай тіркемелер (өрт сөндіру автомобильдері, көшелерді жинауға арналған автомобильдер және т.б.) жатады.

Жүк көліктері жалпы мақсаттағы және мамандандырылған автокөліктер болып бөлінеді. Жалпы мақсаттағы автомобильдердің аударылмайтын шанағы болады және сұйық, ыдыссыз жүктерді қоспағанда, барлық түрдегі жүктерді тасымалдау үшін пайдаланылады. Мамандандырылған

автомобильдер жүктердің белгілі бір түрлерін (автоцистерналар, цемент тасығыштар және т.б.) тасымалдауға бейімделген.

Жолаушылар көліктері құрылымы мен сыйымдылығына қарай жеңіл автомобильдер мен автобустарға бөлінеді.

Автомобиль жылжымалы құрамы, сонымен қатар, жалпы желі жолдарына арналған жолға және жолдан тыс пайдалануға арналған жолға (карьерлік самосвалдар, жертаңдамайтын көліктер) деп бөлінеді.

Барлық автомобильдер екі саннан тұратын дөңгелек формуласымен сипатталады, біріншісі - дөңгелектердің жалпы саны, екіншісі – жетек дөңгелектерінің саны. Мысалы, ВАЗ-2108 көлігінде доңғалақ формуласы 4Х2 болса, ал ГАЗ 66- да 4Х4 болады.

Автомобильдердің жылжитын машиналарға қажет болатын қасиеттеріне олардың бұрылғыштығын, тежегіштігін, орнынан үдей қозғалуын, орнықтылығын және т.с.с. машиналардың өнімділігіне әсерін тигізетін қасиеттерін жатқызуға болады. Автомобильдердің жалпы техникалық көрсеткіштеріне машина беріктігі, тозғыштығы, жөнделетіндігі, өзара алмастырылғыштығы т.с.с. машина динамикасына байланысты көрсеткіштер жатады.

Автомобильдер атқаратын жұмыс түрлеріне қарай жүк машинасы, автобустар, жеңіл машиналар және спорттық автомобильдер болып бөлінеді. Осыған байланысты олардың әрқайсысы жеке-жеке түр-түрге бөлінеді. Себебі жүк машинасының бір түрін жеңіл машинаның сондай бір түрімен салыстыруға мүлде болмайды. Олай болса төменде сондай түрлендірудің мағынасы келтірілген.

Жеңіл машиналарды қозғалтқышының жұмыс көлеміне (литражына) байланысты бірнеше түрге (класқа) бөледі де соған байланысты оның индексін белгілеу маркасына кіргізеді (1.1-кесте).

Сонымен жеңіл машиналарды түрлендіріп, олардың маркасын белгілегенде оның индексі көрсетіледі. Мысалы маркасы ВАЗ-2106 болса, алдында әріптермен шығаратын заводтың белгісі қойылады, сол белгіден кейін класы индекспен белгіленеді, яғни класы 21 – кіші класс, ал әрі қарай моделінің

рет нөмері келтіріледі (6-модель). Осылайша жеңіл машиналардың маркалары арқылы біраз мағлұмат алуға болады.

1.1-кесте. Жеңіл машиналардың түрленуі

Түрленуі	Литражы	Индексі
Өте жеңіл класс	1,2-ге дейін	11
Кіші класс	1,3-1,8	21
Орташа класс	1,9-3,5	31
Жоғарғы класс	көрсетілмеген	41

Жүк машиналарын толық салмағына қарай (яғни өзінің бос кезіндегі салмағы мен таситын жүктің салмағын қосып есептегенде) жеті түрлі класқа бөледі және олардың индексін 1 ден 7 ге дейінгі сандармен белгілейді. Осыған қосымша жүк машиналары жүк салатын қорабының әртүрлі жүк түріне қарай, өздігінен түсіре алатындығына қарай тағы да бірнеше түрге бөлінеді де оны да индексмен кейін санмен белгілейді. Жүк машиналарының түрленуі 1.2-кестеде көрсетілген:

1.2- кесте. Жүк машиналарының түрленуі

Толық салмағы, т.	1,2-ге дейін	1,3-2,0	2,1-8,0	9,0-14,0	15,0-20,0	21,0-40,0	40,0 жоғары
Индекс; Бортты платформа	13	23	33	43	53	63	73
Үстіне қондыратын тартқыш	14	24	34	44	54	64	74
Өздігінен түсіретін	15	25	35	45	55	65	75
Цистерналы	16	26	36	46	56	66	76
Фургон	17	27	37	47	57	67	77
Арнаулы	19	29	39	49	59	69	79

Осылайша, жүк машиналарының да белгілеу маркасынан ол туралы біраз мағлұмат білуге болады. Мұнда да алдымен

шығаратын заводтың белгісі әріптермен, ал соңынан индексі қойылады.

Автобустар жалпы ұзындығына қарай бірнеше түрге бөлінеді. Оларға да осы ұзындығына байланысты индекс тағайындайды, (1.3-кесте):

1.3- кесте. Автобустардың түрленуі

Ұзындығы, м	5-ке дейін	6,0-7,8	8,0-9,5	10,5-16,0	16,5-тен жоғары
Индексі	19	32	42	52	62

Осыларға қосымша, автомобильдер басқа да бір ерекше қасиеттеріне қарай түрленуі мүмкін (2-ші қосымшаны қараңыз). Бірақ ондай түрлендіру автомобиль көрсеткіштеріне онша әсер ете қоймайды. Ондай автомобильдерді көбінесе жылжымалы арнаулы құрам деп атайды. Мысалы, өрт сөндіретін, көше тазалайтын, автокрандар т.с.с. Мұндай арнаулы жылжымалы құрамдар жүк тасымалдау жұмысымен емес, арнаулы жұмыстардың бір түрін ғана атқаруға арналады.

1.4 Көлік құралдарының пайдалану қасиеттері

Автокөліктің тасымалдау және арнайы жұмыстардың орындалуын сипаттайтын қасиеттері пайдалану қасиеттері деп аталады: жолаушыларды, жүктерді және арнайы жабдықтарды тасымалдаудағы. Бұл қасиеттер автокөліктің жұмыс жағдайына жарамдылығын, сондай-ақ оның тиімділігі мен ыңғайлылығын анықтайды.

Көлік құралының қозғалысқа байланысты және қозғалысқа байланысты емес екі топты құрайтын бірқатар пайдалану қасиеттері болады.

Тартым-жылдамдықтық және тежеу қасиеттері, отын үнемділік, басқарымдылық, бұрылғыштық, маневрлік, орнықтылық, өткіштік, жүріс жайлылығы, экологиялық және

қауіпсіздік қасиеттері автокөлік қозғалысын қамтамасыз етеді және оның заңдылықтарын анықтайды.

Сыйымдылық, беріктік, ұзақмерзімділік, техникалық қызмет көрсетуге және жөндеуге, тиеу-түсіру жұмыстарына жарамдылық, жолаушыларды отырғызу және түсіру қасиеттері көбінесе көліктің тиімділігі мен ыңғайлылығын анықтайды.

Сонымен, автокөліктің пайдалану қасиеттері дегеніміз не? Осы қасиеттерге анықтама беріп өтелік.

Тартым-жылдамдықтық қасиеттер - бұл қозғалыс жылдамдығының өзгеру диапазонын және тарту режимінде жұмыс істеген кезде әртүрлі жол жағдайларында үдеткіштің максималды үдеуін анықтайтын автомобильдің қасиеттері.

Тарту режимі - бұл қозғалтқыштан жетек дөңгелектеріне беріліс қорабы арқылы қозғалысқа қажетті қуат пен момент жеткізетін автомобильдің қозғалыс режимі.

Тежеу қасиеттері - бұл әртүрлі жол жағдайларында тежеу кезінде максималды баяулауды анықтайтын және оны жол бетіне қатысты қозғалыссыз ұстауды қамтамасыз ететін автомобильдің қасиеттері.

Отын үнемділігі - автокөліктің жанармай шығыны аз болатын тасымалдау жұмысын орындау мүмкіндігі. Жанармай үнемділігі жол учаскесінде жұмсалған отынның мөлшерімен (әдетте л/100 км) және тасымалдау жұмысының бірлігіне жұмсалған отынның мөлшерімен (әдетте г/ткм) сипатталады. Көлік құралының жанармай үнемділігі қозғалтқыш дамытатын қуатпен, оның техникалық жағдайымен, беріліс қорабының техникалық күйімен, ондағы үйкелістің жоғалуымен, көлік құралының жүктемесімен, қозғалыс режимімен (біркелкі немесе біркелкі емес), жүргізушінің біліктілігімен, жол жағдайымен және басқа да факторлармен анықталады.

Көлік құралының техникалық сипаттамасында, әдетте, қатаң белгіленген жағдайларда табылған отынның бақылау шығыны көрсетіледі: қатты жабыны бар құрғақ көлденең жолда, желсіз ауа-райында, белгілі бір жылдамдықта (белгілі бір көлік құралына тән), белгілі бір жүктеме кезінде. Жанармайдың бақылау шығыны бойынша көлік құралының техникалық жағдайын және жөндеу немесе реттеу қажеттілігін объективті

бағалауға болады. Кейбір көлік құралдарының бақылау шығынының мәндері 1.4-кестеде келтірілген.

Пайдалану жағдайында (әсіресе қалалық немесе жолсыз) отын шығыны бақылау шығынынан едәуір көп болуы мүмкін. Бұл қозғалыстың біркелкі еместігіне (үдетулер, тежеулер), қозғалысқа кедергінің жоғарылауына, қозғалтқыштың тозуына және басқа да себептерге байланысты. Сонымен, бақылау шығыны 9,9 л/100 км болатын ВАЗ-2121 "Нива" автокөлігі қалалық қозғалыс жағдайында 12 л/100 км-ге дейін жұмсай алады. БелАЗ-7519 көлігі көлденең жолда жүргенде 465 л/100 км, ал тік еңісте-760 л/100 км жұмсайды.

1.4-кесте. Көлік құралдарының отынын бақылау шығынының мәндері

Автомобиль (мотоцикл) маркасы	Отынның бақылау шығыны, л/100 км	Шығынды анықтау кезіндегі жылдамдық, км/сағ	Ең үлкен жылдамдық, км/сағ
Карбюраторлық автомобильдер			
ЗАЗ-968А «Запорожец»	5,9	30...40	116
ВАЗ-2103 «Жигули»	8,4	80	150
ГАЗ-24 «Волга»	8,0	50	145
ВАЗ-2121 «Нива»	9,9	80	130
УАЗ-469Б	10,6	30	100
ЛиАЗ-677	40,0	30...40	70
ЗИЛ-130	28,0	30...40	90
Дизельдік автомобильдер			
КамАЗ-5320	24	40	80
КрАЗ-257	36	10	68
«Икарус-255»	18,5	50	100
БелАЗ-548А (40 т)	173	-	53
БелАЗ-7519 (110 т)	465	-	50
Мотоциклдер			
«Восход-3М»	4,4	-	105

«Ява-638-5-00»	4,2	-	120
Иж-П4	5,5	-	120
«Днепр-11»	8,0	-	105

Басқарымдылық - бұл жүргізуші рульдің көмегімен көлік құралының қозғалыс параметрлерін өзгерту немесе сақтау қасиеті.

Бұрылғыштық - бұл дөңгелектердің рульмен берілген қозғалыс бағытынан алыстауына байланысты көліктің ауытқу қасиеті.

Орнықтылық - бұл көліктің қозғалыс бағытын сақтау және көліктің сырғанауын немесе аударылуын тудыратын күштерге қарсы тұру қасиеті.

Өткіштік - бұл автомобильдің ауыр жол жағдайында немесе жолдан тыс жерде көлік жұмыстарын жүргізу мүмкіндігін сипаттайтын қасиет. Өткіштік жақсы жолдармен салыстырғанда көрсетілген жағдайларда көлік құралының орташа жылдамдығы мен өнімділігінің төмендеу дәрежесін сипаттайды.

Жүріс жайлылығы - тасымалданатын жолаушылар мен жүктерді, сондай-ақ автомобильдің жүйелері мен механизмдерін жолдың біркелкі еместігінің әсерінен қорғауды қамтамасыз ететін қасиетін білдіреді.

Маневрлік - бұл автомобильдің минималды аймақта айналу және жол габариттеріне сәйкес келу қасиеті.

Комфорттық - бұл автомобильдің ыңғайлылығын анықтайтын қасиеттер жиынтығы.

Сенімділік - динамикалық, экономикалық және басқа да пайдалану көрсеткіштерін автомобильдің пайдалану басталғаннан бастап күрделі жөндеуге дейінгі қажетті жүрісі (мың шақырым) ішінде белгіленген шектерде сақтау қабілеті.

Беріктік - бұл автомобильдің бұзылусыз және ақауларсыз жұмыс істеу қасиеті.

Ұзақмерзімділік - бұл автомобильдің жұмысын тоқтатуға әкелетін жеке бөлшектерді, механизмдер мен жүйелерді қарқынды тоздырмай жұмыс істеу қасиеті.

Сыйымдылық - бұл бір уақытта тасымалданатын жүктердің немесе жолаушылардың санын анықтайтын автомобильдің қасиеті.

Экологиялылық - бұл автомобильдің қоршаған ортаны пайдаланылған газдармен және шумен минималды ластайтын қасиеті.

Қозғалыс қауіпсіздігі - бұл автомобильдің апатқа ұшырау ықтималдығы аз қозғалу қасиеті. Бұл басқарымдылық, бұрылғыштық, маневрлік, орнықтылық және тежеу қасиеттерімен байланысты кешенді пайдалану қасиеті. Қозғалыс қауіпсіздігі - бұл адамдардың өмірі мен денсаулығы, автомобильдің, жүктердің және басқа да материалдық құндылықтардың қауіпсіздігі тәуелді болатын маңызды пайдалану қасиеті.

Автокөліктің пайдалану қасиеттері, оның белгілі бір көлік талаптарына сәйкестігі, сондай-ақ құрылымның жетілу дәрежесі автомобильдің техникалық сипаттамасын көрсетеді, оған автомобильдің келесідей негізгі көрсеткіштері кіреді:

Номиналды жүк көтергіштігі, яғни бұл жүк көліктері үшін максималды пайдалы жүктеме (тоннамен); жолаушылар көліктері үшін орындардың саны (жүргізушінің орнын қоса алғанда) және багаждың салмағы (килограммен).

Құрғақ масса (килограммен) - жүктелмеген, толтырылмаған және жабдықталмаған көліктің массасы.

Меншікті масса (килограммен), яғни жанармай, май, салқындатқыш сұйықтықпен толтырылған және құрал-саймандар жиынтығымен, қосалқы дөңгелекпен және қосымша жабдықтармен жарақталған, бірақ жүктелмеген автомобильдің массасы.

Толық масса (килограммен), яғни максималды жүктемесі бар жабдықталған көліктің массасы.

Массаны пайдалану коэффициенті, бұл автомобильдің номиналды жүккөтерімділігінің өз массасына қатынасы. Ол жүк көлігінің құрылымын жетілдіруді оны өндіруде қолданылатын материалдарды ұтымды пайдалану тұрғысынан сипаттайды.

Меншікті қуат - автомобильдің толық массасының 1т-на келетін киловаттпен өлшенетін қозғалтқыштың қуаты. Бұл

көрсеткіш автомобильдің энергиямен жабдықталуын сипаттайды және оның динамикасын анықтайды.

Геометриялық көрсеткіштер (миллиметрмен): автокөліктің габариттік өлшемдері, базасы (алдыңғы осьтен артқы оське дейінгі қашықтық, үш осьті автомобильдер үшін – арбаша осіне дейінгі қашықтық); алдыңғы және артқы доңғалақтардың калесы, яғни бір осьтің қос доңғалақтарының ортаңғы жазықтықтары немесе түйісу жазықтықтары арасындағы қашықтық.

Габариттік өлшемдер көліктің ұзындығы, ені және биіктігі бойынша ең шеткі, ең үлкен өлшемдері болып табылады.

Отандық автомобильдер мен жүк көліктері орналасуы бойынша әр түрлі болып келеді.

Автокөлік неғұрлым заманауи болса, жолаушылар ауданы немесе жүк платформасы оның жалпы ұзындығының көп бөлігін алады, соғұрлым автомобильдің пайдалы аймақтары алға жылжиды. Көлік құралының негізі мен оның биіктігінің ұзындыққа қатынасы азаяды, ал мақсатына сай қолданылатын пайдалы ұзындық (жолаушылар, багаж немесе жүк үшін) барған сайын артып келеді.

L_k жеңіл автокөлігінің пайдалы ұзындығының оның l_1 жалпы ұзындығына немесе S_k жүк көлігі платформасының пайдалы аймағының оның жалпы ауданына S_1 қатынасы габаритті пайдалану көрсеткіші η деп аталады:

$$\eta_{ол} = \frac{L_k}{L_1};$$

$$\eta_{пл} = \frac{S_k}{S_1};$$

η көрсеткіші неғұрлым үлкен болса, автомобильдің орналасуы соғұрлым жақсы болады.

Пайдалы жүктеме салмағының G_e автокөліктің меншікті салмағына G_0 қатынасы автомобильдің меншікті жүк көтергіштігі деп аталады, η_r :

$$\eta_r = \frac{G_k}{G_1}.$$

Жүк көліктерінің меншікті жүк көтергіштігі бірге жақын, яғни автомобиль салмағы ол өзі тасымалдай алатындай салмаққа тең. Жеңіл автомобильдерде бұл көрсеткіш 0,20 мен 0,40 аралығында болады, өйткені жолаушылар кузовқа еркін орналастырылады, ал кішігірім автомобильдерде (жеңілірек, кузовы тар) бұл көрсеткіш үлкен автомобильдерге қарағанда жоғары.

Автокөліктің құрылымы неғұрлым жетілдірілген болса және оның техникалық жағдайы жақсы болса, пайдалану қасиеттерінің көрсеткіштері соғұрлым жоғары болады. Сондықтан автомобиль, оның жүйелері мен механизмдері белгілі бір пайдалану жағдайлары үшін талап етілетін және оны тиімді пайдалануды қамтамасыз ететін белгілі бір пайдалану қасиеттеріне ие болатындай етіп жасалуы тиіс.

2-бөлімде автомобильдердің негізгі пайдалану параметрлері толығырақ қамтылатын болады.

1.5 Автокөлікті пайдалану жағдайлары

Автокөліктің пайдалану қасиеттері пайдалану жағдайларында толығымен көрініс табады.

Автокөлікті пайдалану жағдайларына жолаушыларды, жүктерді, арнайы жабдықтарды тасымалдау жүзеге асырылатын және әртүрлі сыртқы факторлармен сипатталатын жағдайлар жатады.

Пайдалану жағдайлары жолдық, тасымалдау және табиғи-климаттық жағдайлар болып бөлінеді.

Пайдаланудың жолдық жағдайлары жергілікті жердің рельефімен, жолдың бойлық профилімен және жолдың жоспардағы бұралуымен, жолдың жүріс бөлігінің енімен, қозғалыс жолақтарының санымен, жол жамылғысының тегістігі және беріктігімен, жол жағдайының тұрақтылығымен, қозғалыс қарқындылығымен, режимі мен түрімен, сондай-ақ кедергілермен сипатталады.

Пайдаланудың жол жағдайларының негізі ретінде мақсаты бойынша жалпыға ортақ пайдаланылатын жолдар, автомагистральдар, шаруашылық аралық (ауылдық) және

қалалық (көшелер) жолдар алынады. Жол жағдайлары автокөліктің пайдалану қасиеттеріне үлкен деңгейде әсер етеді.

Пайдаланудың тасымалдау жағдайлары тасымалданатын жүктердің түрі және санымен, тасымалдау қашықтығымен, жүктерді тиеу және түсіру тәсілдерімен, жұмыс режимімен, маршруттардың түрімен, сақтау шарттарымен, автомобильге техникалық қызмет көрсету және жөндеумен сипатталады.

Тасымалдау жағдайлары белгілі бір жүк түрін тасымалдауға барынша жарамдылықты қамтамасыз ететін автомобильдің мамандануын анықтайды.

Пайдаланудың табиғи-климаттық жағдайлары қоршаған ауаның температурасымен, атмосфералық қысыммен және жауын-шашынмен (тұман, жаңбыр, қар) сипатталады.

1.6 Жол-көлік оқиғаларының түрлері

Көлік құралдарының жолда жүруі белгілі бір физикалық заңдылыққа бағынады, ал оны бұзу үлкен қауіп-қатерге ұшыратуы мүмкін. Содықтан көлік жүргізушілері жолда жүру қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін осы заңдылықты дұрыс түсініп, қатаң сақтаулары тиіс.

Жол көлік оқиғасы дегеніміз автокөліктердің, трамвайлардың, тролейбустардың, тракторлардың, мотоциклдердің жолда жүру кезіндегі адамның апат болуы немесе басқа да заттардың едәуір зақымдануы мен осы оқиғаға байланысты басқа да шығындар. Бұл оқиғалардың болу жағдайлары мен кезеңдері әр түрлі десек те, олардың себептерін талдау арқылы кейбір ұқсастық қасиеттерін анықтаймыз.

Жол жүру қауіпсіздігі негізінен «жүргізуші-автомобиль-жол-орта» құрылымдары бойынша қарастырылады. Бұған жаяу жүргіншінің жолда жүру қауіпсіздігі де қосылады. Өйткені соңғы кездері автокөліктер мен халықтың өсуіне байланысты жаяу жүргіншінің қатесінен болатын жол-көлік оқиғасының саны да өсе түсуде.

«Жүргізуші–автомобиль–жол-орта» құрылымындағы жол-көлік оқиғаларына себепші болатын басты факторлар мынадай

топқа бөлінеді: жол, көлік құралдары, жүргізушілер және бұларға қоса жаяу адамдар мен жолаушылар еңгізіледі.

а) «Жол» факторына жол құрылысының ақаулары және ондағы қозғалысты ұйымдастыру шараларының кемшілігі жатады, яғни жол төсемінің тегіс болмауы, жол төсемінің дөңгелектердің ізімен кесіліп кетуі, бұрылу радиусының жай жиегінің тарлығы немесе оның жоқтығы, алаңның жоқтығынан тоқтаған кезде жолдың жүретін бөлігінің едәуір жерін жауып тұруы, тротуардың жоқтығы, керекті жерде жол белгілерінің болмауы, құрылыстың, шаңның және басқа да кедергілердің салдарынан жолдың, жол белгілерінің және бағдаршам сигналдарының нашар көрінуі, жолдың жүретін бөлігіне жарықтың әлсіз түсуі, аялдамалардың дұрыс орналаспауы, темір жол өткелдерінің талапқа сай келмеуі.

ә) «Көлік құралдары» факторына олардың техникалық ақаулары жатады, атап айтқанда: тежеу жүйесінің, рульдік басқару жүйесінің, доңғалақтарының, шамдарының, тоқтау сигналының, өлшем фаралары мен бұрылу көрсеткіштерінің ақаулары, артта келе жатқан көлікті көрсететін айнаның дұрыс орнатылмауы немесе оның болмауы, күнқағардың жоқтығы, жүргізуші үшін көру мүмкіншілігінің аздығы, шина протекторының тозуы мен жарылуы, шынжырмен жалғанған құралдардың ақаулары.

б) «Жүргізушілер» факторына жататындар: жылдамдықты шамадан тыс арттыру, ара қашықтықты сақтамау, жолдың сол жағына немесе тротуарға шығып кетуі, озу ережесін сақтамау, жүргізушінің сигналды дер кезінде бермеуі, күтпеген жерден бүйірден шыға келу, жолдың жүретін бөлігінде жарықсыз тұру, өз фарасының жарығымен басқа жүргізушілердің көзін шағылыстыру, өту кезегін күтпеу, жол қиылысына 20 метрден жақын барып тоқтау, жүргізушілердің өтетін жеріне немесе соған тым жақын тоқтау, қоғамдық көлік аялдамасынан байқаусыз өту, темір жолдарды кесіп өткенде ережені сақтамау, бағдаршамның сигналына бағынбау, жол белгілері мен көрсеткіштеріне мән бермеу, жол таңбаларын ескермеу, жүк автокөліктерімен кісі тасу ережесін бұзу, көлікті ішімдік ішіп алып жүргізу, тәжірибенің

аздығы, сасқалақтау, аңғалдық, шаршау, рульде келе жатып қалғап кету т.б. себептер.

в) «Жаяу адамдар мен жолаушылар» факторына жол қозғалысына қатысы бар жаяу адамдар мен жолаушылардың жолда жүру ережесінің төмендегідей талаптарын орындамауы жатады: жолдың өтпейтін жерінен кесіп өту, тротуар бар жерде жолдың жүретін бөлігімен жүру, жақын келе жатқан автокөліктің алдын кесіп өту, басқа көлік құралының тасасынан күтпеген жерден шыға келу, балалардың жол үстінде ойнауы, тыйым салатын сигналдың кезінде жолдан өту, көлік құралына жүріп бара жатқан кезінде міну немесе одан түсу және оның табалдырығында тұру, жол үстінде мас болып бейқам жүру.

Жол-көлік оқиғасына әкеліп соғатын жүргізушілердің оқыс жіберген қателігі көптеген материалдық шығынға ұшырататынын естен шығармау керек, ол бірнеше саланы қамтиды. Жол жүру ережесін бұзған көлік жүргізушілерімен бірге жаяу адамдар да әкімшілік органдары арқылы жауапқа тартылады.

Жолда жүру қауіпсіздігін қатаң сақтауға жыл өткен сайын талап арта түседі. Соның бір айғағы «Қазақстан Республикасының жолда жүру ережесі». Ережеде жаяу адамдар мен көлік құралы жүргізушілерінің жауапкершілігін бұрынғыдан да арттыру үшін оларға қолданылатын әкімшілік шаралар белгіленген, осы қаулы бойынша жолда жүру ережесін бұзғандығы үшін салынатын айыппұлдың мөлшері жоғарылатылған.

Жол-көлік оқиғасы анықтамасын толық түсіну үшін жол-көлік оқиғалары түрін толықтай талдап алу қажет. Есепке алу Ережесі бойынша барлық жол-көлік оқиғалары 9 түрге бөлінеді:

1. Соқтығысу – қозғалыстағы көлік құралдарының бір-біріне немесе темір жолдағы қозғалмалы құрамға соғылуымен сипатталатын оқиға. Бұл түрде кездейсоқ (бағдаршам алдында қозғалыс оқыс іркіліске түскенде немесе техникалық ақаулыққа байланысты туындаған) тоқтаған көлік құралына соғылу немесе темір жолдағы қозғалмалы құрамның темір жол желісінде тұрып қалған (қалдырылған) көлік құралдарымен соғылу жатады.

2. Аударылу – қозғалыстағы көлік құралының аударылуымен (көлік құралының бойлық немесе көлденең өсі бойынша)

аяқталатын оқиға. Оқиғаның бұл түріне ертеректе болған оқиғалар түрінен кейін (механизмі бойынша) орын алған аударылулар жатпайды.

3. Қозғалмай тұрған көлік құралдарына соғылу – қозғалыстағы көлік құралының тоқтап тұрған көлік құралдарына, сонымен қатар, тіркемеге (жартылай тіркемеге) соғылумен аяқталатын оқиға.

4. Кедергіге соғылу – көлік құралының қозғалмай тұрған кедергіге (көпір тірегіне, ғимаратқа, қоршауға, қаладағы жарықтандырғыш бағанға және т.с.с.) соғылуымен немесе оны қағуымен аяқталатын оқиға.

5. Жаяу жүргіншіні басып кету – көлік құралының жаяу адамды басып кетуімен немесе адамның көлік құралының астына түсуімен сипатталатын оқиға. Бұл түрге, сонымен қатар, көлік құралымен тасымалданатын жүк немесе заттардан (тақтайлар, кірпіштер, бөренелер, түрлі мақсаттағы басқа да жүктер) жаяу жүргіншілердің жапа шегуімен аяқталатын оқиғалар да жатады.

6. Велосипедшіні басып кету – велосипедшінің қозғалыстағы көлік құралының астына түсуімен сипатталатын оқиға.

7. Ат жегілген арбаны басып кету – көлік құралының арбаға жегілген жануарларды, сонымен қатар, сол жануарлар сүйрейтін арбаның өзін басып кетуі немесе жануарлардың қозғалыстағы көлік құралына соғылуымен сипатталатын оқиға.

8. Жануарларды басып кету – көлік құралдарының жабайы немесе үй жануарларын (соның ішінде жегілетін және салт мінілетін жануар) басып кетуіне немесе жануарлардың қозғалыстағы көлік құралдарына соғылуы салдарынан адамдардың жапа шегуімен немесе материалдық шығынға ұшырауымен аяқталатын оқиға.

9. Басқалар – жоғарыда келтірілген тізімге кірмейтін оқиғалар. Бұларға трамвайдың рельстен шығып кетуі (соғылу немесе аударылуды тудырмайтын), тасымалданатын жүктің құлауы немесе көлік құралының доңғалағынан ұшатын заттардың адамға, жануарларға, басқа көлікке тиюі, жол қозғалысына қатысы жоқ адамдарды басып кету, кенеттен пайда болған кедергіні (құлап түскен жүк немесе шығып кеткен доңғалақ) басып кету, қозғалыстағы көлік құралынан жолаушының құлап

түсуі немесе көлік құралының қозғалыс жылдамдығы және қозғалыс траекториясының күрт өзгеруіне орай көлік құралы салонындағы жолаушылардың құлауы және т.б. оқиғалар жатады.

1.7 Жол-көлік оқиғалары мен апаттылықты талдау

ЖКО талдаудың негізгі мақсаттары ЖКО-ның алдын алу мүмкіндіктерін жүйелі түрде іздеуге, сондай-ақ кінәні анықтауға және оған қатысы бар адамдарды жазалау шараларын анықтауға келіп саяды.

ЖКО талдаудың келесі түрлері болады:

- жеке ЖКО-ларды талдау (детерминирленген, себеп-салдарлық, заңдық талдау, ЖКО сараптамасы);
- ЖКО-ны жаппай құбылыс ретінде талдау (параметрлік, ықтималдық, статистикалық талдау).

Жеке ЖКО-ны талдау нақты ЖКО себептері мен оның салдарын егжей – тегжейлі зерттеуге, ал ЖКО-ны жаппай құбылыс ретінде талдау ЖКО туралы есепке алу деректерін, жүргізушілер, көлік құралдары туралы статистикалық деректерді және т. б. пайдалануға негізделген.

ЖКО-ны талдауға себеп-салдарлық тәсілдің жалпы сұлбасы: ЖКО жасау механизмінің моделін құру, яғни бұл ЖКО-ның алдын алу жөніндегі іс-шараларды анықтауға мүмкіндік береді.

ЖКО фактісі мен жол қозғалысы қауіпсіздігі (заңдық талдау, ЖКО сараптамасы) регламенттейтін нормалар мен ережелердің бұзылуы арасында байланыс орнату мақсатында бірыңғай ЖКО талдау үшін себептік байланыстардың ықтималдық бағалауын пайдалану мүмкіндіктері өте шектеулі, өйткені талдау қорытындылары қылмыстық жауаптылыққа тарту үшін негіз бола отырып, жоғары сенімділік дәрежесінің қатаң талаптарына жауап беруі тиіс.

ЖКО-ны жаппай құбылыс ретінде талдағанда, апаттылықты сипаттайтын көрсеткіштердің өзгеру тенденциялары қандай, ЖКО-ның пайда болу қаупі қандай факторлармен байланысты, олардың алдын алу бойынша іс-шаралар неге шоғырлануы керек екендігі анықталады.

Әр түрлі көрсеткіштерді салыстыру негізінде қандай факторлар мен жағдайлар ЖКО ықтималдығын және қаншалықты арттыратынын анықтауға болады.

Алынған қорытындылар олардың алдын алу жөніндегі іс-шараларды негіздеу кезінде жекелеген ЖКО-ға қатысты да пайдаланылуы мүмкін.

Апаттылықты талдаудың негізгі әдісі ретінде салыстыру әдісі қолданылады, оны пайдалану үшін қандай нысандарды, процестерді, факторларды бір-бірімен салыстыру керек, қандай сипаттамаларға, қасиеттерге, көрсеткіштерге сәйкес салыстыру жүргізілуі керек, салыстырудың негізіне қандай нақты есептеу процедурасы қойылуы керек екендігі айқындалуы тиіс.

Салыстыру нысандарына жататындар:

- жол қозғалысы қауіпсіздігі саласындағы өңірлік дамуды мемлекеттік басқару міндетін шешу кезіндегі ҚР субъектілері;

- жол-көлік оқиғасының алдын алу мәселесін шешу кезінде жолаушылар мен жүктерді тасымалдауды жүзеге асыратын бірлестіктер, кәсіпорындар, ұйымдар, мекемелер;

- жол жағдайларын жетілдіру міндетін шешу кезінде әртүрлі маңызы бар және санаттағы жолдарды, жол және коммуналдық ұйымдарға қызмет көрсету аймақтарын, нақты жолдарды, жол учаскелерін, жол қиылыстарын және басқа да апаттық ошақтар мен ЖКО шоғырлану орындары;

- көлік құралдарының санаттары мен маркалары, олардың жүк көтергіштігінің сипаттамалары, сыйымдылығы, пайдалану ерекшеліктері және т.б. көлік құралдарының активтік және пассивтік қауіпсіздігін арттыру мәселесін шешудегі.

Апаттылықты талдау барысында абсолюттік, меншікті және салыстырмалы көрсеткіштер қолданылады.

Абсолюттік көрсеткіштер жеке ЖКО туралы деректердің жинақталуы нәтижесінде қалыптасады. Абсолюттік көрсеткіштердің негізгі мақсаты - апаттылық ауқымын көрсету, ЖКО залалын бағалау, апаттылық динамикасын талдау. Абсолюттік көрсеткіштерге ЖКО саны, қаза тапқандар саны, жараланғандар саны, көлік құралдарының техникалық ақаулығына байланысты ЖКО саны және т. б. жатады.

Апаттылықты талдау үшін жол қозғалысы қауіпсіздігін ұйымдастыру бойынша қызмет жүзеге асырылатын жағдайларды сипаттайтын абсолюттік көрсеткіштерді де пайдалану қажет. Осы шарттарды сипаттайтын көрсеткіштердің жиынтығы жол қозғалысы қауіпсіздігін басқару деңгейіне байланысты болады, олардың негізгілері мыналар болып табылады:

- аймақтың әлеуметтік-экономикалық дамуының сипаттамасы (аумағы, халық саны);

- көлік құралдары паркінің саны, жай-күйі және дамуы; жол желісінің жай-күйі мен дамуы (жолдардың ұзақтығы, қозғалыс қарқындылығы, оның ішінде жол учаскелері бойынша және әртүрлі уақыт аралықтарында); жедел медициналық көмек көрсету жүйесінің болуы және тиімділігі, жол қозғалысы қауіпсіздігі талаптарының сақталуын бақылау; тасымалдау қызметінің әртүрлі түрлерін жүзеге асыратын ұйымдардың саны;

- көлік ұйымдары қызметінің жағдайлар (парктің саны мен құрылымы; тасымалдау маршруттары, саны, өтілі, жасы, жүргізуші құрамының біліктілігі туралы деректер; рейс алдындағы медициналық тексерулердің болуы және ұйымдастырылуы және т.б.).

Абсолюттік көрсеткіштер жол қозғалысы қауіпсіздігін ұйымдастыру деңгейін салыстырмалы талдау үшін жарамсыз. Мысалы, жол-көлік оқиғаларының, қаза тапқандар мен жараланғандардың абсолютті саны бойынша көлік құралдарының санының, жолдардың ұзындығының және осы көрсеткіштерге объективті әсер ететін басқа да ерекшеліктердің айырмашылығына байланысты әртүрлі өңірлердегі жол қозғалысы қауіпсіздігін ұйымдастыру деңгейін салыстыруға болмайды.

Меншікті көрсеткіштер апаттың бір абсолютті көрсеткішінің екіншісінен пайыздық үлесін білдіреді. Мас күйінде жүргізушілер жасаған ЖКО-ның үлес салмағын, жүргізушілердің кінәсінен ЖКО-ның жалпы санын; жекелеген типтегі көлік құралдары жүргізушілерінің кінәсінен ЖКО-ның үлес салмағын, жүргізушілердің кінәсінен ЖКО-ның жалпы санын; ЖКО-ның жекелеген түрлерінің ЖКО-ның үлес салмағын, ЖКО-ның жалпы санында; қалалардағы, басқа да елді мекендердегі ЖКО-ның үлес

салмағын; ЖКО-ның жалпы санындағы автомобиль жолдарындағы пункттерде; ЖКО-ның белгілі бір түріне байланысты ЖКО-ның үлес салмағын ЖКО-ның жалпы санында; жол қозғалысына қатысушылардың әртүрлі санаттарындағы зардап шеккендердің (қаза тапқандардың, жараланғандардың) жалпы санындағы үлес салмағын (қаза тапқандар, жараланғандар) және т. б. неғұрлым жиі пайдаланады. Апаттың құрылымын сипаттау үшін де меншікті көрсеткіштер қолданылады.

Салыстырмалы көрсеткіштер бір абсолютті көрсеткішті екіншісіне бөлу арқылы қалыптасады. Көлік құралдарының 1 млн. км жүрісіне, 10 мың көлік құралына, 10 мың жүргізушіге, 100 мың тұрғынға, 100 км автомобиль жолдарына ЖКО және т.б., қаза тапқандар немесе жараланғандар саны сияқты салыстырмалы көрсеткіштер жиі пайдаланылады.

Апаттық динамиканы талдаудың негізгі әдістеріне апаттық көрсеткіштердің өзгеруін бағалау кіреді:

- алдыңғы уақыт кезеңіне қатысты (нүктеден нүктеге);
- базалық уақыт кезеңіне қатысты;
- алдыңғы бірнеше жылдағы орташа мәнге қатысты (орташа мәнге нүкте);
- орташа көрсеткіштер бойынша, мысалы, соңғы екі бес жылдық кезеңдегі орташа көрсеткіштер бойынша (орташадан орташаға).

Апат динамикасын талдау нәтижелері кестелер, графикалық тәуелділіктер, диаграммалар, карталар түрінде ұсынылады.

Апаттылық көрсеткіштерінің өзгеру динамикасын зерделеу және салыстыру, әдетте, дол қозғалысы қауіпсіздігін ұйымдастыру бойынша қызмет нәтижелерін бағалау, қажетті алдын алу шараларын қабылдау мақсатында осы қолайсыз өзгерістердің себептерін анықтауға бағытталған одан әрі талдау үшін негіз болып табылатын қолайсыз үдерістерді анықтау үшін жүргізіледі.

1.8 Автокөлік құралдарының қауіпсіздік талаптарын реттейтін нормативтік құжаттар

Жол қозғалысының қауіпсіздігін оның айқын тәртібі мен мекемелер және кәсіпорындардың дәйекті түрде тәртіп құрмайынша, ал, сонымен бірге, барлық азаматтардың нормативтік актілердің талаптарын және автокөліктегі мемлекеттік заңдардың сақталуын орындамайынша жүзеге асыру мүмкін емес. Әр мемлекетте автокөліктің дамуы мен техникалық күйі және жылжымалы құрамның конструкциясына талап қоятын мазмұны бар нормативтік актілері мен өзінің заңдары болады.

Бұл актілерде автокөлікті қауіпсіз пайдалануына кедергі жасайтын техникалық ақауларға көңіл бөлінген. Бұл жағдайдың үлкен маңызы бар, өйткені жұмыс үдерісінде автокөліктің бөлшектері желінеді, саңылаулардың өлшемдері үлкейеді, тораптардың реттелуі бұзылады, агрегаттар мен бөлшектердің бекіткіштері босайды, осының бәрі автокөліктің істен шығуы мен апатқа ұшырауына әкеп соқтырады. Сондықтан жол қозғалысы ережелерінде қауіпсіздік түсінігі бойынша автокөлікті пайдалану кезінде техникалық ақаулары көрсетілген.

Алайда автокөліктің жалғыз техникалық жағдайын бағалау жеткіліксіз болып табылады. ЖКО-ның себептеріне назарын аударсақ мынаны байқауға болады, яғни қазіргі кездегі апаттың көп түрі техникалық жағдайы дұрыс емес автокөліктермен болады, ал бұл ЖКО-ның ауырлық салдары бөлшектер мен тораптардың желінуімен емес, оның орнына жол қозғалысының күрделі жағдайына автокөлік конструкциясының сәйкестігімен анықталады. Мөлшерлік жағынан бағалау үшін жүйенің көрсеткіштерін өңдеу мен қауіпсіздігі жағынан автокөлік конструкциясын жақсарту көзге көрінерліктей қажеттілік болып анықталып отыр. Мұндай жұмыс 60-шы жылдардың ортасында біруақытта бірнеше мемлекеттерде басталды.

Біздің мемлекетімізде автокөлік конструкциясын жақсарту және қауіпсіздік деңгейін жоғарылату ғылыми-зерттеу институттарында, оқу орындарында, жасаушы-зауыттардың конструкторлық бюроларында, техникалық басқару мекемелерінде жүргізіледі. Әрбір автокөлік мемлекеттік

сынақтан өтіп, осы үдерісте ведомство аралық комиссия конструктивтік қауіпсіздігін және күші бар нормаларға оның көрсеткіштерінің сәйкестігін бағалайды.

Жылжымалы құрам мен жеке жүйелерге және құрылғыларға қойылатын талаптар мемлекеттік (ГОСТ), салалық (ОСТ), сонымен бірге салааралық нормалармен айқындалады. Бұл құжаттар, әдетте, ереже бойынша жабдықтар мен тіркемелер, автокөлік шығаратын зауыттар қарайтын министрліктер мен ведомстволарда дайындалады. Көптеген талаптар жолда қозғалу ережелерімен бөлек түрі бар көлік құралдарын техникалық пайдалану ережелерінде берілген. 1969 жылы бұрынғы КСРО-да автокөліктің конструктивтік қауіпсіздігіне байланысты бірінші рет арнайы нормативтік құжаттар енгізілді. Осы тәріздес құжаттар қазіргі уақытта жүйелі түрде қайта қаралып және толықтырылып отырады, ал бұл өз кезегінде автокөліктің конструктивтік қауіпсіздігін үздіксіз жоғарылатады.

Автокөліктің конструктивтік қауіпсіздігінің тәртіпті іс-шараларындағы әдістері бар және құрылымның көптеген элементтеріне қойылатын талаптардың ұсыныстарында бар халықаралық ұйымдардың тәжірибесі отандық құжаттарды өңдеу кезінде ескеріледі.

Халықаралық жүктерді тасымалдауы мен жолаушылардың өсуі, халықаралық туризмнің дамуы, әрі таралуы қауіпсіздік нормалары мен жол қозғалысын ұйымдастыру ережелерін үйлестіруді талап етті. 1958 жылы Біріккен Ұлттар Ұйымының Еуропалық экономикалық комиссиясының (БҰҰ ЕЭК) ішкі транспорт комитетінде Женева қаласында КСРО-ның қатысуымен біріңғай шарттарды қабылдау және моторлық тасымалдау құралдарының бөліктері мен жабдықтарын, заттарын өзара мойындайтындай арнайы бекітуге арналған келісімге қол қойылды (құжат ЕЭК E/ECE/324-E/ECE TRANS 505).

Келісімге қатысушылар міндеттеледі:

1. Арнайы бекітілген талаптарға сәйкес сынау әдістемесі бар көлік құралдарының параметрлері немесе басқа тораптарға қойылатын талаптарды қарастыратын бірегей ұсыныстарды қабылдау және өңдеу керек;

2. Берілген ұсыныстар толық мақсатта мойындалса сол мемлекеттерде заң ережелері ретінде енгізіледі. Кез келген қатысушы мемлекет сәйкес жабдықтары болып, ұсынылған әдістемесі бойынша талаптарға сәйкес автокөлік параметрлері немесе тораптарға тексеру ұсыныстардың мазмұнына сәйкес келсе, сынақтар жүргізуге болады. Сынақтың қанағаттанарлық қорытындысы дұрыс болған жағдайда талаптарға берілген ұсыныстардағы көлік құралдарының арнайы бекітуді көрсететін белгісін беру керек;

3. Сынақ жүргізіп, халықаралық бекіту белгісін алған мемлекеттің белгісін барлық қатысушы мемлекеттердің территориясында мойындауы керек. Халықаралық бекіту белгісі берілген автокөліктің параметрі немесе торабы БҰҰ ЕЭК қабылданған тәртіп ұсыныстарын қолданатын барлық қатысушы мемлекеттің заңдылық талаптарына жауап бере алады деп есептеуге болады.

Келісілген қатысушы мемлекет БҰҰ ЕЭК-нің бекітілген сол немесе басқа тәртіп ұсыныстарын қабылдауға құқығы бар немесе өзара келісімдері арқылы қабылдап, екі жағдайда да БҰҰ ЕЭК-ін ақпараттандыруы қажет. БҰҰ ЕЭК-нің ұсыныстары мен қатаң талаптарын төмендету немесе автокөлік параметрлері мен тораптарына талаптар жасалынбаған мемлекеттерде заң ретінде енгізіледі. Ал қатаң талаптарды қажет ететін мемлекеттер БҰҰ ЕЭК-нің ұсыныстарындағы сынақтардың әдістемесін пайдаланады. БҰҰ ЕЭК-нің талаптарын минимальді ретінде қарастыруға болады.

БҰҰ ЕЭК-нің жалпы ұсыныстарынан басқа ереже ретінде 1958 жылдың келісімінде 40 ереже қабылданды. Бұл ережелер автокөліктің қауіпсіздігі жағынан аспаптарына, агрегаттарына, тораптарына, әртүрлі жүйелеріне қойылған нақты талаптардан тұрады. Дыбыс беру мен жарықтандыру жүйелеріне, орындықтар мен қауіпсіздік белдіктеріне, рульдік басқаруға, тежеу жүйелеріне, шиналарға талаптар қойылған. Ережеде пассивтік қауіпсіздіктің ережелері де көрсетілген. БҰҰ ЕЭК-нің ережелері негізінен алғанда жеңіл автокөліктерге арналған, ал отандық құжаттар болса, барлық көлік түрлеріне арналған.

БҰҰ ЕЭК-нің келісімінде көлік құралдарын 4 негізгі категорияға бөліп, сәйкес индекстермен L, M, N, O белгілейді. L категориясы толық массасы 1000 кг аз және 4 дөңгелектен кем көлік құралдарын біріктіреді. M категориясы массасы 1000 кг жоғары 3 немесе 4 дөңгелегі бар көлік құралдарын біріктіреді. Бұған тәжірибе жүзінде барлық жеңіл автокөліктер мен автобустар кіреді. N категориясы толық массасы 1000 кг жоғары 3 немесе 4 дөңгелегі бар жүк тасымалдайтын көлік құралдарын біріктіреді. O категориясы тіркемелі және жартылай тіркемелі автокөліктерді біріктіреді.

Өңделіп қайта жазылғанда көлік құралдарының категориялары жүйелі түрде реттеліп, толықтырылып және дұрысталып тұрады. Ескі нормативтер қарапайымдалып және қатаң талаптары күштірек нормативтер енгізіледі. Жылжымалы құрамның қауіпсіздігін қамтамасыздандыруда әр түрлі құралдар мен жүйелерді сынаудың әдістемелеріне алдын-ала арнайы нұсқамалар жазылады.

Автокөліктердің қауіпсіздігі үшін оның конструктивтік талаптарын үйлестіру мен жаңа тұрғыдағы түрін жасаудағы көптеген жұмыстарды халықаралық стандарттау ұйымдары жүргізеді. Бұл ұйымға 90-нан астам мемлекет кіреді. Оның «Жол көлігі» комитеті автокөлік жасаудың халықаралық үлгілеу жұмыстарын жүргізеді. Комитеттің құрамында 20-дан астам ішкі комитеттер жұмыс істейді, ал осылардың көп бөлігі көлік құралдарының құрылымдарын халықаралық үлгілеумен айналысады. Осы комитеттің негізгі бағытындағы жұмыстары - жылжымалы құрамның өзара ауыстырымдылығы мен үлгілеуін қарастырады. Ал ішкі комитеттің көп бөлігі тікелей көлік құралдарының құрылымымен айналысады.

Көлік құралдарының қауіпсіздігінің әртүрлі элементтеріне байланысты нормативтік құжаттар мен заңнамалық актілерді автомобильдер шығаратын елдердің барлығы дерлік әзірлейді. Қауіпсіздік талаптарының халықаралық сипатын ескере отырып, бірқатар елдер (ГФР, Франция, Италия, Англия және т. б.) БҰҰ ЕЭК ішкі көлік Комитеті шеңберінде 1968 жылы "Ресми бекітудің бірыңғай шарттарын қабылдау және моторлы тасымалдау құралдарының, жабдықтары мен бөлшектерінің

ресми бекітілуін өзара мойындау туралы келісімге" қол қойды. Осы құжатқа сәйкес қатысушы елдерге міндеттелген:

- көлік құралдарының параметрлеріне және оның жекелеген тораптарына қойылатын талаптар, сонымен бірге сынақ әдістемелері бойынша бірыңғай ұсынымдар даярлау және қабылдауға;

- әзірленген сынақ әдістері бойынша автомобиль тораптарының немесе параметрлерінің нормативтік талаптарға сәйкестігін сынақтан және тексеруден өткізуге;

- сынақ нәтижелері бойынша көлік құралына ресми бекіту белгісін беруге;

- келісімге қатысушы барлық елдердің аумағында сынақ жүргізген ел берілген халықаралық бекіту белгісін мойындауға.

Ресми бекітілген белгі автомобильдің жекелеген бұйымдарына, тораптарына (фаралар, шамдар және т.б.) белгіленіп салынады. Белгіде осы тораптың қай елде сыналғаны туралы мәліметтер, сынақ нәтижелері тіркелген ресми құжаттың нөмірі, осы торап талаптарын қанағаттандыратын БҰҰ ЕЭК ережелерінің нөмірі болуы керек. БҰҰ ЕЭК ережелерінде автомобильдің жарықтандыру құрылғыларына, жарық сигнал



беру құрылғыларына, көлік құралдарының шуына, тежеу жүйелеріне және т.б. талаптар келтіріледі. Ресми бекітілген белгі үлгісі 1.1-суретте көрсетілген.

1.1-сурет. Ресми бекітілген белгі

Көптеген елдер БҰҰ ЕЭК талаптарымен салыстырғанда қатаң талаптар әзірлейді. Отандық нормативтік құжаттар (МЕМСТ, ССТ, РТМ) БҰҰ ЕЭК ережелеріне сәйкес әзірленеді.

1.9 Қозғалыс қауіпсіздігі бойынша халықаралық құрылымдар

Автокөліктердің қазіргі кездегі деңгейі қауіпсіздік мәселелерін халықаралық байланыс деңгейінде шешуді қажет етеді. Сондықтан да бүгінгі таңда оны халықаралық деңгейде шешу Біріккен ұлттар ұйымының (БҰҰ) әр түрлі экономикалық аймақтық комиссиясының шешімдерімен реттелуде (ЭКО, ЕЭК және т.б.).

1968 жылғы мемлекеттер арасындағы келісім Женевада өткен, БҰҰ ЕЭК қабылдаған құжаттарында автокөлік қауіпсіздігі саласында да мемлекеттер өзара халықаралық келісімге келген болатын. Ол келісімге келген мемлекеттердің қысқаша міндеттері төмендегідей:

1. Тасымалдау құралдарының параметрлерінің бір деңгейде қолданылуын ұсыну. Осыған байланысты техникалық сынақ әдістемесі қажеттілік талапқа сай, бекітілген арнаулы белгілерді қолдану;

2. Берілген ұсыныстардың заңдылығын әр ел өзінің жағдайындағы мақсатына сай қолайлылығымен санастыра еңгізу. Бұған қатысқан кез келген ел өзінде автокөлікке сынақ жүргізуге, әдістемелік құрал жабдықтары халықаралық талап деңгейінің ұсынысына сай болса, автокөлік параметрлерінің бөлшектерін өздері тексеруге келісілді. Тасымалдау құралдарының өткізілу деңгейі қажетті талапқа сай және жүргізілетін сынақтар нәтижесі қанағаттанарлық болатын қатынаста атқара алатын жағдайда ғана берулері тиіс. Еуропалық елдердің бекітілген белгілері боп Ер-талабына сай ЕЭК БҰҰ заңдылығымен, мысалы, Швейцарияда - 5, Германияда-1, Францияда - 2, Италияда - 3 белгілерімен белгіленген.

3. Халықаралық бекітілген белгілер боп мойындалатын сынақтан өткен комитет конгресіне қатысқан елдер территориясы саналады. ЕЭК БҰҰ-ның конгресіне қатысқан елдер талабында заңдылықтарға жауап беретін, халықаралық белгілерімен белгіленген автокөлік параметрлері немесе бөлшектері саналады.

Келісімге қатысқан елдер өз елінде ЕЭК БҰҰ-ның бекіткен ұсынысын ішкі жағдайларына байланысты қабылдауына да,

қабылдамауына да болады делінген. Ұсынысқа заңды болып кіретін елдерге бұл талап бұрын істелініп талданылмаған автокөлік параметрлеріне жатады. Сынақ әдістемесін ЕЭК БҰҰ-ның ұсынысында көрсетілгендей өте қатаң талаппен орындауға келісілген.

1958 жылы ЕЭК БҰҰ-ның жалпы ұсынысында жол жүру қауіпсіздігін тудырмайтын автокөлік бөлшектерінің әр түрлі талаптарын орындауға келісілген. Өңдеп жазылған, әр тасымалдау құралдарының қайта істелетін жұмысы толықтырылып, нақтыланған. Ескі нормативтерді қысқартып, жаңа қатаң талаптар енгізілген. Көлік жүрісінің қауіпсіздігін болдырмайтын құрылым мен бөлшектерді сынау әдістері арнаулы талданып біріктірілген жарлық шығарылған.

100-ге жуық елдер халықаралық стандарттау ұйымына (ISO) мүше болып жаңа талаптарды бір жолға қоюда көптеген жұмыстар жүргізді. «Жол көлігінің техникалық комитеті» автокөлік құрылымының халықаралық стандарттауымен айналысуда. Осы комитеттің дайындауымен қазіргі кезде 3 мыңға жуық халықаралық стандарттар дайындалып ұсынылған.

Автокөліктің қауіпсіздігіне байланысты қиыстырмаларды стандарттауда өңдеп, істелінетін жұмыс нәтижесі қысқа уақытта жол апатының аз болуына жол ашты. Қазіргі кезде жыл сайын автокөліктердің саны 10-12% арта түсіп жатқан кезде, стандарттың жаңа талабына жауап беретін автопарктер болуы керек. Сондықтан белгілі бір уақыт өткен кезде техникалық талаптарды да дамытып, жетілдіріп отыруды қажет ететіндігі белгілі.

Жүргізушінің басқару мүмкіншілігіне қойылатын талап та халықаралық деңгейде дамуы тиіс. Сондықтан бұл салада басқару категориясы да А, В, С, Д, Е болып халықаралық құрылыммен белгіленіп бөлектенді. Сол арқылы халықаралық Конвенция талабына сай жолда көлік құралдарымен жүк тасымалдау қозғалысы бір деңгейге келтіріліп, дүние жүзінің кез келген елінде жүре беретіндей болуы тиіс.

Бақылау сұрақтары:

1. Автомобильдендірудің қазіргі кездегі жағдайы
2. Автомобиль - көлік ағынының негізгі элементі
3. Автокөлік құрылымына қойылатын талаптар
4. Автомобиль түрлері
5. Көлік құралдарының пайдалану қасиеттері
6. Автокөлікті пайдалану жағдайлары
7. Жол-көлік оқиғаларының түрлері
8. Жол-көлік оқиғаларының себептері
9. Жол-көлік оқиғалары мен апаттылықты талдау түрлері
10. Көлік құралдары сенімділігі
11. Автокөлік құралдарының қауіпсіздік талаптарын реттейтін нормативтік құжаттар
12. Қозғалыс қауіпсіздігі бойынша халықаралық құрылымдар

2. КӨЛІК ҚҰРАЛДАРЫ ҚАУІПСІЗДІГІ

2.1 Көлік құралдары қауіпсіздігі түрлеріне қысқаша шолу

Жол қозғалысы қауіпсіздігі туралы айтар болсақ, бұл "Жүргізуші-адам-жол-орта" жүйесінің әрбір элементінің қауіпсіздігіне байланысты екенін атап өтуіміз керек. Статистикаға сәйкес, автомобильдің ақаулығы салдарынан болатын ЖКО барлық апаттардың 3-5% - ын алады. Бір қарағанда, бұл аз секілді, бірақ сіз бұл буынды (көлікті) екінші сатыға жатқыза алмаймыз, өйткені:

- біріншіден, 3-5 % - бұл аз емес, егер ҚР-да жыл сайын 20 мыңға жуық ЖКО тіркелетінін ескерсек, онда техникалық себептер бойынша ЖКО-ның жалпы саны 1 мыңға жуық;

- екіншіден, автокөліктің техникалық ақаулығы салдарынан болатын ЖКО көбінесе өте ауыр зардаптарға әкеледі (тежегіштердің, рульдік басқарудың, жүріс бөлігінің элементтерінің істен шығуының неге әкеп соғатынын елестету қиын емес, әдетте, мұндай сәтсіздіктер максимумға жақын жылдамдықта болады);

- үшіншіден, статистика бойынша жүргізушілердің қателіктеріне жатқызылатын ЖКО-ның едәуір бөлігі іс жүзінде автомобильдің техникалық ақауларына (шудың жоғарылауы, діріл, кабинаның газдануы және басқа да бірқатар) байланысты болады.

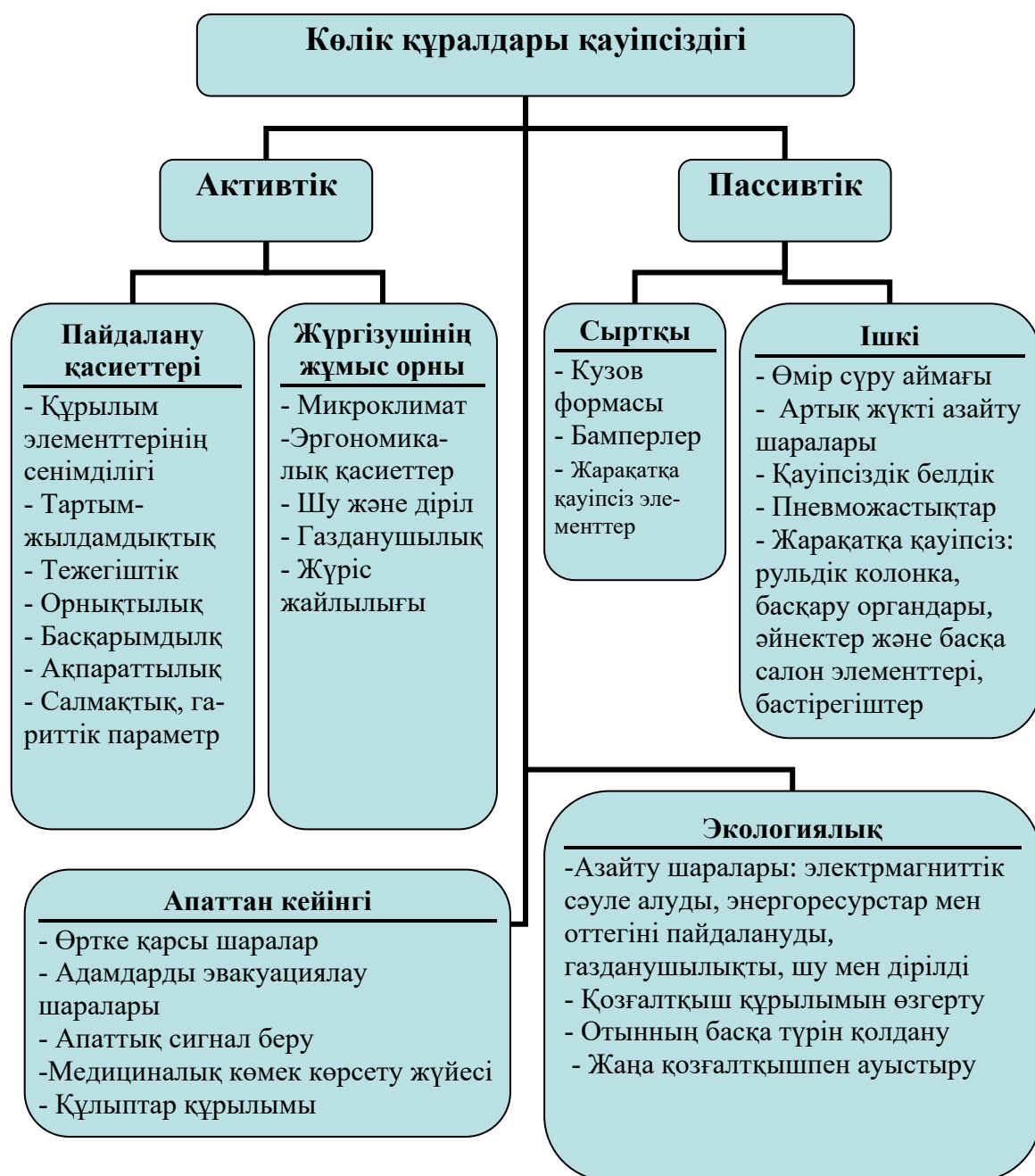
Жол-көлік оқиғалары автомобильдің келесі тораптарының істен шығуы салдарынан туындайды (көлік құралдарының техникалық ақауларына байланысты ЖКО-ның жалпы саны 100% деп қабылданған):

- тежеу жүйесі ақауларынан - 41,3%
- рульдік басқару - 16,4%
- жүріс бөлігі мен шиналар - 19,2%
- жарық және сигнал беру аспаптары - 7,9%
- басқа құрылғылар ақаулары - 15,2%

"Көлік құралдарының қауіпсіздігі" ұғымы қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз ететін оның құрылымдық және пайдалану қасиеттерінің кешенін, яғни ЖКО алдын алуды,

олардың салдарының ауырлығын төмендетуді, сондай-ақ автомобильдің қоршаған ортаға зиянды әсерін азайтуды қамтиды.

Көлік құралдары қауіпсіздігі дегеніміз — жол-көлік оқиғаларының (ЖКО) пайда болу ықтималдылығын, сонымен қатар қоршаған ортаға тигізетін кері әсерді төмендететін көлік құралдарының конструктивтік және пайдалану қасиеттерінің жиынтығы болып табылады. Ол қасиеттер төрт топқа бөлінеді (2.1-сурет):



2.1-сурет. Көлік құралдары қауіпсіздігі түрлері

- активтік (тез әсерлі) қауіпсіздік
- пассивтік (жай әсерлі) қауіпсіздік
- апаттан кейінгі қауіпсіздік
- экологиялық қауіпсіздік

Айта кету керек, автокөлік қауіпсіздігінің барлық түрлері бір-бірімен өзара байланысты. Критикалық жағдайларда, бастапқыда автомобильдің активтік қауіпсіздігінің сапасы жұмысқа кірісіп, ЖКО-ның алдын алу керек, егер олар қандай да бір себептермен іске қосылмаса, онда пассивтік қауіпсіздік сапасы қосылады және ЖКО қатысушыларының жарақат алу дәрежесін төмендетеді, содан кейін адамдарды эвакуациялау қамтамасыз етілетін, өрттің, автомобильдің жарылуының алдын алатын апаттан кейінгі қауіпсіздік сапасы жұмысқа кіріседі.

Төтенше жағдайда жұмыс істейтін алғашқы үш қауіпсіздік қасиеттерінен айырмашылығы, экологиялық қауіпсіздік автомобильдің бүкіл қызмет ету мерзімінде көрініс табуы тиіс.

2.2 Көлік құралдарының активтік қауіпсіздігі

Активтік қауіпсіздік - жол-көлік оқиғаларының алдын алу және оның пайда болу ықтималдығын азайтатын көлік құралының қасиеттері. Активтік қауіпсіздік жүргізуші көлік құралының қозғалыс сипатын өзгерте алатын жол-көлік оқиғасының бастапқы кезеңіне сәйкес келетін кезде орын алады.

Активтік қауіпсіздік автомобильдің жақсы басқарылуы мен орнықтылығын қамтамасыз ету, оны шұғыл тежеу кезінде тиімді және тұрақты баяулату, жақсы динамикалық қасиеттердің, тораптар мен бөлшектердің ұзақмерзімділігінің, жүргізушінің жұмыс орны мен жолаушылар орындарының эргономикалық қасиеттерінің болуы (жүргізуші орнынан жақсы көрініс табу, желдету, діріл мен шу деңгейі) және тағы да осы сияқты құрылымдық іс-шаралар кешенін анықтайды.

Активтік (тез әсерлі) қауіпсіздік - көлік құралдарының ЖКО-ның ықтималдылығын (немесе болуын) төмендететін қасиеті.

Бұған жүргізушінің ЖКО болдырмау үшін автокөліктің белсенді жұмыс атқаратын құрылымдық сапасының кешенді

түрлері: тежелу сапасы; сенімділік, көлік орнықтылығы; басқарылу сапасы; жылдамдықты үдету кіреді. Сонымен қатар автокөлік қиыстырмасының негізгі элементтеріне: автошина құрылысы; фаралар жарығы; жарық беру құрылғылары; дауыс беру құрылымдарын қамтамасыз ету де активтік қауіпсіздікке кіреді (2.2-сурет).

Автокөлік құрылымының активтік қауіпсіздігінің негізгі түрлеріне кіретіндер:

- автокөліктің қажетті сыртқы өлшемдік және салмақтық параметрлерін жетілдіруді қарастыру;
- автокөліктің тарту күші мен тежеу деңгейінің динамикалық өзгеруін жоғарылату;
- автокөліктің қолайлы жеңіл басқарылуы мен сенімділігін қамтамасыз ету;
- жүргізушінің автокөлік басқаруда ақпарат алу мүмкіншілігін жоғарылату;
- жүргізушінің жұмыс орны және жұмыс істеу мүмкіншілігіне қолайлы жағдай туғызуды жоғарылату (салон ішіндегі шуды азайту, ауаны тазарту және оның температурасын реттеу);
- рульдік басқарудың сенімділігін арттыруда руль дөңгелегіне байланысты қиыстырмаларды, шина мен жол арасындағы байланыс алаңын жоғарылату;
- берілген қозғалыс бағытын анықтауда автокөліктің алдыңғы басқарылатын дөңгелектерін дұрыс орналастыруды қамтамасыз ету;
- шинаны пайдаланудағы қауіпсіздікті жоғарылату үшін қажетті жермен байланыстағы ілініс алаңының сенімділігін жоғарылату.

Күнделікті қауіпсіздікті қамтамасыз ететін хабар алу да осы түрге кіреді. Бұлар автокөліктің ұзақ жұмыс істейтін сенімділігі және сапалылығымен бағаланады.



2.2-сурет. Көлік құралдары активтік қауіпсіздігі түрлері

2.2.1 Көлік құралдарының тартым-жылдамдық қасиеттері

Көлік құралдарының тартым-жылдамдық қасиеттері қозғалтқыш пен трансмиссия параметрлерімен, массасы және ауырлық центрінің орналасуымен, аэродинамикалық сапаларымен анықталады және төмендегі көрсеткіштермен сипатталады:

- төсемесі қатты жолдың түзу горизонталь учаскесі бойынша құрғақ күйдегі максимал қозғалыс жылдамдығы;
- қозғалыстың берілген жылдамдығына жету уақыты;
- әр берілістегі үдемелі жылдамдық сипаттамасы;
- төмен берілісте тұрақты жылдамдықпен қозғалу кезінде еңсерілетін максималды көтерілу;
- инерция бойынша қозғалыс жолының толық тоқтағанға дейінгі ұзындығы.

Көлік құралдарының тартым-жылдамдық қасиеттері басып озу сияқты күрделі және қауіпті маневрге шешуші әсер етеді. Автомобильдердің құрылымдарында жобаланған үлкен

динамикалық мүмкіндіктер, бір жағынан, елді мекендерде және одан тыс жерлерде рұқсат етілген ең жоғары жылдамдықтар 60 және 90 км/сағ туралы ЖҚЕ талаптарына қайшы келеді, екінші жағынан, автомобильдің жетілдірілген динамикасымен тиімді маневр жасауын қамтамасыз етеді және жолда ЖКО-ң болу жағдайларын алдын алуға мүмкіндік береді.

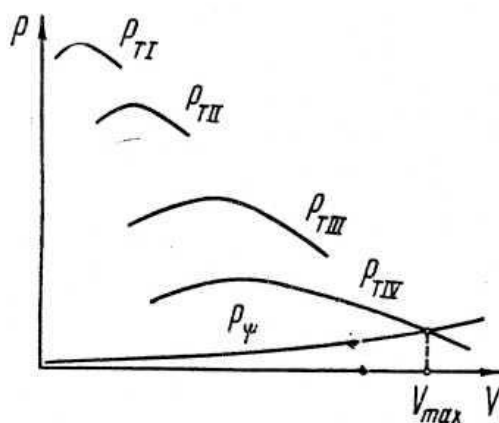
Жеңіл қорытпалар мен пластмассалардан жасалған бөлшектерді қолдану арқылы автомобильдің салмағын азайту, қозғалтқыштың 1л жұмыс көлеміндегі меншікті қуатын арттыру, габариттік өлшемдерін азайту, трансмиссия бөлшектерінің өңдеу сапасын арттыру және майлардың тиісті сорттарын таңдау арқылы автомобильдің тарту динамикасын жақсарту мақсатында автомобильдің құрылымын жетілдіруге болады. Автокөліктердің аэродинамикалық сипаттамаларын жақсарту үшін шығыңқы бөліктер минималды өлшемдермен жасалады және автомобильге жетілдірілген заманауи пішін беріледі.

Көлік құралдарының тартқыш қасиеттері қозғалтқыштың иінді білігінің барлық айналу диапазонында жұмыс істей алатын қуатына, трансмиссияның беріліс санына, трансмиссия бөлшектері арасындағы үйкеліс энергиясының жоғалуына байланысты болады.

Көлік құралының қозғалысына кедергі күштер қозғалыс режиміне, жол жағдайына және басқа да факторларға байланысты кең ауқымда өзгереді. Бір орыннан қозғалу кезінде инерцияның айтарлықтай күші пайда болады, оны жеңу үшін жетекші дөңгелектерге сәйкесінше үлкен тарту күші қолданылуы қажет. Горизонталь жолда төмен жылдамдықпен біркелкі қозғалыс кезінде кедергі күші аз және оны жеңу үшін сәйкесінше аз тарту күші жеткілікті болады.

Автомобильдер мен мотоциклдерде қолданылатын заманауи поршеньді іштен жану қозғалтқыштары жетекші дөңгелектердегі тарту күшінің барлық қажетті диапазонын қамтамасыз ете алмайды. Сол себепті қозғалтқыш пен жетек дөңгелектері арасында беріліс қорабы орнатылады, бұл жүргізушіге қозғалыс жағдайына байланысты жетек дөңгелектеріндегі тарту күшін арттыруға немесе азайтуға мүмкіндік береді. Төменгі берілістер

үлкен тарту күшін алуға мүмкіндік береді, сонымен бірге орыннан қозғалу және жолдардың қиын бөліктерін еңсеру кезінде қолданылады, Жоғары берілістер автомобильдің жоғары жылдамдығына қол жеткізу үшін қолданылады (2.3-сурет).



2.3-сурет. Автомобильдің күштік балансы

Көлік құралдарының тартқыш қасиеттері бірнеше көрсеткіштермен сипатталады. Олардың негізгілері: максималды қозғалыс жылдамдығы, үдеу алу уақыты 100 км/сағ дейін (немесе басқа да жылдамдыққа дейін), берілген жол бөлігін өту уақыты (мысалы, 1 км) және басқа да көрсеткіштер. Максимал жылдамдық пен белгілі бір жылдамдыққа дейінгі үдеу уақыты сияқты көрсеткіштер әдетте автомобильдің техникалық сипаттамасында көрсетіледі.

Тартым қасиеттерінің көрсеткіштері оларды анықтайтын жағдайларға тікелей байланысты. Мысалы, желге қарсы қозғалыс кезінде көліктің максимал жылдамдығы желсіз ауа-райындағы қозғалысқа қарағанда аз болады. Жолаушылары мен жүктері бар автомобиль де жолаушылары мен жүктері жоқ автомобильге қарағанда төмен жылдамдықты дамытады. Сондықтан автомобильдің техникалық сипаттамасында тартым қасиеттерінің белгілі бір көрсеткішін көрсеткен кезде, әдетте, ол анықталған жағдайлар белгіленеді. Мысалы, қозғалыстың максимал жылдамдығы, әдетте, желсіз ауа-райында қатты, құрғақ төсемелі горизонталь жолда жүргенде, бір жолаушысы бар толық жанармай құйылған машина үшін анықталады.

Көлік құралының белгілі бір жылдамдыққа жету уақыты оның үдеуіне және берілістерді ауыстыруға кететін уақытқа байланысты. Заманауи жеңіл автомобильдер бірінші берілістегі үдеуді $2,0...2,5 \text{ м/с}^2$ - қа, ал тура берілісте $0,8...1,5 \text{ м/с}^2$ - қа жеткізе алады. Жүк көліктері аз серпінді болады және бірінші берілісте үдеуді $1,7...2,0 \text{ м/с}^2$ - қа жеткізсе, тура берілісте $0,3...0,5 \text{ м/с}^2$ - қа жеткізе алады.

Автокөліктің үдемелі қозғалыс кезінде алатын үдеуі доңғалақтар мен жолдың ілінісу сенімділігімен шектеледі. Жоғары тартым қасиеттері бар автомобиль жетекші доңғалақтардың жолмен ілінісуінің нашар болуына қарай бос айналысқа түсуіне байланысты үлкен үдеуді дамыта алмайтын жағдайлар болуы мүмкін.

Қазіргі заманғы жеңіл автомобиль 100 км/сағ жылдамдықты $15...20 \text{ с}$ -та дамыта алады. Спорттық автомобильдер және қуатты қозғалтқыштармен жабдықталған кейбір жеке автомобильдер жоғары тартым қасиеттеріне ие және 100 км/сағ жылдамдықты $10...12 \text{ с}$ -та ала алады. Мұндай автомобильдердің максимал жылдамдығы, әдетте, 200 км/сағ -тан асады.

Жүк автомобильдері олардың толық сақталуын қамтамасыз ету арқылы әртүрлі жүктерді тасымалдауға арналған. Жоғары динамикалылық пен маневрлік олар үшін басты сапа болып саналмайды. Сондықтан жүк көлігінің белгілі бір жылдамдыққа (олардың көпшілігі 100 км/сағ -қа дейін үдемейді) үдеу уақыты техникалық сипаттамаға кірмейді. Өзгеріп отыратын жол жағдайларына жақсы бейімделу үшін жүк көліктері көп берілістерге ие. Мысалы, ЗИЛ-130 автокөлігінің беріліс қорабында алдыңғы жүрістің бес берілісі бар, ал барлық дерлік жеңіл автомобильдердің беріліс қорабында алдыңғы жүрістің төрт берілісі болады.

Кейбір автомобильдердің беріліс қорабында беріліс санын екі есе көбейтуге арналған құрылғылар бар: КАМАЗ автомобилінің беріліс қорабында - бөлгіш, ВАЗ-2121 "Нива" көлігінде - демультипликатор, ал ГАЗ-66 көлігінде - таратқыш қорап болады. Беріліс сандарының кең көлемде таңдалуы жүргізушіге жоғары тартым қасиеттері мен жақсы тиімділікті қамтамасыз ететін берілісті таңдауға мүмкіндік береді.

2.2.2 Көлік құралдарының тежеу қасиеттері

Көлік құралдарының тежеу жүйелерінің қажетті тиімділігі төмендегі талаптармен қамтамасыз етіледі:

- тежеу жолының минимал ұзындығы;
- тежеу жүйесінің іске қосылуының ең аз уақыты;
- көлік көпірлері бойынша доңғалақтар тежелуінің бір мезгілде басталуы;
- барлық пайдалану жағдайлары мен әртүрлі жүктемелерде (рұқсат етілген шектерде) тежеудің жоғары тиімділігі;
- көлік құралдарының шұғыл тежеу кезінде орнықтылығы мен басқарымдылығының сақталуы;
- ылғалды немесе қыздырылған жағдайда тежегіш жүйесінің тиімділігін сақтау;
- жоғары сенімділік, тежегіш жүйесінің тиімділігі бүкіл қызмет ету мерзімінде тұрақты болуы, ал тоқтап қалу ықтималдығы минималды болуы керек;
- тежегіш басқышта аз күш жұмсау кезінде тежеудің қажетті қарқындылығы.

Тежеу қызметтік және шұғыл тежеу болып бөлінеді. Жоспарланған тоқтату немесе жылдамдықты төмендету мақсатында жүргізуші алдын-ала қарастырған тежеу қызметтік деп аталады. Мұндай жағдайларда тежеу жайлап бірқалыпты жүргізіледі, тежеуге пневматикалық дөңгелектердің деформациясының кедергісі, автомобильдің айналмалы массаларының инерциясы, оның ішінде қозғалтқыш тудыратын кедергіні пайдалану септігін тигізеді.

Шұғыл тежеу күтпеген жерден пайда болған кедергіге соқтығысудың алдын алу үшін көлік құралын тоқтату мақсатында орындалады. Шұғыл тежеу тоқтау жолымен және тежеу жолымен сипатталады.

Тоқтау жолы - көлік құралының жүргізуші қауіпті анықтаған сәттен бастап толық тоқтаған сәтке дейінгі қашықтық:

$$S_0 = S_p + S_{cp} + S_n + S_t,$$

мұндағы S_p , S_{cp} , S_n - сәйкесінше жүргізушінің реакциясы, тежеу жүйесінің іске қосылуы, баяулаудың өсуі кезінде көлік құралының жүретін жолы; S_T - тежеу жолы.

S_o -дің құрамдас бөліктері мына формулалармен анықталады:

$$S_p = t_p v_a; \quad S_{cp} = t_{cp} v_a; \quad S_i = 0,5 t_i v_a; \quad S_o = \frac{v_a^2}{(2g\phi)},$$

мұндағы t_p - жүргізушінің реакция уақыты (жүргізушінің жасына, біліктілігіне, денсаулық жағдайына және басқа да факторларға байланысты болады, жеткілікті кең шектерде, яғни 0,2-ден 1,5с-қа дейін өзгереді, есептеу үшін орташа есеппен 0,8с деп қабылданған); v_a – автомобиль жылдамдығы, м/с; t_{cp} – тежеу жетегінің іске қосылу уақыты (негізінен жетектің типіне және оның техникалық жағдайына байланысты, гидравликалық жетек үшін орташа есеппен 0,2...0,4с аралығын құрайды, пневматикалық жетек үшін - 0,6...0,8с аралығы, ал пневматикалық тежегіштері бар автопоездарда тіркеме тежегішінің іске қосылу уақыты 2 с-қа дейін жетуі мүмкін.); t_n – баяулаудың өсу уақыты (тежегіш жетегінің түріне, жол төсемесінің күйіне, автомобильдің салмағына байланысты, құрғақ қатты төсеме үшін орташа есеппен 0,4...0,6с аралығы қабылдануы мүмкін); g - еркін түсу үдеуі, $g=9,8\text{м/с}^2$; ϕ – шиналардың жолмен ілінісу коэффициенті (шиналар мен жол төсемесінің жағдайына байланысты).

Тежеу жолы - тоқтау жолының бір бөлігі, көлік құралының тежеудің басынан аяғына дейін өтетін қашықтық:

$$S_{\text{торм}} = S_{cp} + S_n + S_T.$$

Жол қозғалысы ережелері бойынша тежеу жолы мен автомобильдердің максималды баяулауы реттеліп отырады (жеңіл автомобильдер үшін максималды баяулау $6,8 \text{ м/с}^2$, тежеу жолы 40 км/сағ жылдамдықта $12,2 \text{ м}$ және 80 км/сағ жылдамдықта 38 м-ге тең). Халықаралық және отандық талаптарға сәйкес автомобиль құрылымында жұмыстық, қосалқы, тұрақтық және көмекші тежегіш жүйелері болуы тиіс.

Жұмыстық тежегіш жүйе негізгі болып табылады және кез-келген қозғалыс жағдайында автомобильдің жылдамдығын реттеуге арналған. Қосалқы тежегіш жүйе жұмыстық жүйе істен шыққан жағдайда қолданылады, ал тұрақтық тежегіш жүйе қозғалмайтын көлікті орнында ұстап тұрады. Көлік құралының жылдамдығын ұзақ уақыт бойы тұрақты ұстап тұру үшін көмекші тежеу жүйесі қажет. Көбінесе автомобильдерде қосалқы тежегіш жүйесі ретінде жұмыстық тежегіштердің шеңберінің бірі, ал көмекші тежегіш жүйесінде - қозғалтқыш қолданылады. Көлік құралының қауіпсіздігі үшін жұмыстық тежегіш жүйенің маңызы зор.

Көлік құралы қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін тежегіш жүйе төмендегі талаптарға сай болуы керек:

- тежеу жүйесінің іске қосылу уақыты минималды болуы, ал барлық пайдалану жағдайында автомобильдің баяулауы максималды болуы қажет;

- доңғалақтардағы тежеу күштері жайлап біртіндеп өсуі керек;

- тежегіш жүйесінің жұмысы көліктің орнықтылығын жоғалтпауы керек;

- тежеу жүйесін іске қосу және басқарудың жұмыс органдарын (басқыштар, рычагтар) жылжыту үшін қажетті күш жүргізушінің физикалық мүмкіндіктерінен аспауы керек.

Көлік құралының тежегіш қасиеттері мен активтік қауіпсіздігін жақсарту мақсатында реттегіштер қолданылады, бұл әр доңғалақтың жолмен ілінісуін толық пайдалануды қамтамасыз етеді. Бұған дөңгелектердің сырғанауына байланысты тежеу механизмдеріндегі күштерді өзгерту есебінен доңғалақтардағы тежеу күштерін қайта бөлу арқылы қол жеткізуге болады.

Көлік құралдарында іске қосу уақытын азайту және тежеу моментін арттыру үшін тежегіш күшейткіштері, тежегіш төсемдер мен диск арасындағы (дискілі тежегіштерде) және төсемдер мен барабан (барабанды тежегіштерде) арасындағы саңылауларды автоматты түрде реттеу, сонымен бірге тежеу кезінде дөңгелектердің толық блокталуын болдырмау арқылы дөңгелектердегі тежеу күшін арттыруға мүмкіндік беретін

блоктауға қарсы жүйелер қолданылады. Қазіргі уақытта жеңіл автомобильдердің көпшілігінде алдыңғы дискілі және артқы барабанды тежегіштер қолданылады, бұл дискілі тежегіштердің тиімділігіне және тежеу кезінде алдыңғы дөңгелектердегі тірек реакцияларының жоғарылауына байланысты болады.

Шиналардың сенімділігі активтік қауіпсіздіктің маңызды элементі болып табылады. Шиналарды пайдаланудың негізгі талабы, ол протектор үлгісінің қалдық биіктігі, ол кем дегенде мынадай болуы керек:

- жеңіл автомобильдер үшін 1,6мм;
- жүк автомобильдері үшін 1мм;
- автобустар үшін 2мм.

Тіркемелер мен жартылай тіркемелер үшін шиналар протекторы үлгісінің қалдық биіктігінің нормалары тартқыш машина шиналарының нормаларына ұқсас етіп орнатылады.

Көлік құралының қауіпсіздігіне жүргізушінің көліктің тежегіш жүйесінің жағдайы туралы хабардар болуы арқылы да қол жеткізуге болады. Аспаптар панелінде жүргізушінің көру аумағында тежегіш жүйесінің жай-күйі туралы хабарлайтын сигналдық құрылғылар бар. Мысал ретінде тежегіштің сұйықтық деңгейінің бақылау шамын келтіруге болады. Сонымен бірге тежегіш төсемдерінің тозу индикаторларынан сигналдар бақылау шамына шығарылуы мүмкін. Сигнал беру құрылғысы (жарықтық немесе дыбыстық) жүргізушіні тежегіштерде ақау бар екендігі жайлы хабардар етеді және ЖКО-ның алдын алуға ықпал жасайды.

Тежегіш жетегі іске қосылғаннан кейін көлік құралының баяулауы бірден максимумға айналмайды, алайда белгілі бір уақыт ішінде максималды мәнге дейін өседі. Осыдан кейін ғана тежеу жолын есептеу басталады. Төменде тежегіш жетегінің әртүрлі типтері үшін баяулаудың өсу уақытының мәндері берілген:

- гидравликалық тежегішті жеңіл автомобильдер үшін 0,05...0,2 с;
- гидравликалық тежегішті жүк автомобильдері үшін 0,05...0,4 с;
- пневматикалық тежегішті жүк автомобильдері үшін 0,2...1,5 с.

Тежеу жолының шамасын мына формула бойынша анықтауға болады:

$$S = k_3 \frac{v_a^2}{2g\varphi},$$

мұндағы S - тежеу жолы;

k_3 - тежеу тиімділігінің коэффициенті, бұл автомобильдің нақты баяулауы белгілі бір жолда максималды мүмкін болатын теориялық баяулаудан қанша есе аз екенін көрсетеді;

v_a - автомобильдің бастапқы қозғалыс жылдамдығы;

φ - шинаның жолмен ілінісу коэффициенті.

Жоғарыдағы формуладан тежеу жолының шамасы тежеу басталғанға дейін автомобиль қозғалатын жылдамдықтың квадратына пропорционал екенін байқауға болады. Сондықтан қозғалыс жылдамдығы екі есе артқан жағдайда тежеу жолы төрт есе артады.

2.1-кесте. Көлік құралдарының тежеу жүйелеріне қойылатын талаптар

Көлік құралдарының түрі	Тежеу жолы, м, аспау керек
Жеңіл автомобильдер және олардың жүктерді тасымалдауға арналған модификациялары	14,5
Толық салмағы 5 т дейін қоса алғандағы автобустар	18,7
Дәл осы 5 т-дан аса	19,9
Толық салмағы 3,5 т дейін қоса алғандағы жүк автомобильдері	19,0
Дәл осы 3,5 -нан 12 т -ға дейін қоса алғанда	18,4
Дәл осы 12 т-дан аса	17,7
Толық салмағы 3,5 т дейін қоса алғандағы автомобиль-тартқышы бар автопоездар	22,7
Дәл осы 3,5 -нан 12 т -ға дейін қоса алғанда	22,1
Дәл осы 12 т-дан аса	21,9
Екі дөңгелекті мотоциклдер мен мопедтер	7,5
Бүйірлік тіркемесі бар мотоциклдер	8,2

2.1-кестеде әр түрлі көлік құралдарының тежегіш жүйелерінің тиімділігіне қойылатын (30км/сағ жылдамдық кезінде) "Жол қозғалысы ережелерінің" талаптары ұсынылған.

2.2.3 Көлік құралдарының орнықтылығы

Сырғанауды немесе аударылуды тудыратын күштерге қарсы тұру арқылы берілген траектория бойынша қозғалысты сақтау мүмкіндігі көлік құралының орнықтылығы деп аталады.

Бойлық орнықтылықты бағалау критерийі жетекші дөңгелектерді бос айналдырмай тұрақты жылдамдықпен еңсерілетін максималды көтеру еңісі болып табылады.

Критикалық көтеру бұрышы көлік құралының түріне және ілінісу коэффициентінің ϕ мәніне байланысты, мысалы, автопоездар үшін $\phi = 0,3$ болғанда критикалық көтеру бұрышы $4...6^\circ$ -тан аспайды.

Көлденең орнықтылық критерийлері жолдың (көлбеуліктің) көлденең еңіс бұрыштары және шеңбер бойынша мүмкін болатын максимал қозғалыс жылдамдығы болып табылады. Көлденең орнықтылық бағаланады:

- көлік құралының шетке шығуының немесе сырғанауының басталуына сәйкес келетін жоспардағы қисықтың критикалық қозғалыс жылдамдығымен;
- жоспардағы қисық сызықтың қозғалысының критикалық жылдамдығы аударылудың басталуына сәйкес келеді;
- көлік құралының көлденең сырғанауы пайда болатын көлбеуліктің критикалық бұрышы;
- көлік құралының аударыла бастауына сәйкес келетін көлбеуліктің критикалық бұрышы.

Көлік құралының аударылу шарттары бойынша көлбеулік бұрышының критикалық мәні жеңіл автомобильдер үшін $40...50^\circ$, жүк автомобильдері үшін $30...40^\circ$, автобустар үшін $25...30^\circ$ құрайды.

Аударылу ($v_{\text{опр}}$) және сырғанау ($v_{\text{зан}}$) шарттары бойынша критикалық (максималды) қозғалыс жылдамдығы мына формулалар бойынша анықталады:

$$v_{\vec{a}} = \frac{k_a \sqrt{gbR_1}}{2h_0}; \quad v_{\vec{a}} = \sqrt{g\phi R_1},$$

мұндағы k_a - аспаның деформациясы салдарынан кузовтың көлденең қисаюын ескеретін коэффициент, $k_d=0,85...0,95$; g - еркін түсу үдеуі, $g=9,8\text{м/с}^2$; b - автомобиль колеясының ені, м; R_1 - бұрылу радиусы, м; h_0 - автомобильдің ауырлық центрінің биіктігі, м; ϕ - шинаның жолмен ілінісу коэффициенті.

Көлік құралының орнықтылығының жоғалуы дұрыс емес басқару режимдерінен (тежеу, үдету, руль дөңгелегін күрт айналдыру) және де қозғалыс жылдамдығын дұрыс таңдамаудан (жол жамылғысының күйін және қоршаған ортаның әсерін ескермегендіктен) туындауы мүмкін.

Дөңгелек аспасының геометриясын оңтайлы таңдау, кең профильді шиналарды қолдану, автомобиль массасын осьтерге біркелкі бөлу арқылы автомобильдің орнықтылығын құрылымдық түрде жақсартуға болады.

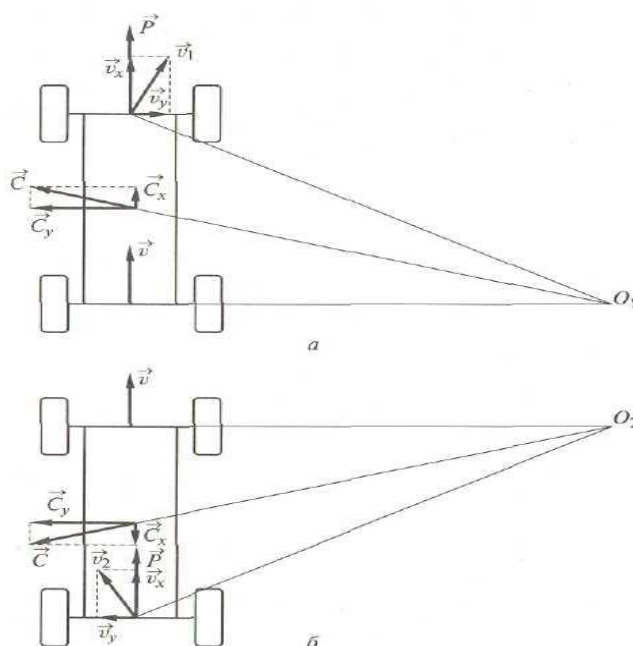
Алдыңғы дөңгелектерді қолдану да автомобильдің орнықтылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Мысалы, жетекші осьтің сырғанауы кезіндегі алдыңғы жетекті көліктің әрекетін қарастыралық. Автокөліктің тартылыс күшімен жүктелген осі жүктелмеген осіне қарағанда сырғанауға бейімділік танытатыны анық.

Егер көлденең күштің әсерінен автомобильдің алдыңғы осі $\vec{v}_y$ жылдамдықпен оңға ығысатын болса (2.4,а-сурет), алдыңғы осьтің жылдамдығы $\vec{v}_1$ векторлардың қосындысына $\vec{v}_x + \vec{v}_y$ тең болады, мұндағы $\vec{v}_x = \vec{v}$ - көліктің сырғанауға дейінгі түзусызықты қозғалыс жылдамдығы. Автокөлік өзінің артқы осінің жалғасында жатқан O_1 нүктесінің айналасында сағат тілі бағытымен бұрыла бастайды және оны лездік бұрылыс полюсі деп атайды. Нәтижесінде центрфугалық күш $\vec{C}$, пайда болады оның бойлық компоненті $\vec{C}_x$ тарту күшінің векторымен P қосылады және автомобильдің одан әрі жүрісіне ешқандай әсер етпейді.

Орталықтан тепкіш күштің көлденең компоненті $\vec{C}_y$ сағат тіліне қарсы, яғни автомобильдің айналу бағытына қарсы бағытталған лездік бұрылу полюсіне O_1 қатысты айналу

моментін жасайды. Осылайша, алдыңғы жетекті көлікте сырғанау кезінде пайда болатын орталықтан тепкіш күш көлікті орнықты етеді, яғни сырғанауға қарсы тұрады.



2.4-сурет. Алдыңғы жетекті (а) және артқы жетекті (б) көлікке сырғанау кезінде әрекет ететін күштер сұлбасы

P - автомобильдің тарту күшінің векторы; $\vec{C}_x, \vec{C}_y$ - сәйкесінше центрден тепкіш күштің C бойлық және көлденең компоненттері; $\vec{v}_x, \vec{v}_y$ - сәйкесінше автомобиль осьтерінің жылдамдығының бойлық және көлденең компоненттері; $\vec{v}_1, \vec{v}_2$ - автомобильдің алдыңғы және артқы осіне сәйкес жылдамдықтар; O_1, O_2 - автомобильдің лездік бұрылу полюстері; $\vec{v}$ - көліктің сырғанауға дейінгі түзу сызықты қозғалыс жылдамдығы.

Артқы жетекті көліктің жетекші осінің сырғанау кезіндегі жүрісі жоғарыда қарастырылғаннан түбегейлі ерекшеленеді.

Егер көлденең күштің әсерінен көліктің артқы осі жылдамдықпен $\vec{v}_y$ солға жылжыса (2.4-сурет), оның жылдамдығы $\vec{v}_2$ векторлардың қосындысына $\vec{v}_x + \vec{v}_y$ тең болады және автомобиль лездік бұрылу полюсінің O_2 айналасында сағат тілімен бұрыла бастайды. Алайда, бұл жағдайда пайда болатын центрден тепкіш күш $\vec{C} = \vec{C}_x + \vec{C}_y$ сырғанауға "көмектеседі",

өйткені $\vec{C}_y$ компоненті сағат тілімен бағытталған лездік бұрылу полюсіне O_2 қатысты айналу моментін жасайды, яғни автомобильдің айналу бағытымен, бұл алдыңғы жетекті көлікпен салыстырғанда оның курстық орнықтылығын нашарлатады.

Іс жүзінде көліктің екі осінің бір мезгілде көлденең бағытта сырғанауы сирек кездеседі. Көліктің артқы осінің сырғанауы ықтималдырақ, оның дөңгелектері әрдайым дерлік тарту күшімен немесе тежегіш күшімен жүктеледі. Тежеу кезінде артқы доңғалақтардың ілінісу күші салмақтың қайта бөлінуіне байланысты азаяды, бұл сонымен бірге орнықтылықтың жоғалуына ықпал етеді.

Көлік құралының қауіпсіздігі оның жұмыс істеу мерзімінде толығымен сақталуы керек. Жұмыс істеу кезінде өзгеретін көптеген факторлардың арасында орнықтылыққа шиналар мен тежегіштердің техникалық күйі көбірек әсер етеді. Протектор тозған сайын доңғалақтың жолмен ілінісуі нашарлайды және тежеу немесе үдеу кезінде сырғанау ықтималдығы артады.

Протекторының үлгісі толығымен жойылғанша тозған шинаның ілінісу коэффициенті жаңа шинаның ілінісу коэффициентінің жартысына жуығын құрайды. Сол себепті тозған шиналары бар көлік құралдарын пайдалануға жол берілмейді және оған "Жол қозғалысы Ережелерімен" тыйым салынады.

2.2.4 Көлік құралдарының басқарымдылығы

Жүргізушінің рульге әсер етуіне сәйкес қозғалыс бағытын механикалық және физикалық энергияның ең аз шығындарымен өзгерту мүмкіндігі көлік құралын басқару деп аталады.

Көлік құралдарының басқарымдылығы келесі талаптардың орындалуына сәйкес болуы керек:

- қисық сызықты қозғалыс кезінде басқарылатын доңғалақтардың тербелісі бұйырлық сырғымасыз жүруі керек;
- басқарылатын доңғалақтардың бұрылу бұрыштары қажетті арақатынасқа ие болуы керек;
- басқарылатын доңғалақтардың тұрақтандырылуы

қамтамасыз етілуі тиіс;

- басқарылатын доңғалақтардың өз бетінше тербелісі болмауы керек;

- алдыңғы және артқы осьтердің тайып кету бұрыштары белгілі бір қатынасқа ие болуы керек.

Басқарудың маңызды компоненттерінің бірі - автомобиль рулінің бұрылуына сезімталдығы, ол белгілі бір рульдік бұрылыста автомобильдің қозғалыс траекториясының өзгеру дәрежесін сипаттайды және рульдік басқарудың беріліс қатынасына, аспаның кинематикасы мен қаттылығына, дөңгелектерге, шиналардың параметрлеріне байланысты болады.

Көлік құралының басқарымдылығына, ең алдымен, жүріс бөлігі мен басқару органдарының техникалық жағдайы әсер етеді.

Орналастыру сұлбасы тұрғысынан қарағанда алдыңғы жетекті көліктерге артықшылық беріледі, бірақ тайғақ жолда артқы жетекті көліктерге үлкен орнықтылық тән.

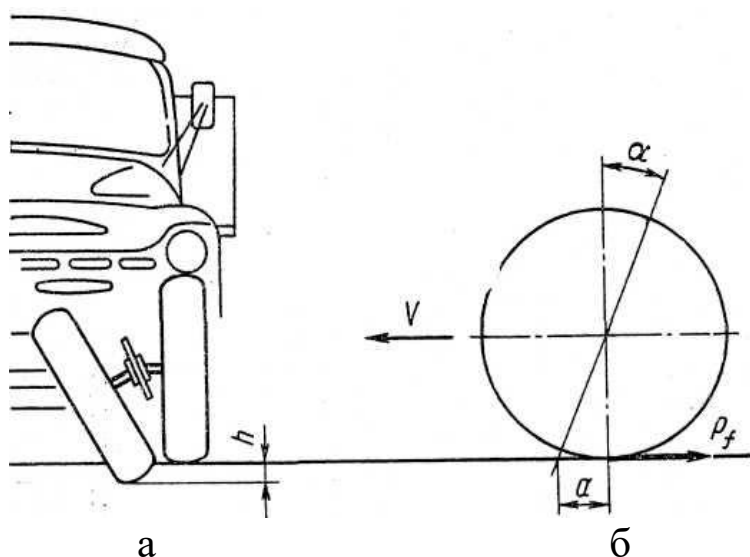
Көлік құралын басқару бірнеше көрсеткіштермен сипатталады. Олардың негізгілері: автомобильдің айналмалы қозғалыс кезіндегі траектория қисықтығының шекті мәні, траектория қисықтығының өзгеру жылдамдығының шекті мәні, көлікті басқаруға жұмсалатын энергия мөлшері, көліктің берілген қозғалыс бағытынан өздігінен ауытқу шамасы.

Жолдың кедір-бұдырлық соққыларының әсерінен басқарылатын доңғалақтар үнемі бейтарап күйден ауытқиды. Басқарылатын доңғалақтардың бейтарап күйді сақтау және бұрылғаннан кейін оған оралу қабілеті басқарылатын доңғалақтарды тұрақтандыру деп аталады. Басқарылатын доңғалақтарды тұрақтандыру салмақтық және жылдамдықтық болып бөлінеді.

Салмақтық тұрақтандыру алдыңғы аспа ілгіштерінің көлденең көлбеулігімен қамтамасыз етіледі. Дөңгелектерді айналдырған кезде, ілгіштердің көлденең қисаюына байланысты автомобиль көтеріледі, бірақ өз салмағымен бұрылған дөңгелектерді бастапқы қалпына келтіруге тырысады (2.5, а-сурет). Жылдамдықты тұрақтандыру моменті ілгіштердің бойлық қисаюына байланысты болады. Ілгіш жоғарғы ұшы артқа, ал

төменгі ұшы алға бағытталған етіп орналастырылған. Ілгіш осі доңғалақтың жолға жанасу нүктесінің алдындағы жолдың бетін кесіп өтеді. Сол себепті автокөлік қозғалған кезде тербеліске қарсы күш ілгіш осіне қатысты тұрақтандыру моментін тудырады (2.5, б-сурет). Руль жетегі мен руль механизмі дұрыс жұмыс істеген кезде, көлік құралын бұрғаннан кейін басқарылатын дөңгелектер мен руль дөңгелегі жүргізушінің қатысуынсыз бейтарап күйге оралуы қажет.

Рульдік механизмде бұрамдық роликке қатысты алғанда сәл қисайып орналасқан. Осыған байланысты орта позицияда бұрамдық пен ролик арасындағы саңылау минималды және нөлге жақын, ал ролик пен ұштық екі жаққа ауытқыған кезде саңылау үлкейеді. Сол себепті дөңгелектердің рульдік механизмдегі бейтарап орналасуымен дөңгелектердің тұрақтануына ықпал ететін үйкеліс күшейеді.

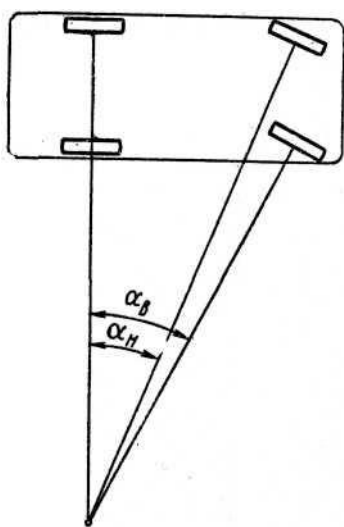


2.5-сурет. Салмақтық және жылдамдықтық тұрақтандыру моменттерін жасау принциптері

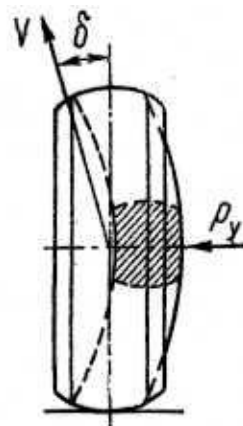
Рульдік механизмді дұрыс реттемеу, рульдік жетектегі үлкен саңылаулар басқарылатын дөңгелектердің нашар тұрақтануына, автомобильдің жүріс бағытының ауытқуына әкелуі мүмкін. Басқарылатын дөңгелектердің тұрақтануы нашар автокөлік өздігінен қозғалыс бағытын өзгертеді, нәтижесінде жүргізуші көлікті өзінің жолағына қайтару үшін руль дөңгелегін бір жаққа немесе екінші жаққа үздіксіз бұруға мәжбүр болады.

Басқарылатын дөңгелектердің нашар тұрақтануы жүргізушінің физикалық және психикалық энергиясына айтарлықтай шығын әкеледі, шиналар мен рульдік жетек бөлшектерінің тозуын өсіреді.

Қозғалыстағы көлікті бұру кезінде сыртқы және ішкі дөңгелектер әртүрлі радиустардың шеңберлерінде айналады (2.6-сурет). Доңғалақтар сырғанамай айналуы үшін олардың осьтері бір нүктеде қиылысуы керек. Бұл шартты орындау мақсатында басқарылатын дөңгелектер әртүрлі бұрыштарға бұрылуы қажет. Көліктің доңғалақтарын әртүрлі бұрыштарға бұру рульдік трапецияны қамтамасыз етеді. Сыртқы доңғалақ әрқашан ішкі доңғалаққа қарағанда кішірек бұрышқа бұрылады және доңғалақтардың бұрылу бұрышы неғұрлым үлкен болса, бұл айырмашылық та үлкен болады.



2.6-сурет. Автомобильдің бұрылу кинематикасы



2.7-сурет. Бүйірлік күштің әсерінен дөңгелекті шетке тарту сұлбасы

Шиналардың эластикалылығы автомобильдің басқарымдылығына айтарлықтай әсер етеді. Көлікке бүйірлік күш әсер еткенде (инерция күші немесе бүйірлік жел күші болсын, маңызды емес) шиналар деформацияланады және дөңгелектер көлікпен бірге бүйірлік күштің әрекетіне қарай ығысады. Бүйірлік күш неғұрлым көп болса және шиналардың эластикалылығы жоғары болса, бұл ығысу да үлкен болады. Доңғалақтың айналу жазықтығы мен оның қозғалыс бағыты

арасындағы бұрыш δ шетке тарту бұрышы деп аталады (2.7-сурет).

Алдыңғы және артқы доңғалақтардың бірдей шетке тарту бұрыштарында автомобиль берілген қозғалыс бағытын сақтайды, бірақ оған қатысты алғанда шетке тарту бұрышының шамасына бұрылады. Егер алдыңғы осьтің доңғалақты шетке тарту бұрышы артқы осьтің доңғалақты шетке тарту бұрышынан үлкен болса, онда автомобиль бұрылыс кезінде қозғалған кезде, ол жүргізуші белгілегеннен гөрі үлкен радиус доғасымен қозғалуға бейім болады. Көліктің бұл қасиеті жеткіліксіз бұрылу деп аталады. Егер артқы осьтің доңғалақты шетке тарту бұрышы алдыңғы осьтің доңғалақты шетке тарту бұрышынан үлкен болса, онда автомобиль бұрылыс кезінде қозғалған кезде, ол жүргізуші белгілегеннен гөрі кіші радиуста қозғалуға бейім болады. Көліктің бұл қасиеті артық бұрылу деп аталады.

2.2.5 Көлік құралдарының жүріс жайлылығы

Жүріс жайлылығы жылжымалы құрамның маңызды пайдалану қасиеті болып табылады, оған көбінесе қозғалыстың орташа жылдамдығы мен өнімділігі, отын шығыны, жөндеу аралық жүрістер, жүрудің ыңғайлылығы және тасымалданатын жүктің сақталымдылығы тәуелді болады.

Жылжымалы құрамның тербелістері

Жылжымалы құрам тербелістерінің негізгі себептеріне жолдың тегіс еместігі жатады. Асфальтбетонды жолдарда тегіс еместіктер әртүрлі өлшемдер мен кескіндерге ие. Олар екі түрлі болады. Биіктігі 3...5 мм және ұзындығы 8...10 мм болатын кедір-бұдырлылықтар микро тегіс еместіктер деп аталады, ал биіктігі 10...12 мм және ұзындығы 5...8мм болатын кедір-бұдырлылықтар толқындар деп аталады.

Жолдың тегіс еместігінен туындаған жылжымалы құрамның тербелістері жүрістің жайлылығына, соған сәйкес, жолаушылар мен жүргізушінің жағдайына, сондай-ақ тасымалданатын жүктің және жылжымалы құрамның сақталуына айтарлықтай әсер етеді.

Сонымен, тербелістер ұзақ уақыт әсер еткенде, жолаушылар мен жүргізуші қатты шаршайды. Бұл жағдайда тербелістердің жылдамдығы мен үдеуі оларға әжептеуір әсер етеді. Тербеліс жылдамдығының жоғарылауымен жылжымалы құрамның жайлылығы нашарлайды. Төменде тербелістердің жылдамдыққа қатысты алғандағы сипаттамалары келтірілген, м/с:

Байқалмайтын	0,035
Шамалы байқалатын	0,035...0,1
Толық байқалатын.....	0,1...0,2
Қатты байқалатын.....	0,2...0,3
Жағымсыз және өте жағымсыз.....	0,3...0,4

2.2- кесте. Жолаушылар мен жүргізушіге үдеудің әсері

Тербеліс жиілігі, Гц	Байқалуды тудыратын үдеу, м/с ²	
	жағымсыз	ауыр сезімдерді
1	2,3	2,7
1,	2,1	2,5
5	1,9	2,3
2	1,7	2

Жолаушылар мен жүргізушіге үдеудің әсері көп жағдайларда тербеліс жиілігіне байланысты болады. Сонымен, тербеліс жиілігінің жоғарылауымен олардың кішігірім үдеулері жағымсыз немесе ауыр сезімдерді тудыруы мүмкін (2.2-кесте).

Жүріс жайлылығының өлшегіштері

Жылжымалы құрам жүрісінің жайлылығы вертикаль тербелістер параметрлерімен бағаланады. Жүріс жайлылығының өлшегіштеріне жататындар: тербеліс жиілігі ω , Гц, немесе n , мин⁻¹; тербелістер амплитудасы z (кузовтың тепе-теңдік жағдайынан ең үлкен жылжуы); тербелістер жылдамдығы $\dot{z}$ (жылжудың уақыт бойынша бірінші туындысы), м/с; тербелістер үдеуі $\ddot{z}$ (жылжудың уақыт бойынша екінші туындысы), м/с².

Бір массалық тербелмелі жүйе үшін (2.8-сурет) тепе-теңдік күйінен шығарылған бір еркіндік дәрежесіне ие тербеліс жиілігі былай анықталады:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}; \quad n = \frac{60}{T};$$

мұндағы T - тербелістер периоды.

Бұл жиіліктер өзара былай байланысқан:

$$n = \frac{30\omega}{\pi}$$

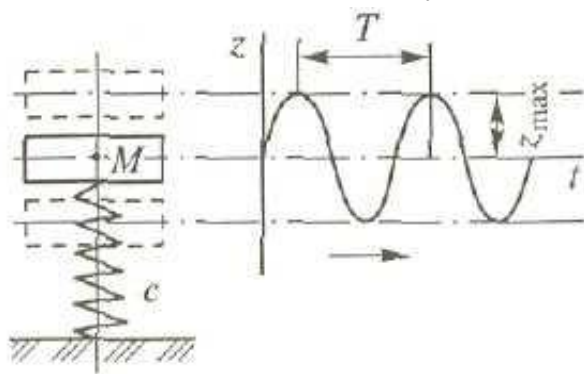
Көрсетілген өрнекке $\omega = \sqrt{\frac{c}{M}}$ қоямыз және серіппе қатаңдығы (кг/см), $c = \frac{G}{f_{CT}}$; масса $M = \frac{G}{g}$, екенін ескере отырып, аламыз:

$$n = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g}{f_{CT}}}.$$

Немесе еркін түсу үдеуін ескеретін болсақ, $g=980\text{см/с}^2$

$$\omega = \frac{300}{\sqrt{f_{CT}}};$$

мұндағы f_{CT} - серіппенің статикалық иілуі, см.



2.8-сурет. Бірмассалы тербеліс жүйесінің еркін өшпейтін тербелістері

Бұл жиілікпен тепе-теңдік күйінен шығарылған бірмассалық тербеліс жүйесі еркін тербелістер жасай алады.

2.2.6 Көлік құралдарының ақпараттылығы

Жүргізушінің іс-қимылы сыртқы әсерлерді көру және есту арқылы ақпаратты қабылдайды және сол ақпарат бойынша

жұмыс істейді. Алдыңғы ақпараттар бойынша жүргізуші нақты шешімдер қабылдап автокөлікті басқарады. Бірақ кейбір жағдайларда жүргізуші ақпаратты қорытып үлгере алмайды, міне осы кезде ол кеш шешім қабылдап, оның аяғы ЖКО-ға ұшыратады. Мұндай жағдайлар көбінесе адамның көру аймағына байланысты. Сонымен, қозғалыс қауіпсіздігі жүргізушінің ақпаратты қабылдау сапасы мен санына тәуелді.

Ақпараттылық деп «Жүргізуші-автомобиль-жол-орта» жүйесінің динамикалық жұмысын қамтамасыз ету мақсатында қозғалысқа қатысушы автокөліктердің ақпараттылық қасиетін айтамыз. Кейде ақпараттылық қауіпсіздікті анықтайтын автокөліктердің пайдалану қасиеті болып табылады.

Жүргізушіні ЖАЖО жүйесінің құрамды бөлігі деп қарастыруға болады. Сигналдар арқылы жүргізушілерге ақпарат келеді. Бұндай сигналдарға физикалық үдерістер, қозғалып бара жатқан нысандар, әр түрлі дыбыс беретін дереккөздер, яғни белгілі бір үдерістердің нормальды түрде өтуін айтып адамға белгілі бір ақпараттарды хабарлайды. Олар белгілі бір нормальды процестер болуынан пайда болатын сигналдар және адамға арнайы ақпарат хабарлау үшін арналған сигналдар деп бөлінеді. Бірінші жағдайдағы сигналдар кәдуілгі деп, ал екінші жағдайдағы сигналдар арнайыландандырылған сигналдар деп аталады. Арнайыландырылған сигналдар дыбыстар, жарықтық, көрсеткіштік, сілтемелік түрде болады. Олар кәдуілгі сигналдарды қиын қабылдау кезінде қолданылады.

Сигналдар жүргізушіге дұрыс орынды жұмыс жасау үшін сезім мүшелері арқылы қабылдап, физикалық және химиялық өзгерулерге ден қояды. Мұндай өзгерулер сезім мүшелеріне әсер етіп, адамның жүйке жүйелерінде күрделі физиологиялық процестер жүргізеді. Бұл процестер көру, есту, сезіну арқылы айқындалады. Жүргізушіге ең маңызды сезіну - көру арқылы сезінуі болып табылады. Өйткені автокөлікті басқару кезінде ақпараттың 90% көру сезімі арқылы қабылданады. Қоршаған жағдайда дұрыс орын алу үшін жүргізуші келе жатқан сигналдарды қабылдап және олардың мағынасын түсінуі керек. Қабылдау әр сигналдың қасиетіне және оның сипаттамасына тәуелді. Сигналдардың аса бір маңызды қасиеті болып, олардың

пайда болу ықтималдықтары мен ұзақтығы және күші табылады. Көзбен шолу сигналдары ЖАЖО жүйесінде өлшеммен, бояуымен, түрімен, жағдайымен, орын ауыстыруымен орасан маңызға ие.

Жол қозғалысына қатысушылардың барлығы екі түрдегі топқа бөлінеді: оператор-жүргізушілер және қозғалысқа қатысушылар. Жол қозғалысы процесінде жүргізуші бір уақытта екі салада жұмыс істейді: оператор-жүргізуші және сыртқы қозғалысқа қатысушы, яғни автокөліктің басқарымдылығынан шығатын ақпарат – ішкі ақпарат деп, ал басқа көліктен шығатын ақпарат – сыртқы ақпарат деп аталынады.

Ақпараттылық көзбен шолуына көлік түрі және автокөліктің өлшемдері, кузовтың бояуы, автономиялық жарықтандыру жүйелері, жарық арқылы сигнал беру жабдықтары, алдындағы көру құралдары, параметрлері кіреді.

Автокөлік элементтерінің ақпараттылығы мен қозғалыс жағдайын анықтайтын факторлардың өзара әсері режимдік қозғалысын бағалауын дұрыс анықтамаған жағдайда ЖКО-ға әкеліп соқтырады. Осыған байланысты көліктік құралдардың оптималды түрлерін қарастырып және осы түрлер қауіпсіз қозғалыс жағдайына жауап беріп, пайдалану жағынан қанағаттандаратындай болу керек.

Активтік қауіпсіздікті қамтамасыз етуде көлік құралының ақпараттылығы жол қозғалысына қатысушыларды қажетті ақпаратпен қамтамасыз етуге мүмкіндік жасайтын көлік құралының қасиеті ретінде маңызды роль атқарады. Ақпараттылық сыртқы және ішкі болып бөлінеді.

Сыртқы ақпараттылық – бұл жүргізушіні сыртқы ақпаратпен қамтамасыз ету (жүргізушінің көру аймағындағы жолдың кеңістіктік жағдайы мен жай-күйі, ағымдағы көлік жағдайлары), жол қозғалысының басқа қатысушыларын көлік құралының траекториясы мен жылдамдығының өзгеруі, оның өлшемдері және т. б. туралы ақпаратпен қамтамасыз ету болып табылады. Сыртқы ақпараттылық жарықтандыру жүйесімен, жарық және дыбыстық сигнал беру жүйелерімен (активтік ақпараттылық), айналаны шолумен (кабинадан көріну жағдайлары), кузовтың пішінімен,

өлшемімен және түсімен, жарық шағылыстыратын құрылғылардың болуымен (пассивтік ақпараттылық) анықталады.

Ішкі ақпараттылық - бұл жүргізушіні көлік құралының жағдайы жайлы ақпаратпен қамтамасыз ету болып табылады.

Көлік құралдарын дербес жарықтандыру жүйесінің міндетті элементі алыс және жақын жарықтандыруды қамтамасыз ететін бас фаралар болып табылады. Заманауи көлік құралдарының жарықтық сигнал беру аспаптарының ең аз жиынтығы мыналарды қамтиды:

- тежеу сигналы;
- габариттік оттар (алдыңғы және артқы);
- бұрылыстар көрсеткіштері (алдыңғы және артқы);
- номерлік белгіні жарықтандыру шамы;
- автопоезд белгісі

Сонымен қатар, көлікке қосымша кең бұрышты тұманға қарсы шамдар, прожектор фаралары, артқы жүріс фаралары орнатылуы мүмкін.

Сыртқы жарық сигнал беру аспаптарының негізгі параметрлері (түсі, өлшемдері, жарық күші, жұмыс режимі), олардың саны мен орналасуы, көріну бұрыштары берілетін ақпаратты сенімді қабылдауды қамтамасыз етуге, көздің жарықпен шағылысуы мен комфортсыздығын болдырмауға қойылатын талаптар айқындалған стандарттармен реттеледі.

Көлік құралы түсіндегі бояудың жол қозғалысы қауіпсіздігіне әсері туралы зерттеулер бар, ол жол жабынымен жарық пен түс контрастын қамтамасыз етуі керек. Шағылысу коэффициенті жоғары (өте жарық) түстер, сондай-ақ қысқа мерзімді бақылау кезінде көп түсті гамма жүргізушіге ерекше әсер етеді, бұл көлік ағынында автомобильдің жеке дара бөлініп көрінуіне ықпал етеді. Ұзақ бақылау кезінде мұндай түстер күрт шаршататын әсерге ие. Сондықтан қызыл және сары түстер мен олардың реңктері өлшемі кіші көліктерді бояу үшін қолданылуы қажет. Жүк көліктері, автобустар жалпы қабылданатын түстермен (жасыл, көк, көгілдір және олардың реңктері) боялуы керек. Бұл көздің көру қысымын түсіреді және қарсы бағытта келе жатқан көлік жүргізушілерінің шаршауын азайтады.

Жол қозғалысы қауіпсіздігі үшін жүргізушінің жұмыс орнынан көру аумағы үлкен маңызға ие. Көріну аумағы терезелердің өлшемдерімен, жүргізушінің орналасуымен (яғни, жүргізушінің көз жағдайының жол бетіне қатысты алғанда биіктігімен), кабина тіректерінің орналасуымен, капоттың пішіні және биіктігімен, шыны тазалағыштардың, алдыңғы әйнекті үрлеу және жылыту құрылғыларының орналасуы және өлшемдерімен, артқы көрініс айналарының санымен және өлшемдерімен анықталады.

Ақпараттылық визуалды (көлік құралының пішіні, өлшемдері, кузовтың түсі, салонды әрлендіру элементтері, жарықтық сигнал беру жабдығы), дыбыстық (дыбыстық сигнализаторлар, радио ақпараты, трансмиссияның, қозғалтқыштың шуы және т.б.), тактильді (басқару органдарының жүргізушінің іс-әрекетіне реакциясы) болуы мүмкін.

Жарыққайтарғыштар - бұл жарық көзіне қарай түсетін жарық ағынын қайтарып көрсететін құрылғылар. Халықаралық және отандық стандарттарға сәйкес жарыққайтарғыштар қараңғы уақытта оларға түсетін жарықты шағылыстыру арқылы көлік құралының өлшемдерін байқауға арналған.

Дыбыстық ақпараттылық - бұл көлік құралының қажетті дыбыстық ақпаратпен жүргізушіні қамтамасыз ету қасиеті. Дыбыстық сигналдар әрқайсысын жеке алғанға қарағанда визуалды сигналдармен бірге жақсы нәтиже береді. Дыбыстық сигналдардың артықшылығы - оларды жүргізуші басын бұрмай-ақ қабылдау мүмкіндігі, яғни визуалды ақпараттан алшақтамай. Шу дыбыстық ақпаратты қалыптастыру кезінде ескеру қажет дыбыстық сигналды анықтау ықтималдылығын азайтады. Орташа алғанда, дыбыс деңгейі шу деңгейінен 20 дБ-ден жоғары болуы керек және абсолютті шектен 40...60 дБ жоғары болуы керек.

Тактильді ақпараттылық - нысанның механикалық тітіркендіргіштердің (қысым, діріл) әсерінен тері бетіндегі сезімдерді қалыптастыру қасиеті. Көлік құралын басқару кезінде бұл ынталандыруларды басқару органдары қалыптастырады: руль дөңгелегі, басқыштар, беріліс қорабы рычагтары, тұтқалар.

Басқару органдары жүргізушіге ақпаратты үнемі (руль дөңгелегі) немесе периодты түрде (тежегіш басқышы, бұрылыс сигналын қайта қосқыш) беріп отырады.

Басқару органдары қозғалыс үдерісінде шешетін міндеттердің маңыздылығымен, яғни жүргізуші берілген басқару органы істен шыққан жағдайда көлік құралын қауіпсіз басқаруды жалғастыра алатындығымен бағалануы мүмкін.

2.2.7 Көлік құралдарының өткіштігі

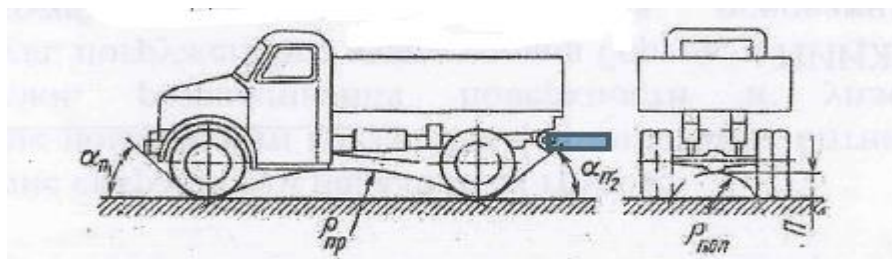
Көлік құралының өткіштігі дегеніміз - кузовтың төменгі контурындағы тегіс еместікке тимей, кедір-бұдыр және өтуі қиын жерлерде қозғалу қасиеті. Автокөліктің өткіштігі көрсеткіштердің екі тобымен сипатталады: өткіштіктің геометриялық көрсеткіштері және өткіштіктің тіректік-ілінісу көрсеткіштері. Геометриялық көрсеткіштер көліктің жолдың тегіс емес беттерін іліп кету ықтималдығын сипаттайды, ал тіректік-ілінісу жолдардың өтуі қиын бөліктері мен жолсыз жерлерде жүру мүмкіндігін сипаттайды.

Өткіштігі бойынша барлық автокөліктер үш топқа бөлінеді:

- жалпы мақсатта қолданылатын автомобильдер (дөңгелек формуласы 4X2 және 6X4);
- өткіштігі жоғары автомобильдер (дөңгелек формуласы 4X4 және 6X6);
- арнайы орналасуы мен конструкциясы бар, барлық дөңгелектері жетекші көпосьті, шынжыртабанды немесе жартылай шынжыртабанды автомобильдер және тек жолсыз жағдайларда жүруге арналған басқа да арнайы автомобильдер.

Жол жарығы П - бұл жол беті мен автокөліктің ең төменгі нүктесі арасындағы қашықтық. Бұл көрсеткіш көлік құралының қозғалыс жолында орналасқан кедергілерге тиіп кетпейтіндей етіп қозғалу мүмкіндігін сипаттайды (2.9-сурет).

Аспаның алдыңғы a_{n1} және артқы a_{n2} бұрыштары жолдың бетінен және алдыңғы немесе артқы дөңгелектерге, сонымен бірге көліктің алдыңғы немесе артқы бөлігінің шығыңқы төменгі нүктелеріне жанасатын жазықтықтан пайда болады.



2.9-сурет. Өткіштіктің геометриялық көрсеткіштері

Өткіштіктің бойлық $\rho_{пр}$ және көлденең $\rho_{гон}$ радиустары - олар базаның (колеяның) ішінде орналасқан дөңгелектерге және автомобильдің төменгі нүктесіне жанасатын шеңберлердің радиустары. Бұл радиустар көлік құралына тиместен еңсере алатын кедергінің биіктігі мен контурын сипаттайды. Олар неғұрлым аз болса, соғұрлым автомобильдің төменгі нүктелерімен оларға тиместен айтарлықтай тегіс еместіктерді жеңу қабілеті соғұрлым жоғары болады.

Көлік құралы еңсере алатын өтпелі бөліктің максималды биіктігі - жетектегі доңғалақтар үшін 0,35...0,65 доңғалақ радиусын құрайды. Жетекші доңғалақ еңсеретін өтпелі бөліктің максималды биіктігі доңғалақ радиусының шамасына жетуі мүмкін және кейде көліктің тарту мүмкіндіктерімен немесе жолдың ілінісу қасиеттерімен және аспалы немесе жол жарығы бұрыштарының аз шамаларымен шектеледі. Бұл, мысалы, аспадағы бұрыштары аз болатын қалалық және қалааралық автобустарға тән.

Өтпелі бөліктің максималды биіктігі оның жиегінің пішініне айтарлықтай байланысты. Олардың берілген шекті мәндері тікбұрышты қатты жиек үшін жарамды. Егер шеті дөңгелектелген болса немесе өтпелі бөлікті еңсеру процесінде мыжылса, онда оның шекті биіктігі артады.

Автокөліктің минималды бұрылу радиусы бар жолдың қажетті минималды өту ені шағын алаңшаларда, мысалы, карьерлерде, тауар аулаларында, құрылыс алаңдарында және т.б. маневр жасау мүмкіндігін сипаттайды, сондықтан көліктің горизонталь жазықтықта жүруі көбінесе жеке пайдалану қасиеті (маневрлік) ретінде қарастырылады. Маневрлігі жоғарыға барлық басқарылатын дөңгелектері бар автомобильдер жатады.

Тіркемелер немесе жартылай тіркемелер тартылған жағдайда, автомобильдің маневрлігі нашарлайды, себебі автопоездың бұрылыстарында тіркеме бұрылыс центріне қарай ауысады. Сондықтан автопоезд жолағының ені жалғыз жеке көлікке қарағанда үлкен болады.

Өткіштіктің тіректік-ілінісу көрсеткіштеріне келесілер жатады:

Максимал тарту күші - автокөліктің төменгі берілісте үдете алатын ең үлкен тарту күші.

Ілінісу салмағы - автокөліктің жетекші дөңгелектеріне түсетін ауырлық күші. Ілінісу салмағы көп болған сайын автокөліктің өткіштігі жоғары болады. Доңғалақ формуласы $4X2$ болатын автокөліктердің ішінде артқы моторлы, артқы жетекті және алдыңғы моторлы, алдыңғы жетекті доңғалақтар ең үлкен өткіштікке ие, себебі мұндай орналасу кезінде жетекші доңғалақтар әрқашан қозғалтқыш массасымен жүктеледі.

Шиналардың тіректік бетке түсіретін меншікті қысымы шинаның вертикаль жүктемесінің шинаның жанасу нүктесінің контурымен өлшенген жанасу ауданына қатынасы ретінде $q = G/F$ анықталады. Бұл көрсеткіш автокөліктің өткіштігі үшін маңызды роль атқарады. Меншікті қысым неғұрлым аз болса, топырақ соғұрлым аз бұзылады, пайда болған колеяның тереңдігі мен тербеліске төзімділік аз болады және автомобильдің өткіштігі жоғары болады.

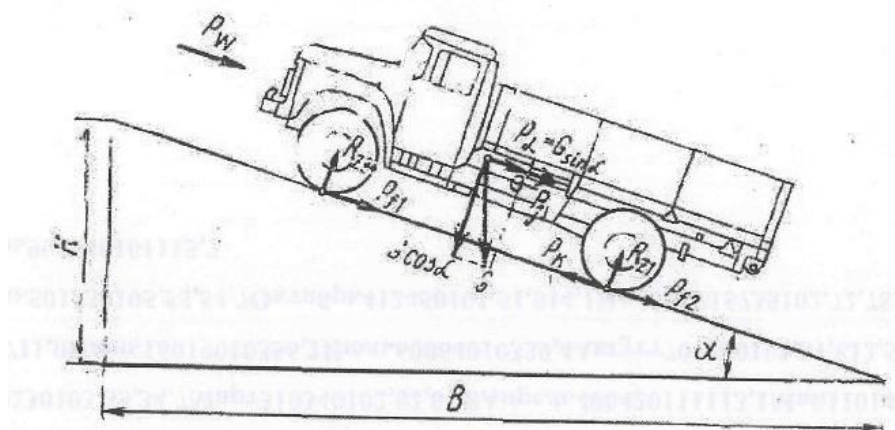
Колеяның сәйкестік коэффициенті алдыңғы доңғалақ колеясының артқы доңғалақ колеясына қатынасын білдіреді. Алдыңғы және артқы доңғалақтардың колеялары толық сәйкес келген жағдайда, артқы дөңгелектер алдыңғы дөңгелектермен тығыздалған топырақта айналады және айналу кедергісі аз болады. Алдыңғы және артқы доңғалақтардың колеялары сәйкес келмеген жағдайда артқы доңғалақтар алдыңғы доңғалақтардан пайда болған тығыздалған колея қабырғаларын бұзуға қосымша энергия жұмсалады. Сондықтан өткіштігі жоғары автокөліктерде көбінесе артқы доңғалақтарға жалғыз шиналар орнатылады, осылайша айналу кедергісі азаяды.

Көліктің өткіштігі көбінесе оның құрылымына байланысты. Мысалы, өткіштігі жоғары автомобильдерде жоғары үйкеліс

дифференциалдары (ГАЗ-66), ось аралық және доңғалақ аралық блоктанатын дифференциалдар (КамАЗ, ЛуАЗ), дамыған топырақ ілгіш кең профильді шиналар (КрАЗ-255Л), өздігінен тартылатын лебедкалар (ЗИЛ-157К) және жолсыз жағдайларда автомобильдерді пайдалануды жеңілдететін басқа құрылғылар қолданылады.

2.2.8 Автомобильге әсер етуші күштер

Автокөлік келесідей күштердің әсерінен жолда қозғалады: тарту күші, қозғалысқа кедергі күш және қозғалыс режиміне байланысты алға, артқа немесе көлденең бағытталуы мүмкін инерция күші (2.10-сурет).



2.10-сурет. Автокөлікке әсер етуші күштер

Қозғалысқа кедергі күштерге жататындар: тербеліске кедергі күш P_{fi} , ауаға кедергі күш P_w , көтерілуге кедергі күш P_a , және инерция күші P . Осы күштерді жеңу үшін автокөлік энергия көзімен жабдықталған, ол - қозғалтқыш. Қозғалтқыш жұмысының нәтижесінде пайда болатын айналу моменті беріліс қорабы арқылы автомобильдің жетекші дөңгелектеріне беріледі. Айналу кезінде жетекші дөңгелектер оны артқа итеруге тырысып, жолға әсер ететін шеңберлік күш жасайды. Жол өз кезегінде дөңгелектерге теңдей қарсылық көрсетеді және бұл автомобильдің қозғалысын тудырады. Көлікті қозғалысқа келтіретін күш тарту күші деп аталады. Көлік қозғалысының себебі болып табылатын барлық күштер арасындағы байланысты $P_k = P_f \pm P_a + P_w \pm P_j$ формуласымен көрсетуге болады.

Бұл теңдеу *тарту балансының теңдеуі* деп аталады және тарту күшінің әртүрлі кедергілерге қалай бөлінетінін анықтауға мүмкіндік береді.

Шинаның жолдағы *тербеліске кедергісі* шинаның деформациясына (ішкі шығындар) және колеяның пайда болуына (сыртқы шығындар) қажетті энергия шығындарының салдары болып табылады. Сонымен бірге, дөңгелек мойынтіректеріндегі үйкелістің жоғалуы және дөңгелектердің айналуына ауа кедергісі нәтижесінде бос айналып тұру немесе сырғанау кезінде шинаның жолға үйкелісінен энергияның бір бөлігі жоғалады. Дөңгелектердің тербелу кедергісін анықтайтын барлық факторларды есепке алудың күрделілігіне байланысты тербеліске кедергі күші оны автомобильге қатысты алғанда сыртқы деп санай отырып, жалпы шығындар бойынша бағаланады.

Серпімді дөңгелекті қатты бетке тербелткен кезде сыртқы шығындар шамалы болады. Шинаның төменгі бөлігінің қабаттары бірде қысылып, бірде созылады. Шинаның жеке бөліктері арасында үйкеліс пайда болады, жан-жаққа тарайтын жылу бөлінеді және шинаның деформациясына жұмсалған жұмыс шинаның пішінін кейіннен қалпына келтірген кезде толығымен қайтарылмайды. Серпімді дөңгелекті тербелткен кезде жолдың жанасу нүктесінің алдыңғы жағындағы деформациялар жоғарылайды, ал артқы жағында олар азаяды.

Қатты дөңгелек жұмсақ деформацияланатын жолмен (топырақ, қар) айналғанда, шинаның деформациясының жоғалуы шамалы және энергия негізінен жолдың деформациясына жұмсалады. Дөңгелек топыраққа енгізіледі, жеке бөлшектерді престеп, колея түзе отырып, бүйірге қарай қысады.

Деформацияланатын дөңгелекті жұмсақ жолмен тербелткен жағдайда ішкі және сыртқы шығындар орын алады. Серпімді дөңгелекті жұмсақ жолмен тербелту кезінде оның деформациясы қатты жолмен жүруге қарағанда аз, ал топырақтың деформациясы сол топырақта қатты дөңгелекті тербелткенге қарағанда ол да аз болады.

Тербелуге кедергі күш мына формуламен анықталады:

$$P_r = G_a f \cos \alpha,$$

мұндағы P_r - тербеліске кедергі күш;

G_a - автомобильдің ауырлық күші;

α - жолдың көтерілу бұрышы;

f - тербеліске кедергі коэффициенті.

Тербеліске кедергі коэффициенті тербеліске кедергі күшті анықтайтын барлық факторларды ескереді және жолдың күйіне байланысты келесі мәндерді қабылдай алады:

жақсы жағдайдағы асфальт	— 0,015...0,018;
қанағатты жағдайдағы асфальт	— 0,018...0,020;
қиыршық тасты шоссе	— 0,020...0,025;
тасты көпірлі жол	— 0,023...0,030;
тапталған құрғақ топырақ жол	— 0,025...0,030;
жаңбырдан соңғы топырақ жол	— 0,050...0,150;
құрғақ құм	— 0,100...0,300;
ылғалды құм	— 0,060...0,100;
тапталған қар	— 0,025...0,030;
мұз	— 0,018...0,020.

Көтерілуге кедергі. Автомобиль жолдары кезектесіп отыратын дөңестер мен еңістерден тұрады. Горизонталь телімдердің үлкен ұзындықты болуы сирек кездеседі. Көтерілу (және түсу) тіктігі α бұрышының шамасымен немесе жолдың көлбеу шамасымен i сипатталады, бұл жоғарылау H пен төсеудің B қатынасын білдіреді (2.10-сурет): $i = \frac{H}{B}$:

Жоғары көтеріліп келе жатқан көліктің ауырлық күшін екі құрамдас күшке бөлуге болады: жол бойымен параллель бағытталған $G_a \sin \alpha$ және жолға перпендикуляр бағытталған $G_a \cos \alpha$. $G_a \sin \alpha$ күші көтерілуге кедергі күш деп аталады.

Қатты төсемелі автомобиль жолдарында көтерілу бұрыштары аз болады (4...5°-тан аспайды). Мұндай кішкентай бұрыштар үшін былай қабылдауға болады:

$$i = \operatorname{tg} \alpha \sim \sin \alpha$$

Сонда

$$P_a = G_a \sin \alpha = G_a i$$

Ылдиға төмен түсу кезінде P_a күші қарама-қарсы бағытқа ие және қозғаушы күш ретінде әрекет етеді. α бұрышы мен i көлбеуі көтерілу кезінде оң және түсу кезінде теріс деп саналады. Қазіргі заманғы автомобиль жолдарында тұрақты көлбеу

бұрышты учаскелер жоқ. Олардың бойлық профилі тегіс контурға ие. Мұндай жолдарда көлбеу мен P_a күші көлік қозғалысы кезінде үнемі өзгеріп отырады.

Тегіс еместік кедергісі. Ешқандай жол жабыны мүлдем тегіс болмайды. Тіпті жаңа төселген цемент-бетон және асфальт-бетон жабындары да айтарлықтай тегіс болмайды. Пайдалану процесінде жолдардың кедір-бұдырлығы көбейіп, автомобиль жылдамдығының төмендеуіне, оның тораптары мен агрегаттарының қызмет ету мерзімінің қысқаруына, отын шығынының ұлғаюына әкеп соқтырады. Тегіс еместіктер қозғалысқа қосымша қарсылық тудырады.

Дөңгелек ұзын шұңқырға түскенде, ол оның түбіне соғылып, жоғары қарай лақтырылады. Қатты соққы кезінде дөңгелек жол бетінен шығып, әлсіреген тербелістер жасау арқылы қайтадан соғылады. Қысқа ойпаттар мен шығыңқы жерлерден өту соққы кезінде пайда болатын күштің әсерінен шинаның қосымша деформациясымен байланысты болады.

Осылайша, автомобильдің жолдағы кедір-бұдырлы учаскелермен қозғалысы дөңгелектердің үздіксіз соғуымен және кузовтың тербелісімен жүреді. Нәтижесінде шинада және аспа бөліктерінде кейде айтарлықтай мәндерге жететіндей энергияның қосымша таралуы жүреді.

Тербелуге кедергі мен көтерілуге кедергі жолдың көлік қозғалысына әсерін анықтайды. Сондықтан P_f және P_a күштерінің қосындысына тең **жалпы жол кедергісінің күші** туралы жиі айтылады:

$$P_d = P_f + P_a = G_a(f + i).$$

Жақшадағы өрнек жалпы жол кедергісінің коэффициенті ψ деп аталады. Сонда жалпы жол кедергісінің күші: $P_d = G_a \psi$

Ауа кедергісі. Автомобильдің қозғалысы кезінде оған ауа ортасы әсер етеді. Ауа кедергісі келесі шамалардан тұрады:

- көліктің алдыңғы және артқы беттеріне әр түрлі қысым нәтижесінде пайда болатын маңдайлық кедергі (шамамен барлық ауа кедергісінің 55...60%-ы);

- шығыңқы бөліктерден пайда болатын кедергілер: айналар, қанаттар, есік тұтқалары, сәндік элементтер және т.б. (12...18%);
- радиатор мен капот астындағы кеңістік арқылы ауаның өтуі кезінде пайда болатын кедергілер (10...15%);
- сыртқы беттердің ауа қабаттарымен үйкелісі (8...10%);
- көліктің астыңғы және үстіңгі қысымдары тудыратын кедергілер (5...8%).

Ауаның кедергі күші көбінесе автомобильдің жылдамдығына байланысты. Қозғалыс жылдамдығының жоғарылаған сайын бұл күш те артады. Жоғары жылдамдықта қозғалтқыш шығаратын энергияның көп бөлігі ауаға кедергі күшті жеңуге жұмсалады.

Ауаға кедергі күш кузов формасына байланысты. Сол себепті жеңіл автомобильдер жеңілдетілген ағынды пішінге ие. Жеңіл автомобильдердің жылдамдығынан төмен жылдамдыққа ие жүк көліктерінің кузов формасы біршама нашар. Тіркеменің болуы ауаға кедергі күшті арттырады. Бұл трактор мен тіркеме арасындағы ауа ағындарының айтарлықтай құйынды болуына, сондай-ақ үйкелістің сыртқы бетінің ұлғаюына байланысты. Орташа алғанда, әрбір тіркемені қолдану жеке көлікпен салыстырғанда ауа кедергісін 25% арттырады деп қабылдауға болады.

Инерция күші. Жолдың және ауаның кедергі күштерінен басқа, автомобильдің қозғалысына инерция күші әсер етеді. Қозғалыс жылдамдығының кез-келген өзгеруі инерция күшін жеңумен бірге жүреді және оның мөлшері автомобильдің массасы неғұрлым көп болса, ол да соғұрлым көп болады:

$$P_i = \frac{m}{g} j$$

мұндағы g - еркін түсу үдеуі; j - автомобиль үдеуі

Көліктің бірқалыпты жүру уақыты, әдетте, оның жалпы жұмыс уақытымен салыстырғанда аз болады. Мысалы, қалалық жағдайда көлік орташа есеппен уақыттың 15...25%-н бірқалыпты қозғалады. 35-тен 40%-ға дейін уақытта автомобиль үдемелі қозғалыста болады және 30...40% - нда накатпен және тежеумен қозғалыс орын алады. Орнынан қозғалу және жылдамдықты

арттыру кезінде оң үдеу, ал тежеу кезінде - теріс немесе баяулау орын алады.

Инерция күші автокөлік бұрылған кезде де пайда болады. Бұл жағдайда ол бұрылу центрінен көлденең бағытта бағытталған және қозғалыс жылдамдығының жоғарылауымен және бұрылу радиусының төмендеуімен артады. Көлденең инерция күші автокөліктің жылдамдығына айтарлықтай әсер етпейді.

Көліктің қозғалысы кезінде үдеудің өзгерісіне сәйкес инерция күші де өзгереді. Үдеу кезінде инерция күшін жеңу үшін тартым күшінің бір бөлігі жұмсалады. Алайда, көлік үдеткіштен кейін немесе тежеу кезінде накатпен қозғалған жағдайларда, инерция күші қозғаушы күш рөлін атқара отырып, көліктің қозғалыс бағытында әрекет етеді. Осыны ескере отырып, жолдың кейбір қиын жерлерін көліктің алдын-ала үдеткішпен жүруімен жеңуге болады.

Автокөліктің жұмыс процесінде қозғалыс жағдайлары үнемі өзгеріп отырады: жол жамылғысының түрі мен күйі, еңістік мөлшері мен бағыты, желдің күші мен бағыты. Бұл автокөлік жылдамдығын өзгертуге алып келеді. Тіпті қолайлы жағдайлардың өзінде (елді мекендерден тыс жерлердегі жетілдірілген автомагистральдармен жүру) автомобильдің жылдамдығы мен тарту күші ұзақ уақыт бойы сирек өзгеріссіз қалады. Орташа қозғалыс жылдамдығына кедергі күштерден басқа көптеген факторлар әсер етеді. Оларға жататындар: жолдың жүру бөлігінің ені, қозғалыс қарқындылығы, жолдың жарықталынуы, метеорологиялық жағдайлар, қауіпті аймақтардың (темір жол өтпелері, жүргіншілер саны көп жерлер) болуы, көліктің жағдайы т.б.

Қиын жол жағдайында барлық кедергі күштердің қосындысы тарту күшінен асып кетуі мүмкін. Бұл жағдайда көлік қозғалысы баяулайды және егер жүргізуші қажетті шараларды қолданбаса, көлік тоқтап қалуы да мүмкін.

Дөңгелектің жолмен ілінісу күші мен тарту күші

Автокөлікті қозғалысқа келтіру үшін оның жетекші дөңгелектерінің жолмен ілінісуі қажет. Ілінісу күші автокөліктің

массасына, сонымен бірге шина мен жол жағдайларына да байланысты:

$$P_{\text{сц}} = \varphi G_a,$$

мұндағы $P_{\text{сц}}$ - ілінісу күші;
 φ - ілінісу коэффициенті;
 G_a - автокөліктің ауырлық күші.

Ілінісу коэффициенті шина мен жол жағдайын сипаттайды. Жолдың кедір-бұдырлығы артқан сайын ілінісу коэффициенті де артады. Жаңа шина үшін оның ілінісу коэффициенті тозғаннан гөрі үлкен болады. Ілінісу коэффициентінің шамасына әртүрлі факторлар әсер етеді: шинадағы қысым, қозғалыс жылдамдығы, жол төсемесі ылғалдылығы, жол мен шина температурасы. Автокөлікті тежеу кезінде ең жоғары тарту күші мен қауіпсіздік дөңгелектердің жолмен ілінісуіне байланысты. Ілінісу коэффициентінің шамасы келесідей мәндерге ие:

- құрғақ асфальт 0,6...0,8;
- ылғалды асфальт 0,3...0,4;
- жұмсақ жол 0,8...0,9;
- құрғақ топырақ 0,5...0,6;
- құрғақ мұз 0,05...0,1;
- ылғалды топырақ 0,3...0,4.

Егер тарту күші ілінісу күшінен аз болса, онда жетек дөңгелектері сырғып кетпей айналады. Егер жетекші дөңгелектерге ілінісу күшіне қарағанда үлкен тарту күші қолданылса, онда автомобиль тек жетекші дөңгелектердің сырғуымен қозғала алады.

Ілінісу коэффициенті төсеменің түрі мен жағдайына да байланысты болады. Қатты қапталған жолдарда ілінісу коэффициентінің мәні негізінен шина мен жол арасындағы сырғанау үйкелісіне және шинаның протектор элементтерінің жабынның кедір-бұдырлықтармен өзара әрекеттесуіне байланысты. Қатты жабынды су басқан кезде ілінісу коэффициенті айтарлықтай төмендейді, бұл топырақ пен су бөлшектерінің қабатынан пленканың пайда болуымен түсіндіріледі. Пленка үйкеліс беттерін бөліп, шина мен

жабынның өзара әрекеттесуін әлсіретіп, ілінісу коэффициентін азайтады. Шина жанасу аймағында жол бойымен сырғып бара жатқанда, протектор элементтерінің жабыннан жоғары көтеріп тұратын элементарлы гидродинамикалық сыналар пайда болуы мүмкін. Бұл жерлерде шина мен жолдың тікелей байланысы ілінісу коэффициенті минималды болатын сұйық үйкеліспен алмастырылады.

Деформацияланатын жолдарда ілінісу коэффициенті топырақтың икемділігіне байланысты. Жерге батырылған жетекші дөңгелек протекторының шығыңқы жерлері дөңгелектің жолмен жақсы ілінісуін қамтамасыз етеді.

Ілінісу коэффициентінің шамасына шина протекторының өрнегі де әсер етеді. Жеңіл автомобиль шиналарында қатты жабындарда ілінісуді жақсы қамтамасыз ететін ұсақ өрнекті протектор болады. Жүк көліктері мен өткіштігі жоғары автомобильдердің шиналары кең және жоғары шығыңқы жерлері бар үлкен өрнекті протекторға ие.

Қозғалыс кезінде дөңгелектің жолмен ілінісуін жақсартатырып, жерге топырақ ілмектері енгізіледі.

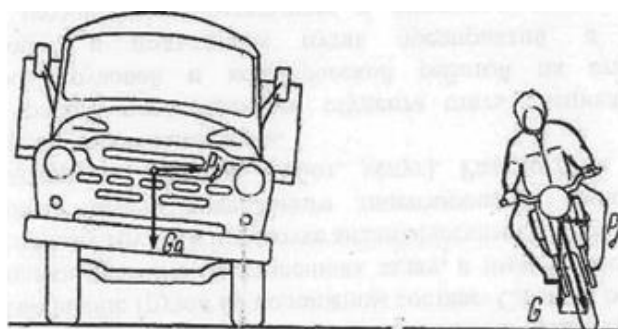
Ілінісу коэффициентінің шамасы шинаның жолға қатысты алғанда сырғу жылдамдығына байланысты. Тербеліссіз сырғанау кезінде ілінісу коэффициенті шамамен 15%-ға төмендейді. Сырғанау кезінде ілінісу коэффициенті 20...30% максималды. Сондықтан блоктау шегінде тұрған айналу дөңгелектерімен тежеу блокталған дөңгелектермен тежеуге қарағанда тиімдірек.

Шиналардың жолмен ілінісуі қозғалыс қауіпсіздігі үшін үлкен маңызға ие, себебі ол тежеу мүмкіндігі мен қарқындылығын, сырғанаусыз орнықты қозғалыс мүмкіндігін анықтайды. Ілінісу коэффициентінің жеткіліксіз шамасы мұзды жолдардағы жол-көлік оқиғаларының басты себебі болып табылады.

Мотоциклдің қозғалысы оған тарту күшінің, қозғалысқа кедергі күшінің және инерция күшінің әсерінен де болады. Олардың арасындағы байланыс тарту балансының теңдеуімен бірдей көрсетіледі. Алайда, кейбір айырмашылықтар да болады.

Мысалы, автомобильге бүйірлік күш (инерция күші) әсер еткенде, ол автомобильдің ауырлық күшіне байланысты

тұрақтандыру моментінің пайда болуына қарай орнықтылықты сақтайды (2.11-сурет, а). Мотоциклге бүйірлік күш әсер еткенде (жеке дара) тұрақтандыру моменті пайда болмайды, себебі бұл жағдайда мотоциклдің ауырлық күшін түсіретін иін болмайды. Бүйірлік жел мотоциклге әсер еткенде немесе бұрылыс кезінде қозғалғанда, мотоциклді бүйірлік күш бағытына қарама-қарсы бағытта еңкейту арқылы жүргізуші тұрақтандыру моментін жасанды түрде жасайды (2.11-сурет, б).



2.11-сурет. Автомобиль мен мотоциклге әсер күштері

2.2.9 Көлік құралының жұмыс істеу ортасы

Көлік құралының жұмыс істеу ортасы - бұл жұмыс және демалыс орындарының жайлылық және эстетикалық деңгейін анықтайтын жүргізуші мен жолаушылардың қоршаған ортасының қасиеттері. Бұл орта микроклиматпен, кабинаның (салонның) эргономикалық сипаттамаларымен, шу және дірілмен, газдану және жүріс жайлылығымен сипатталады.

Жұмыс істеу ортасындағы өміршеңдік - жайлылық деңгейін (микроклимат, газдану, эргономикалық қасиеттер, шу мен діріл, жайлы жүріс) және жүргізушінің жұмыс орнының эстетикалық қасиеттерін анықтайтын ортаның сипаттамасы.

Микроклимат температура, ылғалдылық және ауа жылдамдығының жиынтығымен сипатталады. Автомобиль кабинасындағы оңтайлы ауа температурасы 18...24°C аралығы болып саналады. Әсіресе ұзақ уақыт бойы температураның төмендеуі немесе жоғарылауы жүргізушінің психофизиологиялық сипаттамаларына әсер етеді, реакция мен ақыл-ой белсенділігінің баяулауына, физикалық шаршауға және

нәтижесінде еңбек өнімділігі мен қозғалыс қауіпсіздігінің төмендеуіне әкеп соқтырады. Ылғалдылық пен ауа жылдамдығы дененің термореттелуіне айтарлықтай әсер етеді. Төмен температура мен жоғары ылғалдылықта жылу беру жоғарылайды және дене қарқынды салқындатуға ұшырайды. Жоғары температура мен ылғалдылықта жылу беру күрт төмендейді, бұл дененің қызып кетуіне себеп болады.

Кабинадағы ауа жылдамдығы шамамен 0,25 м/с болғанда жүргізуші ауаның қозғалысын сезіне бастайды. Кабинадағы ауа қозғалысының оңтайлы жылдамдығы 1м/с шамасында болуы тиіс. Жүк көлігінің кабинасын желдету терезелердің жабық күйінде кем дегенде жиырма есе ауа алмасуды қамтамасыз етуі керек деп саналады. Бұл ретте қыста кабинаға немесе салонға таза ауа беру 0,5...0,8 м³/мин, ал жазда 1 ...2,4м³/мин құрауы тиіс.

Эргономикалық қасиеттер көлік құралының орындықтары мен басқару органдарының адамның антропометриялық параметрлеріне, яғни оның денесі мен аяқ-қолдарының өлшемдеріне сәйкестігін сипаттайды. Орындықтың конструкциясы ең аз энергия шығынын және ұзақ уақыт бойы тұрақты дайындықты қамтамасыз ететін жүргізушінің басқару органдарынан соң отыруына ықпал етуі керек. Бұған жастық пен орындықтың артқы өлшемдерінің белгілі бір арақатынасы, оларды вертикаль және горизонталь жазықтықта реттеу мүмкіндігі, орындық арқасының еңкеюінің өзгеруі, орындықтың серпімділігі мен ауа өткізгіштік қабілеті арқылы қол жеткізіледі.

Кабинаның ішіндегі түс гаммасы жүргізушінің психикасына белгілі бір деңгейде әсер етеді, бұл, әрине, жүргізушінің жұмысына және қозғалыс қауіпсіздігіне септігін тигізеді.

Жүргізуші креслосының орналасуы жүргізушінің ыңғайлы отыруына ықпал етуі керек (ең алдымен омыртқаның дұрыс орналасуы), бұл ең аз физикалық шығындар арқылы ұзақ уақыт бойы тұрақты дайындық жағдайын қамтамасыз етеді. Бұған орындық элементтерінің өлшемдерінің белгілі бір арақатынасы, вертикаль және горизонталь жазықтықтарда реттеу мүмкіндігі, серіппелі құрылғылар мен орындық материалдары көмегімен орындықтың артқы жағының көлбеуін өзгерту арқылы қол жеткізіледі.

Газдану ауадағы пайдаланылған газдардың, отын буларының және басқа да зиянды қоспалардың концентрациясымен сипатталады. Автомобиль кабинасындағы негізгі зиянды компоненттерге көміртегі тотығы, көмірқышқыл газы, азот оксидтері және көмірсутектер жатады. Жүргізуші үшін ерекше қауіптісі - ол көміртегі тотығы, яғни түсі мен иісі жоқ газ. Адамның қанына өкпе арқылы енгеннен соң ол оның дене жасушаларына оттегін жеткізу қабілетінен айырады. Адам тұншығып өледі, ештеңе сезбейді және онымен не болып жатқанын түсінбейді.

Сол себепті жүргізуші қозғалтқыштың шығатын трактісінің герметикалығын мұқият қадағалап, қозғалтқыш бөлігінен кабинаға газдар мен булардың сорылуын болдырмауы керек. Қозғалтқышты гаражда іске қосуға және онда адамның ұзақ уақыт болуына қатаң тыйым салынады.

Көлік құралы жүргізушісінің жұмыс орны кабинетінің өлшемімен, басқару органдарына қол жеткізудің ыңғайлылығымен, орындықтың орналасу жағдайымен, оған қатысты басқару органдарының орналасуымен және кабинадағы ортаның эргономикалық параметрлерімен (шу, діріл, микроклимат, ауаның улы заттармен ластануы) сипатталады.

Жұмыс орнын ұтымды да оңтайлы ұйымдастыру қозғалыс қауіпсіздігі, еңбек өнімділігін арттыру және жүргізушінің денсаулығын сақтау жолында үлкен маңызға ие. Ол адамның психофизиологиялық және антропометриялық сипаттамаларына сәйкес жұмыс орнын жабдықтау мен жоспарлаудан тұрады. Осының нәтижесінде жүргізушінің жұмыс орны әр түрлі дәрежеде көлікті басқаруға ыңғайлы болуы мүмкін және жүргізушінің жұмыс қабілеттілігі мен шаршауына және көлік құралын дәл басқаруға әр түрлі әсер етуі мүмкін.

Көлік құралын жүргізушісінің (жолаушысының) жұмыс орнын сипаттайтын пайдалану қасиеті автокөліктің жұмыс істеу ортасы немесе жайлылығы деп аталады. Жұмыс істеу ортасында өміршең болу мүмкіндігі деп жүргізушінің (жолаушының) жұмыс орнының адамның психофизиологиялық және антропометриялық ерекшеліктеріне бейімделуі түсініледі. Өміршеңдік мүмкіндігі автокөліктің пайдалану сапасын сипаттайтын қасиеттердің біріне,

яғни оның қауіпсіздігіне жатады.

Микроклимат температурамен, ылғалдылықпен және ауа жылдамдығымен анықталады. Температураның қолайлысына 17...24°C, ал оңтайлысына 20...22°C мәндері жатады. Денеге температуралық әсер (ең алдымен жылу алмасу қарқындылығы) ылғалдылық пен ауа жылдамдығына едәуір байланысты. Ауаның рұқсат етілген салыстырмалы ылғалдылығы-30...70%-ды құрайды.

Жүргізушінің жай-күйіне микроклиматтың әсері 2.3- кестеде келтірілген.

2.3-кесте. Жүргізушінің жай-күйіне микроклиматтың әсері

Микроклимат көрсеткіші	Жүргізушінің жай-күйі
Ауа температурасының 25°C-қа дейін көтерілуі	Реакция жылдамдығы азаяды, физикалық шаршау жылдамдайды
Ауа температурасы 30°C-тан жоғары	Оймен жұмыс істеу нашарлайды, реакция баяулайды
Ауа температурасы 17°C-тан төмен	Денені салқындату басталады, бұлшық еттердің жұмыс қабілеттілігінің төмендеуі және олардың тез шаршауы, қозғалыстардың дәлсіздігі байқалады. Кабинадағы ең төменгі рұқсат етілген температура 11°C-ты құрайды
Төменгі температурада ылғалдылықтың жоғарылауы	Ағзаның салқындау қарқындылығы мен жылу беруі артады
Жоғарғы температурада ылғалдылықтың жоғарылауы	Ағзаның қызып кетуі

Жол қозғалысы қауіпсіздігіне әсер ететін негізгі факторға көлік кабинасындағы (салонындағы) ауа тазалығы жатады (2.4-кесте).

2.4-кесте. Жүргізушінің жай-күйіне ауа құрамының өзгеруінің әсері

Ауа құрамының өзгеруі	Жүргізушінің жай-күйі
Көміртегі оксиді концентрациясының жоғарылауы	Зейін мен назар азаяды, ұйқышылдық жоғарылайды, көру өткірлігі төмендейді, әсіресе түнде
Көміртегі оксиді концентрациясының 0,02 %-ға жоғарылауы	Жеңіл улану
Көміртегі диоксиді концентрациясы 1... 2 %-дан жоғары	Жұмыс тиімділігі төмендейді
Көміртегі диоксиді концентрациясының 3%-ға дейін жоғарылауы	Дем алу қиындайды
Азот оксиді концентрациясы (NO , NO_2) 0,01%-дан жоғары	0,5...1сағат аралығында демалу ауру тудыруы мүмкін
Дизельдің пайдаланылған газдарындағы акролеин - газ концентрациясының жоғарылауы	Тамақтың, мұрынның, көздің шырышты қабығының тітіркенуі
Шаңды бөлшектердің саны 1м^3 ауаға 150 миллионнан асады	Дем алу жолдарының тітіркенуі

Шу мен дірілдің табиғаты бірдей - ол автомобиль бөлшектерінің механикалық тербелістері. Шу - күші мен жиілігі бойынша әртүрлі дыбыстар кешені. Автомобильдегі шу көздеріне қозғалтқыш, беріліс қорабы, пайдаланылған газдарды шығару жүйесі және аспа жатады. Жүргізушіге әсер ететін оның реакция уақытының ұлғаюына, көру қабілетінің уақытша нашарлауына,

зейіннің төмендеуіне, вестибулярлық аппараттың қозғалысы мен функцияларын үйлестірудің бұзылуына себеп болады.

Отандық және халықаралық нормативтік құжаттар кабинадағы шудың рұқсат етілген шекті деңгейін 80...85 дБ аралығы деп белгілейді.

Құлақ қабылдаған шудан айырмашылығы, тербелістер жүргізушінің денесінің бетімен қабылданады. Діріл де шу секілді жүргізушінің жағдайына үлкен зиян келтіреді және ұзақ уақыт бойы тұрақты әсер еткен жағдайда оның денсаулығына да қатты әсер етуі мүмкін.

Шу есту мүшелеріне, бастың ми қыртысына зиянды әсер етеді. Зейін мен назар азаяды, реакция уақыты артады, басқа көлік құралдарының сигналдарын қабылдау, автокөлік қондырғыларының жұмысын есту арқылы бақылау қиынға соғады. 75дБ-ге дейінгі шу деңгейі қалыпты жағдай болып саналса, 80...85дБ аралығындағы деңгей зиянды боп келеді. 130 дБ және одан жоғары шу деңгейінде ауырсыну белгілері пайда болады. Шудың әсері оның қарқындылығымен ғана емес, жиілігімен де анықталады. Орташа жиілікті шу (350...800 Гц) және жоғары жиілікті шу (800Гц-тен жоғары) төмен жиіліктерге (200...300Гц) қарағанда зиянды. Қатты, жоғары жиілікті шулар ұзақ уақыт әсер ететін болса, бас ауруын тудырады. Кабинадағы шудың шекті деңгейінің нормалары көлік құралының түріне байланысты 75-тен 85 дБ-ге дейінгі аралықта болады.

Діріл мен тербелістің қайнаркөзіне көлік құралының жұмыс істейтін қозғалтқышы мен агрегаттары, жолдың кедір-бұдырлығы жатады. Тербелістер мен дірілдер тербеліс қозғалысының жиілігі мен амплитудасымен, жылдамдығымен және үдеуімен сипатталады. Діріл жиілігі неғұрлым көп болған сайын тербелістің рұқсат етілген амплитудасы да соғұрлым аз болуы мүмкін. Адам денесінің бөліктерінің тербеліс жиілігі жамбас аймағы үшін 4...5Гц, іш қуысы үшін 4...8Гц, бас аймағы үшін 30Гц дейінгіні құрайды. Бүкіл дененің жеке тербеліс жиілігі шамамен 5Гц болады. Егер көлік құралы қозғалысы кезінде адам денесінің немесе оның бөліктерінің тербеліс жиілігінің еселенген тербелісі байқалса, онда резонанстық тербелістер пайда болуы мүмкін, бұл жүргізушінің шаршауын күрт арттырады, себебі ол

дененің жалпы кернеуін тудырады және энергия шығынын арттырады.

Көлік құралын басқару үшін жоғары үйлестірілген әрекеттер мен қозғалыстар, қозғалыс реакцияларының жылдамдығы мен дәлдігі қажет. Жылжытуды шектеу жағдайында ұзақ уақыт болу, жұмыс шарттары мен қозғалыстарының біркелкілігі үйлестірудің бұзылуына әкеледі. Адамның физиологиялық мүмкіндіктеріне сәйкес олардың жағдайларын да қамтамасыз ету қажет.

Көлік құралын басқару органдарының құрылымдық шешімдерін әзірлеу кезінде (орналасуы, пішіні, өлшемдері және т. б.) олардың функционалдық мақсаты, маңыздылығы, пайдалану жиілігі, пайдалану кезектілігі ескеріледі. Бұған қоса, басқару органдарының құрылымдары төмендегіні қамтамасыз етуі керек:

- қозғалыстарды үнемдеу (қозғалыс пен траектория саны минималды болуы керек);
- қозғалыстың аяқталғандығы мен қарапайымдылығы (соңғысы алдыңғы қозғалыстың аяқталуы келесі қозғалысты бастау үшін ыңғайлы болуы керек деп болжайды);
- жүргізушіні қолдары мен аяқтарына жетудің оңтайлы аймағында орналастыру;
- аяқ пен қолға түсетін жүктемелерді біркелкі бөлу.

2.3 Көлік құралдарының пассивтік қауіпсіздігі

Көлік құралдарының пассивтік қауіпсіздігі деп жол-көлік оқиғаларының ауырлық зардабын төмендету қасиетін айтады.

Көлік құралдары қауіпсіздігі қасиеттерін сипаттағанда нақты жағдайға байланысты, оның жол апатының болуынан құтылу мүмкін болмаған кезде, жол-көлік оқиғасы ауырлығын кемітуге арналған, зардаптар ықтималдығын төмендетуге арналған қауіпсіздік қасиеттерін пассивтік (жай әсерлі) қауіпсіздік дейміз. Яғни, бұл қауіпсіздікке жол апаты кезінде адамның ауыр жарақат алуын немесе қаза табудан сақтауды қарастыратын көлік құралдарында жасалған құрылымдық жабдықтарды қарастыру түрлерін кіргіземіз. Жол апаты кезінде автокөлік ішіндегі жолаушылардың, адамдардың аман қалуына немесе денеге зақым

келу деңгейін төмендетуге бағытталған және көлік ішіндегі жүктің бүлінуін болдырмау жолдарына байланысты қарастырылатын қауіпсіздік осы пассивтік қауіпсіздік болып табылады. Оны автокөліктің ішкі және сыртқы пассивтік қауіпсіздіктері деп бөлуімізге болады. Автокөліктің ішкі пассивтік қауіпсіздігіне кіргізілетін іс-шараларға жататындар:

- автокөлік қорабының соққы кезіндегі деформация әсерін азайтуға арналған қауіпсіздік белдігін қолдану;

- салон ішінде соққы әсерінен болатын жарақат туғызатын бөлшектерді болдырмау;

- есіктердің жабылу сенімділігін жоғарылату;

- төбе және есік панельдерінің ұшып кету қауіптілігін болдырмау;

- автокөлік салоны ішіндегі қозғалмалы заттар түрін азайту.

Автокөліктің сыртқы пассивтік қауіпсіздігіне кіргізілетін іс-шараларға жататындар:

- автокөлік сыртына соққы кезінде бүлінуін төмендету үшін қойылатын қорғаныш қалқандар;

- есік тұтқалары;

- кузов элементтері.

2.3.1 Көлік құралдарының ішкі пассивтік қауіпсіздігі

Көлік құралдарының ішкі пассивтік қауіпсіздігі төмендегідей екі талап қойылады:

- адам шамадан тыс айтарлықтай жүктемелерге қауіпсіз төтеп бере алатын жағдайлар жасау;

- кузовтың (кабинаның) ішіндегі жарақат алу қаупі бар элементтерді алып тастау.

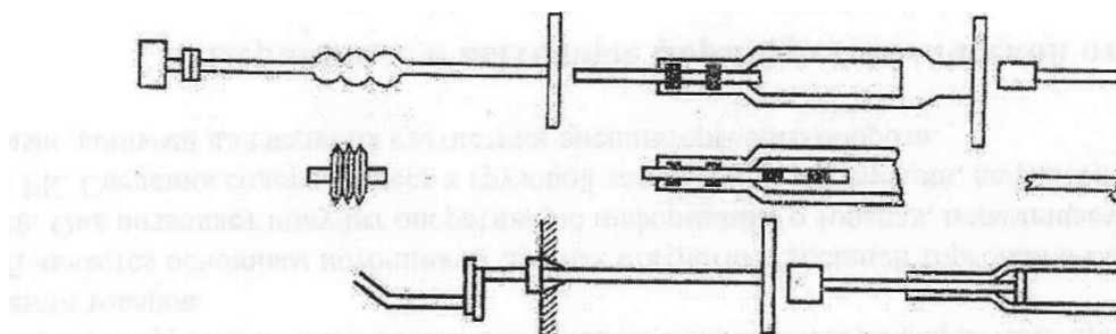
Автокөлік кенеттен тоқтағаннан соң соқтығысқан кезде жүргізуші мен жолаушылар соқтығысқанға дейінгі көлік құралының жылдамдығын сақтай отырып, әлі де қозғалуды жалғастырады. Дәл осы уақытта жарақаттардың көп бөлігі бастың алдыңғы әйнекке, кеуденің руль дөңгелегі мен руль бағанына, тізенің аспаптар қалқанының төменгі жиегіне соқтығысуы нәтижесінен болады.

Жол-көлік оқиғаларын талдау көрсеткендей, қаза тапқандардың басым көпшілігі алдыңғы орындықта болған. Сондықтан пассивтік қауіпсіздік шараларын ұйымдастыру кезінде бірінші кезекте алдыңғы орындықтағы жүргізуші мен жолаушының қауіпсіздігін қамтамасыз етуге назар аударылады.

Автокөлік кузовының конструкциясы мен қаттылығы соқтығысу кезінде кузовтың алдыңғы және артқы бөліктері деформацияланатындай етіп орындалады, ал салонның (кабинаның) деформациясы тіршілікті қамтамасыз ету аймағын сақтау үшін мүмкіндігінше минималды болады, яғни ең аз қажетті кеңістік, оның ішінде адам денесінің кузовта қысылуы алынып тасталады.

Сонымен бірге, соқтығысу кезіндегі салдардың ауырлығын төмендететін келесідей шаралар қарастырылуы керек:

- руль мен руль бағанын жылжыту және олардың соққы энергиясын сіңіру, сонымен бірге соққыны жүргізушінің кеудесіне біркелкі бөлу қажеттілігі (2.12-сурет);
- жолаушылар мен жүргізушінің лақтырылу немесе ұшып кету мүмкіндігін болдырмау (есік құлыптарының сенімділігі);
- барлық жолаушылар мен жүргізуші арналған жеке қорғаныс және ұстау құралдарының болуы (қауіпсіздік белдіктері, бастіректер, пневматикалық жастықтар);
- жолаушылар мен жүргізушінің алдында жарақат алу қаупі бар элементтердің болмауы;
- кузовты жарақат алғанда қауіпсіз болатын әйнектермен жабдықтау.



2.12-сурет. Жарақат алуға қауіпсіз рульдік бағандар

Қауіпсіздік белдіктерін қолданудың тиімділігі басқа іс-шаралармен бірге қарастырғандағы статистикалық мәліметтермен расталады. Сонымен, белдіктерді пайдалану жарақаттар санын 60...75% - ға азайтып, олардың ауырлығын төмендетеді.

Егер сіз соқтығысар алдында қауіпсіздік белдіктеріне жүгінбестен қолдарыңыз бен аяқтарыңызды тіресеңіз, жарақаттардың ауырлығын едәуір төмендетуге болады деген қате пікір бар. Қарапайым тәжірибелік есептеу бұлай емес екенін көрсетеді. Автокөлік кедергіге 30 км/сағ жылдамдықпен соқтығысқан жағдайда жүргізуші 3,5 м биіктіктен құлайтындай баламалы шамадан тыс жүктемелерді сезінеді. 60 км/сағ жылдамдықпен қозғалыстағы шамадан тыс жүктеме 14 м биіктіктен құлағанмен тең. Бұл жағдайда нәтиже, әрине, соққы энергиясының дененің қай бөлігіне әсер еткеніне байланысты болады. Соқтығысу кезінде адамға әсер ететін күш тоннамен, ал жоғары жылдамдықта ондаған тоннамен өлшенеді. Мұндай күштерге қол мен аяқтың бұлшық еттерімен қарсы тұру - пайдасыз әрекет. Сондықтан жол қозғалысы Ережелері жүргізушіні қауіпсіздік белдігін тақпастан қозғалысты бастамауға міндеттейді.

Соқтығысу кезінде жүргізуші мен жолаушылардың қозғалысын шектеу мәселесін шешудің тиімді әдістерінің бірі пневматикалық жастықшаларды қолдану болып табылады, олар көлік кедергіге соқтығысқан кезде 0,03... 0,04 с аралығында сығылған газбен толтырылады, жүргізуші мен жолаушылардың соққысын өзіне қабылдайды және осылайша жарақаттың ауырлығын төмендетеді (2.13-сурет).

Қауіпсіздік жастығы – бұл көлік құралдарындағы пассивтік қауіпсіздік жүйесі (SRS, Supplementary Restraint System).

Бұл ауа немесе басқа газбен толтырылған эластикалық қабықша. Қауіпсіздік жастықтары көлік соқтығысқан жағдайда соққыны азайту мақсатында кеңінен қолданылады.

Артықшылықтары:

Жолаушының басы мен денесінің жоғарғы бөлігін көлік салонының кез келген бөлігіне соғу мүмкіндігін азайту мақсатында пневматикалық жастықтар қауіпсіздік белдігін

толықтырып отырады. Сонымен бірге олар соққы күшін жолаушының денесіне жан-жақты тарату арқылы ауыр жарақат алу қаупін азайтады.

Заманауи зерттеу қауіпсіздік жастықтарының арқасында 6 мыңнан астам адамның өмірін сақтап қалғанын көрсетті.

Жастықтар руль дөңгелегінің орталық бөлігіне, бақылау тақтасына және алдыңғы орындықтың арқасының артқы жағына орналастырылған. Жұмыс істемейтін жағдайда жастықтар көрінбейді. Соққы кезінде арнайы датчик жастықтарды сығылған газбен толтыратын құрылғыға сигнал береді. Жолаушы (жүргізуші) жастыққа құлағаннан кейін одан арнайы калибрленген тесік арқылы газ шығарылады. Бұл жолаушыны (жүргізушіні) артқа лақтырған және басыңызды артқа тастаған кезде орындықтан болатын жарақаттарды немесе омыртқаның зақымдануын болдырмау үшін қажет.

Жоғары тиімділікке қарамастан, жастықтар кең қолданыс таппады, себебі оларды газбен толтыру күшті дыбыстық соққымен бірге жүреді, бұл көліктің терезелері жабылған кезде көліктегі адамдарда есту қабілетінің толық жоғалуына әкелуі мүмкін. Сол себепті, қазіргі уақытта кедергілерге соқтығысқан кезде автомобиль салонындағы адамдардың қозғалысын шектейтін тиімді құрал, яғни қауіпсіздік белдіктері қолданылады.



2.13-сурет. Қауіпсіздік жастығының жұмыс істеу принципі

Қауіпсіздік көпшіктері (жастықтары) алғаш рет 60-шы жылдары пайда болды, бірақ 1989 жылы ғана АҚШ-та барлық жаңа жеңіл автомобильдерде жүргізуші мен алдыңғы жолаушы отыратын орындарды осы бұйымдармен жабдықтауды міндеттейтін заң (1993 жылдан бастап) қабылданды. Еуропада қауіпсіздік көпшіктерін бірінші болып Mercedes-Benz компаниясы қолданды. 1980 жылы осы компания алғашқы даналарды сынап көрді, ал 1985 жылдан осы көпшіктер АҚШ-та сатылатын барлық автомобильдерге орнатылатын болды.

Еуропалық және американдық тәсілдердің арасындағы қауіпсіздік көпшіктерінің конструкциясы мен солармен байланысты жүйелерге қатысты айырмашылықты атап өткен жөн. АҚШ-та жүргізушілер мен алдыңғы орындардағы жолаушыларға егер автомобильде көпшік болса, онда қауіпсіздік белдіктерін қолданбауға заң рұқсат етеді. Көлемі 170л кем емес қап адамның денесі мен басын бір мезгілде қатар қорғау үшін арналған. Еуропада қауіпсіздік белдіктерін қолдану міндетті. Қауіпсіздік көпшігі апат кезінде қорғаудың қосымша элементі ретінде қызмет жасайды. Еуропалық көпшіктің көлемі небәрі 35л ғана (жолаушы үшін сәл ғана жоғары) және ол соққыдан тек кеуденің бір бөлігі мен ең бастысы адамның басын қорғау үшін арналған. Осыған орай еуропалық көпшік американдық көпшіктен көп жеңіл – 1800-2200г. орнына 600-800г. Еуропалық көпшік тек қауіпсіздік белдіктерін толықтыратын ғана болғандықтан, ол датчиктер конструкциясына көп талап етілмейді. Жүйенің өзі іске қосылу үшін көп уақыт жұмсайды. Осының барлығы біршама қымбат конструкцияны арзандатады және автомобиль салонында көп орын алмайды.

Үрлемелі қауіпсіздік көпшіктері ұдайы жетілдірілуде. Мәселен, Opel Vectra екі сатылы жетек жүйесі бар қоспалы қауіпсіздік көпшігімен жарақталған алғашқы топтамалы автомобиль болды. Егер дәстүрлі көпшіктер пиротехникалық зарядпен үрленетін болса, ал осы автомобильде ол тек сығылған ауасы бар цилиндрді ашу ғана пайдаланылады, цилиндр көпшіктің өзін үрлеп толтырады. Осындай тәсіл көпшікті толтыру уақытын 20 миллисекундқа қысқартады, сол арқылы көпшік жұмысының тиімділігін арттырады.

Volvo автомобильдеріндегі жолаушыларға арналған қауіпсіздік көпшігінің ашылу процесі өзгеше. Көпшік маңдайша әйнекке қарай атылады да содан соң толық тырсылдап үрленеді. Осындай көпшік соққыдан қорғаумен қатар шыны сынықтарымен жаралану қаупін азайтады.

Mercedes-Benz фирмасының CLK купесін стандартты жабдықтау жиынтығына оң жақ алдыңғы отырғышта жолаушының болуын анықтайтын детектор-анықтауыш кіреді, ол жолаушының бар-жоғын айқындай алады, егер қажеті болмаса, көпшікті іске қоспайды.

Жүргізуші мен алдыңғы орынға жайғасатын жолаушыға арналған маңдайалды қауіпсіздік көпшіктерден басқа кейбір автомобильдер жолаушыларды бүйірлік соққыдан қорғауға арналған алдыңғы отырғыштың арқасына бекітілген бүйірлік көпшіктермен жабдықтала бастады. Осындай көпшіктер ең алғаш жайлы сыныптағы жеңіл автомобильдерде (Mercedes-Benz, Audi, BMW, Nissan, Volvo) пайда болды. Алайда қазір олар көбіне орта сыныпты автомобильдерде қолданылады.

Opel Vectra Caravan автомобилінің конструкциясында соққы кезінде қауіпсіздік белдіктерін пиротехникалық тағу ескерілген. Отырғыштар белбеу бауының астына кіріп кетпеуді ойластырған бөлгіш тор орнатылған, ол соқтығысу немесе шұғыл тежеу кезінде жүктердің қауіпті ығысуларына жол бермейді. Бұдан бөлек, автомобильде PRS (Pedal Release System) жүйесі қолданылған, жүйе бетпе-бет қатты соқтығыс кезінде жүргізушінің аяқтары мен тізелерін басқыш иініндегі элементтердің зақымдауынан қорғайды. Volvo S40 автомобилінде бүйірлік қауіпсіздік көпшіктері бүйірлік соққыдан қорғау жүйесіне кіреді, ол бүйірлік соққының күш элементтеріне түсетін энергиясын бәсеңдетіп, кузовтың орталық бөлігіндегі айрықша конструкциямен жасалған.

Жеке элементтер бір жүйеге бірігетін қауіпсіздікті қамтамасыз етудегі осындай тәсіл жеңіл, сондай-ақ жүк автомобильдерін шығарушылардың барлығына бірдей дерлік тән.

Ал жүк машиналарында қауіпсіздік көпшіктерін қолдану мәселесіне келсек, оларды пайдаланудың орындылығы күні бүгінге дейін екі ұшты күйде қалып отыр. Оның себептерінің бірі

мынадай жағдай, егер жүргізуші қауіпсіздік белдігін пайдаланбаса, онда көпшіктің тиімділігі күрт кемиді. Осындай жүйені енгізген Volvo компаниясының зерттеулері бойынша (көпшік + қауіпсіздік белдігі) FN топтамасындағы магистральды жүк автомобильдерінде, қауіпсіздік белдігін пайдаланғанда көпшік жүргізушіге 20% жағдайларда және жүргізуші қауіпсіздік белдігін пайдаланбағанда 8% оқиғада ғана көмектеседі екен.

Кейбір жағдайларда қауіпсіздік көпшігі қосымша қауіп-қатер төндіруі мүмкін. Атап айтқанда ауыр автомобильде көпшіктің іске қосылу табалдырығын дәл табу қиын. Мысал үшін, жүк автомобилі жеңіл автомобильмен соқтығысқан жағдайда, әдетте, жүк автомобилінің жүргізушісі ауыр жарақат алмайды, бірақ қауіпсіздік көпшігі іске қосылған кезде ол оқиғаны мүлдем бақылаудан шығарып алады да, апат анағұрлым күрделі зардаптарға ұшыратуы мүмкін. Осыған байланысты DAF 95 XF магистральды автомобилін жасаушылар тіпті тапсырыспен даярланатын қауіпсіздік көпшіктерін қолданудан да бас тартты.

Volvo зерттеулері бойынша, жүк автомобильдері апатқа ұшырағанда қауіпсіздікті қамтамасыз етудің құралы - қауіпсіздік белдіктері екен. Белдіктер оқиғалардың 60 %-да көмектеседі. Атап айтқанда, жүк автомобильдерінің ауыр зардаптар келтіретін көп тараған апаттарының бірі - көлік аударылуы кезінде тек қауіпсіздік белдіктері ғана жүргізушіге көмектесе алады.

Стандартты иық белдіктері іс жүзінде өткен ғасырдың 70-ші жылдарда шығарылған қауіпсіздік жастықтарымен жабдықталған көліктерде алынып тасталды, олар бетпе-бет соқтығысқан кезде белдіктерді ауыстыруға арналған болатын. Жолаушы жағындағы қауіпсіздік жастығы панельдің төменгі жағында орналасқан, бұл оған жолаушының тізесін де қорғауға мүмкіндік береді. Жүргізуші орындығындағы панельдің төменгі бөлігі де дөңес етіп жасалуымен ерекшеленеді.

Дженерал Моторс өзінің жүйесін ACRS (Air Cushion Restraint System) деп атады. Ол 70-ші жылдардағы автомобильдердегі жолаушыларға арналған бүйірлік қауіпсіздік жастықшасын қамтиды және кейінгі жүйелер сияқты екі сатылы жайылып ашылуды қамтамасыз етеді.

Жұмыс істеу принципі арнайы баллон ішінде химиялық реакцияны жүргізетін қарапайым акселерометрді қолдануға негізделген. Реакция нәтижесінде нейлоннан жасалған жастықша газбен тез толтырылады, бұл соқтығысу кезінде кенеттен тоқтаған жағдайда жолаушының шамадан тыс жүктемесін азайтады. Сонымен бірге жастықта кішкене желдеткіш саңылаулар болады, олар жолаушы соқтығысқаннан соң газды салыстырмалы түрде баяу ағызу үшін қолданылады.

Фронтальді қауіпсіздік жастықтары бүйірлік соққы, артқы соққы немесе көліктің аударылуы кезінде жайылмауы керек. Қауіпсіздік жастықтары тек бір рет ашылып, содан кейін тез ісініп кететіндіктен, олар кейінгі соқтығысулар кезінде пайдасыз боп қалады. Қауіпсіздік белдіктері көптеген жағдайларда ауыр жарақат алу қаупін азайтуға көмектеседі. Олар қауіпсіздік жастығының тиімділігін максималды арттыру үшін жолаушының орындықта дұрыс орналасуына ықпал етеді, сонымен бірге бірінші және одан соңғы соқтығысуларда жолаушыларды қорғайды. Осылайша, қауіпсіздік жастықтарымен жабдықталған көліктерде де белдікті байлап отыру өте маңызды.

60-70-ші жылдары олар белдіктерді ауыстыру мүмкіндігі ретінде жарнамаланғанымен, қазіргі кезде қауіпсіздік жастықтары қосымша қорғаныс құралы ретінде сатылуда. Олар қауіпсіздік белдіктерімен максималды түрде тиімді жұмыс істейді. Бүгінгі таңда автокөлік өндірушілер қауіпсіздік жастықтарын өте қажет белдіктерге ауыстыру туралы өз көзқарастарын қайта қарады.

Қауіпсіздік жастықтары жүйесі басты үш құрамдас бөліктен тұрады:

- қауіпсіздік жастығының жеке өзіндік модулі
- соққыны анықтағыш датчиктер
- диагностика блогы

Кейбір жүйелерде қажет болған жағдайда өшіру үшін on/off (қосу/өшіру) қайта қосқышы болуы мүмкін.

Қауіпсіздік жастығының модулінде толтыру блогы және жеңіл нейлонды жастығы болады. Жүргізушінің қауіпсіздік жастығының модулі руль дөңгелегінің ортасында, ал

жолаушынікі - бақылау тақтасында орналасқан. Толығымен газбен толтырылған жүргізуші жастығы шамамен үлкен үрлемелі жағажай шарының диаметрімен бірдей болады. Жолаушы жастығы екі-үш есе үлкен болуы мүмкін, себебі оң жақта отырған жолаушы мен бақылау тақтасы арасындағы қашықтық жүргізуші мен руль арасындағы қашықтықтан әлдеқайда көп.

Соққы датчиктері көліктің алдыңғы жағында немесе кабинада орналасқан. Автокөліктер бетпе-бет немесе осыған жақын күштердің әсерінен белсенді іске қосылатын бір немесе одан да көп датчиктермен жабдықталуы мүмкін. Датчиктер көліктің жылдамдығын қалпына келтіру мүмкіндігін өлшейді. Сондықтан датчиктер көрсеткіштері жастықтарды іске қосатын көліктің баяулауы соқтығысу сипатына байланысты өзгереді. Қауіпсіздік жастықтары кенеттен тежеу немесе тегіс емес жолдарда жүру кезінде іске қосылмауы тиіс. Шын мәнінде, шұғыл тежеу кезінде баяулаудың максималды деңгейі қауіпсіздік жастықтарын іске қосу үшін жеткілікті деңгейдің аз ғана бөлігін құрайды.

Диагностика блогы қауіпсіздік жастықтары жүйесінің дұрыс жұмыс істеуін бақылайды. Ол көліктің тұтануы қосылған кезде іске қосылады. Егер диагностика блогы ақаулықты анықтаса, жүргізушіге қауіпсіздік жастықтары жүйесін диагностикалау үшін автокөлікті қызмет көрсету орталығына жеткізу қажеттілігі жайлы ескертетін шам жанады. Негізгі аккумуляторлық батарея соқтығысқан кезде тез істен шыққан жағдайда диагностикалық блоктардың көпшілігінде қауіпсіздік жастықтарын іске қосу үшін жеткілікті электр энергиясы бар құрылғылар орналасқан.

Артқы орындықтары жоқ кейбір көліктерде, мысалы, пикаптар мен кабриолеттер немесе артқы орындықтары балалар орындықтарын орнату үшін тым кішкентай көліктерде зауытта орнатылып шығарылған оң жақтағы жолаушыға арналған on/off (қосу/өшіру) қолмен ауыстырып қосқышы болады. Жүргізуші мен жолаушылар қауіпсіздік жастығына арналған мұндай қосқыштарды көлік құралының иесінің сұрауы бойынша білікті қызмет көрсету персоналы орнатып бере алады.

Біріншіден, автомобильдердің көпшілігінде руль дөңгелегіне орнатылған және жүргізушіні қорғайтын (жүргізушінің жарақат алу ықтималдығы жоғары) бір ғана жүргізуші қауіпсіздік жастығы (DAB) болады. 90-шы жылдары алдыңғы жақта отырған жолаушылар жастықтары (PAB), содан соң жолаушылар мен есіктің арасына орналастырылған жеке бөлек бүйірлік жастықтар (SAB) әдеттегі тәжірибеге айналды.

Балаларды қорғау

Жастық қатты жарақат алдыруы немесе оған тым жақын отырған немесе шұғыл тежеу күшімен алға лақтырылған белдікпен байланбаған баланың өмірін алып кетуі мүмкін. Мамандардың айтуынша баланың қауіпсіздігі үшін төмендегі жағдайлар қажет:

- балаларды артқы орындықта дұрыс орнатылған және жасына сәйкес келетін автокөлік креслоларында тасымалдау керек (Көлік нұсқаулығында көрсетілген).

- артқы орындықта тасымалданатын сәбилер (бір жасқа дейінгі және салмағы 10 кг-нан аз) қауіпсіздік жастығы қосылған жағдайда алдыңғы жолаушылар орындығында болмауы керек.

- егер бір жастан асқан бала жолаушы жағынан қауіпсіздік жастығымен жабдықталған алдыңғы орындыққа отыруға мәжбүр болса, онда ол қозғалыс бағытына бағытталған балалар креслосында отыруы керек немесе тізе, иық белдігінің біреуімен бекітілуі керек, ал орындық барынша артқа итеріліп қойылуы тиіс.

Біз үшін жаңа әдетке сіңбеген нәрсе – автомобильде балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған арнайы құралдар дамыған елдерде кең тараған. Балаларды көлікпен тасымалдаған кезде арнайы қорғау жүйелерін пайдалану көпшілік Еуропа елдерінде міндетті, өйткені пассивтік қауіпсіздіктің стандартты құралдары баланы қорғауға бейім емес. Ол антропометриялық дене құрылысына немесе жалпақ тілмен айтқанда, дене көлеміне байланысты. Тіпті ең қарапайым қорғау құралдарын қолданудың өзі баланың зақымдар мен жарақаттар алу қаупін 25%-ға азайтатынын статистика көрсетеді, ал қозғалысқа теріс бұрылған арнайы қатты «сауытты» отырғыш тіпті өте ауыр апаттарда да баланың өмірін қорғап қалады.

Балалар тез жетілетін болғандықтан, балаларға арналған қорғау жүйелері баланың жасына қарай төрт топқа бөлінеді. Балалардың қорғаныш құралдарына қойылатын барлық талаптар БҰҰ ЕЭК №44 Ережелерімен реттеледі, Ережелерде құрылғыны автомобиль салонына бекітудің тәсілі, оның беріктігі, қорғау ерекшеліктері, сондай-ақ арнайы тазалық сақтау (гигиеналық) талаптары көрсетіледі.

Жаяу жүргіншілерге арналған қауіпсіздік жастықтары

Қазіргі таңда автокөліктің сыртында, алдыңғы әйнектің алдында орналасқан қауіпсіздік жастықтарының тәжірибелік үлгілері жасалуда.

Мұндай жастықтар алдыңғы бампер сенсорының сигналынан ашылады және жаяу жүргіншінің басының алдыңғы маңдайлық әйнекке соғуына жол бермейді.

Велосипед және мотоцикл айдаушыларға арналған қауіпсіздік жастықтары

Швециялық дизайнерлер Анна Хаупт (Anna Haupt) және Тереза Алстин (Terese Alstin) мотоциклшілер мен велосипедшілерге арналған Hovding деп аталатын қауіпсіздік жастығының прототипін жасады, ол құлаған жағдайда үрленеді және бас пен мойынды ауыр жарақаттан қорғайды. Жастық су өткізбейтін мата қорабының ішінде болады және бүктелген күйінде жүргізушінің мойнына бекітіледі. Құлау кезінде жастық 0,1 секундта ашылады, бұл қорғаныстың әдеттегі мотоцикл шлемімен қорғандықтан еш кемшілігі жоқ.

Әрине, мемлекеттік органдар көліктегі тәртіпті нығайтуға, соның ішінде автокөлік құралдарының (АКҚ) техникалық жай-күйіне, оларды пайдалану ережелеріне, қызмет көрсету мен жөндеуге жасалатын бақылауды жетілдіру жолымен ілгерілеуге шаралар қабылдауда. Алайда күні бүгінге дейін осындай қызмет көбіне әкімшілік тұрғыда жүргізілуде. Мәселен, ішкі істер Министрлігі көлік құралдарының техникалық байқауы туралы Ережені, көлік құралдарының техникалық жай-күйлеріне құрал-аспаптық бақылау жүргізу туралы Ережені және бірқатар өзге нормативтік құжаттарды қайта қарайды және оларды бүгінгі күннің болмыстарына бейімдейді. АКҚ мемлекеттік

инспекциясының белгіленген талаптарға сәйкестігінің жаңа нысандарын іздестіру жүргізіліп жатыр.

Жалпы мына жәйтті ескеру керек, таяу келешекте автомобиль паркінің техникалық жай-күйінің жол қозғалысының қауіпсіздігіне ықпалы бұрынғы қалпында қалады және шамасы біршама жоғары деңгейден төмен түспесе керек. Саладағы нормативтік қамтамасыздандыру мәселелерінің шешімін табуға неғұрлым баяу қимылдасақ, соғұрлым автомобиль көлігіндегі жол қозғалысы қауіпсіздігінің қолайсыз жағдайы ұзағырақ сақталады.

2.3.2 Көлік құралдарының сыртқы пассивтік қауіпсіздігі

Сыртқы пассивтік қауіпсіздіктің негізгі талабы автомобильдің сыртқы беттері мен элементтерінің құрылымы жол-көлік оқиғасы кезінде адамның осы элементтермен зақымдану ықтималдығы минималды болатындай етіп орындалуын қамтамасыз ету болып табылады. Оқиғалардың едәуір саны соқтығысумен және қозғалмайтын кедергіге соқтығумен байланысты болатыны белгілі.

Осыған байланысты автомобильдердің сыртқы пассивтік қауіпсіздігіне қойылатын талаптардың бірі жүргізушілер мен жолаушыларды жарақаттанудан, сонымен бірге автомобильдің өзін сыртқы құрылымдық элементтердің көмегімен зақымданудан қорғау болып табылады.

Пассивтік қауіпсіздік элементінің мысалы ретінде жарақатқа қауіпсіз бамперді алуға болады, оның мақсаты көлік құралының төмен жылдамдықтағы қозғалысы кезінде кедергілерге соққыларын азайту (мысалы, тұрақ аймағында маневр жасау кезінде). Бампердің құрылымы қаттылық пен беріктіктің қажетті арақатынасын қамтамасыз етуі керек, сол себепті төмен жылдамдықта соқтығысқан жағдайда бампер соққыны жұмсартады және автомобиль мен жолаушылардың корпусын зақымданудан қорғайды, ал айтарлықтай жоғары жылдамдықта соқтығысқан жағдайда бампер мен көліктің алдыңғы жағы бірге деформацияланып, соққы энергиясының едәуір бөлігін сіңіріп, жүргізуші мен жолаушыларды ауыр жарақаттан қорғайды.

Автомобильдің бөгетпен соқтығысуында пайда болатын аса жүктелу мына формуламен анықталады:

$$V_a \sim T_s \text{ немесе } V_a * T_s$$

мұндағы V_a —соқтығысу алдындағы жылдамдық;
 T_s – деформация шамасы (мәні).

Кузовға серпімді резеңкелі элементтер немесе телескоптық амортизаторлар арқылы қосылған бампер құрылымдары белгілі.

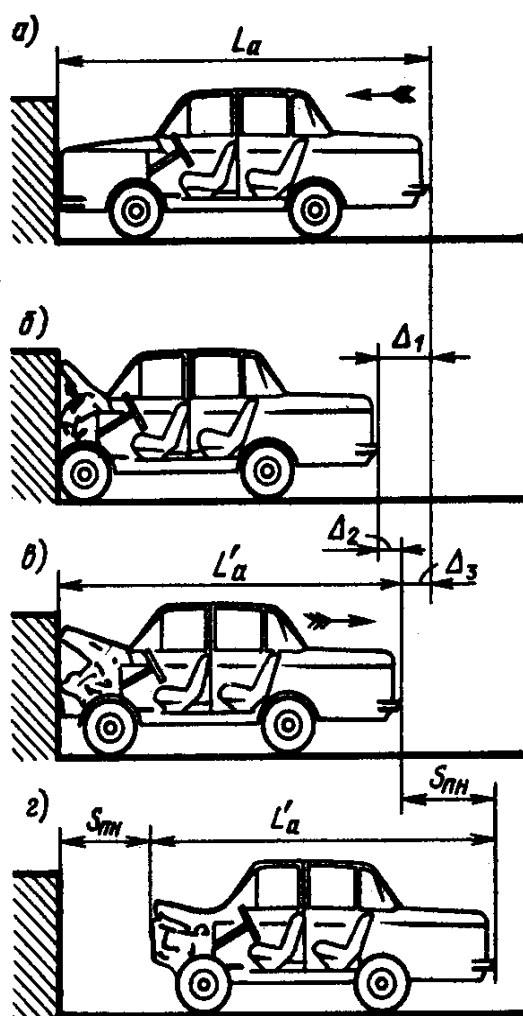
Тәжірибелер дәлелдегендей, адам үшін шамадан тыс жүктеме төзімділігінің шегі - 50...60 g (g - еркін түсу үдеуі). Қорғалмаған дененің төзімділік шегі - қозғалыс жылдамдығы шамамен 15 км/сағ-қа сәйкес келетін дене тікелей қабылдайтын энергия мөлшері болып табылады. 50 км/сағ жылдамдық кезінде энергия рұқсат етілгеннен шамамен 10 есе асады.

Демек, міндет - соқтығысу кезінде адам денесінің үдеуін автомобиль корпусының алдыңғы бөлігіндегі ұзақ деформациялар арқылы азайту болып табылады, сол кезде мүмкіндігінше көп энергия сіңетін болады. Сонымен бірге, автомобильдің деформациясы неғұрлым көп болса және ол неғұрлым ұзақ болса, жүргізуші кедергіге соқтығысқан кезде соғұрлым аз жүктеме алады (2.14-сурет). Сыртқы пассивтік қауіпсіздікке кузовтың сәндік элементтері, есік тұтқалары, айналар және автомобильдің кузовына бекітілген басқа да бөлшектер жатады. Қазіргі заманғы автомобильдерде кеңірек

Қазіргі кездегі автокөліктерде жол-көлік оқиғасы кезінде жаяу жүргіншілерге зақым келтірмейтін шұңқырлы есік тұтқалары кеңінен қолданылады. Зауыттардың шығыңқы эмблемалары мен автомобильдің алдыңғы жағындағы фигуралар қолданылмайды. Сонымен, уақыт өте келе ГАЗ-21 көлігінің капотынан жарақат алу қаупі бар элемент болып табылатын бұғы бейнесі алынып тасталды.

Кейбір көліктердің бамперлерінде пластикалық бүйір бөліктері бар, бұл сонымен бірге жаяу жүргіншілер жарақаттарының ауырлығын және жол-көлік оқиғасы кезінде басқа көліктердің зақымдануын азайтуға көмегін тигізеді.

Соққыға дейін жоғарғы жылдамдықпен жүріп келе жатқан автокөлік, кейін қарай тістесіп қалған дөңгелекпен жүреді. Егер де соққы болатынын байқаған жүргізуші тез арада тежегішті басып үлгірсе, онда автокөлік жанымен барып соғады. Соққыға дейін автокөлік нақты бір жылдамдықпен v_1 жүріп келеді. Кедергімен соқтығыс кезінде автокөлік жылдамдығы күрт төмендейді v_1 ден v_1' ге белгіні кейін қарай ауыстырып v_1 жылдамдықпен автокөлік кедергіден кейін қарай жылжып барып қарсы әсер күшінен тоқтайды.



2.14-сурет. Қозғалмайтын кедергіге соқтығысу кезінде автомобильдің деформациясы және баяулауы

Бастапқы автокөліктің кедергімен соқтығыспай тұрғандағы ұзындығы L_a , автокөлік соқтығысқаннан бастап жаймен алға қарай жылжиды, сол кезде алдыңғы жағы майысып жатып тоқтаған кездегі деформация Δ_1 болады. Содан кейін майысқан заттар кейін қарай темірдің қайту күшімен өз қалпына келе бастайды, сол кезде автокөлік кейін қарай жылжи бастайды. Кедергіден кейін қарай жылжыған кездегі автокөліктің ұзындығы L_a' болады. Соқтығысқаннан кейін автокөлік $S_{\text{лм}}$ қашықтыққа жылжиды. Автокөліктің ұзындығының айырмасын $L_a - L_a'$ деформацияның қалдығы Δ_3 көрсетеді, ал $\Delta_1 - \Delta_3$ айырмасын кейін қайту деформация Δ_2 көрсетеді. Автокөліктің майысып қайту коэффициенті деп деформация мен одан қалған максималдық қатынасын айтады: $K_{\text{упр}} = \Delta_1 / \Delta_3$.

2.4 Көлік құралдарының апаттан кейінгі қауіпсіздігі

Көлік құралының апаттан кейінгі қауіпсіздігі деп апат болған жағдайда адамдарды эвакуациялауға (қауіпсіз жерге әкету) кедергі келтірмеу, эвакуация уақытында және содан кейінгі уақыттарда жарақаттандырмау қасиеттерін айтады. Апаттан кейінгі қауіпсіздіктің негізгі шаралары өртке қарсы шаралар, адамдарды эвакуациялау әрекеттері, апаттық дабыл болып табылады.

Жолаушылар тасымалдайтын автокөліктердің құрылымында жол апаты болған кезде автобустар салонының немесе кабинаның ішінен шығуға арналған арнаулы шығатын жолдар қарастырылады. Бұның негізгі мақсаты – ЖКО болған кезде іштегі жолаушылар өртке немесе қопарылысқа ұшырамай тез салоннан шығуы және апаттан кейін аман қалуы үшін арнайы терезеге жасалған қосымша жол, яғни терезені тез алып тастап шығу жолы қарастырылып жасалынады. Автобустарда шығатын жолдың қалай ашылуы жазылып көрсетіліп қойылады. Апаттан кейінгі қауіпсіздікті қамтамасыз етуге арналған автокөлікте болатын құрал-жабдықтарға өрт сөндіретін жабдықтар, апат сигналын беретін құрылғылар, дер кезінде жарақаттанғандарға көмек беретін медициналық жабдықтар мен дәрілер де кіреді. Автокөліктің жол апаты болған кезде ток жүретін желілері бір-біріне қосылып ұшқын шығармайтындай сырты жақсы

оқшауланған болуы керек. Мемлекеттік стандартқа сай кабина есіктерінің құлпы, жүк борттарының бекітілуі, орындықтың орналасуы жағдайын реттеу механизмі, автобус есіктерінің басқарылуы, апат кезіндегі шығатын жол, дауыс беретін сигналы апат кезінде тез ажыратылатындай етіп жасалуы тиіс.

Жол-көлік оқиғаларының неғұрлым ауыр зардабы – ол автомобильдің жанып өртенуі. Әдетте өртену оқиға ауыр болған жағдайда басталады, автомобильдердің соқтығысуында, жылжымайтын бөгетке соғылғанда, сол сияқты аударылып кеткенде шығады. Өртену ықтималдығы аз болғанына қарамастан (0,03...1,2% оқиғаның жалпы санынан) оның зардабы өте ауыр болады. Өртену салдарынан автомобиль толығымен жойылады, яғни іске бергісіз және эвакуациялау мүмкіндігі жоқ болғандықтан адамдар қазасына ұшыратады.

Мұндай жағдайда (апат уақытында) жанар май тесілген бактан немесе қақпағы ағып, төгіледі. Сөйтіп ол қызған бөлшектерге тиген жерде-ақ ұшқын пайда болады, тұтату жүйесінде ақау болғанда, автомобиль кузовы бөлшектерінің жерге немесе басқа автомобильдің кузовына сығылып үйкелгенде тұтанып жанады. Басқа да себептері болуы мүмкін.

Қазіргі кезде жанармай багының оңтайлы орналасатын орны туралы бірдей келісушілік жоқ. Автомобильді құрастырғанда келесі жағдайларға байланысты шаралар ретінде ойды іске асырады:

- басты қозғалтқышты алыс орналастырады;
- бакты артқы жағына орналастыруға тырысады, өйткені соқтығысу көбіне қарама-қарсы болады;
- ЖКО кезінде ток көзінің өшіп қалуы үшін автоматты жүйе қойылады;
- жанармай ыдысының өртке қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, жанар май құйылатын шүмегін және жанар май түтікшелерінің өртке қауіпсіздігі қамтамасыздандырылады;
- есік тұтқаларына қозғалыс уақытында ашылып кетпеу және апаттан кейін адамдарды тез эвакуациялауға кедергі келтірмеу үшін жауып тастау жүйесін орнатады;

-есікті ашу мүмкін болмаған жағдайда адамдарды эвакуациялауға арналған құрылымдар қарастырылады (төбесіне қақпақша орналастыру (люк), алынып-салынатын әйнек т.б.);

-салон мен кабина ішін қажетті жеңіл алынатын ілгіштерге өрт сөндіруші құрылғылармен қамтамасыз етеді.

2.5 Көлік құралдарының экологиялық қауіпсіздігі

Қоршаған ортаның ластануына – атмосфералық ауаның автокөліктен шыққан зиянды қалдықтармен ластануы, көліктің шуы, дірілі, электромагниттік шағылуы, жер массивтерінің тұздануы, су қоймалары мен топырақ суларының бүлінуі, автокөлік жолдары құрылысын салуда жер ландшафының бұзылуы кіреді.

Әсіресе, жанған зиянды газ қалдықтары мен автокөліктік шу алғашқы кезекте тұрады. Әлемнің көптеген елдерінде қоршаған ортаны ластау көздері болып автокөліктің зиянды қалдықтары саналады.

Автокөліктен жанып шыққан газ қалдықтары шамамен 200 химиялық элементтер мен қоспалардан тұрады.

Қазіргі кездегі шығатын зиянды газ қалдықтарының құрамы: көмірқышқыл газы CO , көмірсутегі C_nH_m және азот қышқылы NO_2 .

Көмірқышқыл газы CO адам организміне әсер етіп, қандағы гемоглобинмен реакцияға түсіп, ондағы оттегі тасымалдануын нашарлатады. CO аз ғана дозасының өзінен улану жағдайлары жиі кездеседі. Мұндай уланулар жүргізушінің назары мен реакциясын төмендетіп, жол-көлік апаттарына ұшыратуы мүмкін. Азот қышқылы NO_x сумен араласа отырып адам өкпесінің қызметін нашарлатады, көз қарашығын зақымдайды, жүрек-қан тамырларына әсер етеді.

Жанып шыққан газ қалдықтарында ондаған түрлі көмірсутектер C_nH_m кездеседі. Әсіресе онда рак ауруын тудыратын қауіпті канцерогенді заттар бар.

Қорғасын, күкірт қышқылы және басқа да улы компоненттер адам организмі мен қоршаған ортаға кері әсерін тигізеді.

Жалпы алғанда автокөліктерден шығатын зиянды қалдықтармен атмосфераның ластануын шектеудің негізгі үш шарты қарастырылады:

1) автокөлік пен оның техникалық жағдайын жетілдіру (автокөліктің конструкциясын жетілдіру, күштік қондырғылардың жаңа түрін жасау, жанармайдың жаңа түрін қолдану, автокөліктің техникалық жағдайын арттыру);

2) тасымалдау және қозғалысты тиімді ұйымдастыру (жол қозғалысын ұйымдастыру және реттеу, жолдарды жетілдіру, қозғалыс құрамы паркімен оның құрылымын таңдау, автокөліктік тасымалдау маршрутын оңтайландыру);

3) қоршаған ортаны ластаушы көздердің таралымын шектеу (қаланың көліктік жобасы, арнайы қорғағыш құрылымдар, қалақұрылыстық іс-шаралар).

Қаланың атмосфералық ауасының ластануына қозғалыс қарқындылығы үлкен әсер етеді. Тәулік бойындағы көмірқышқыл газының шамасы іс жүзінде қозғалыс қарқындылығының шамасына сәйкес келеді.

Ауаның ластану дәрежесі қозғалыс жылдамдығына тәуелді. Толық жанбаудан өнімнің бөлінуі азаяды, ал азот қышқылының көлемі көбейеді. Қала жағдайындағы жай байланысты жылдамдығында көмірқышқыл газының шамасы 1,46-2,2 есе, көмірсутегінің шамасы 1,2-2,1 есе артады.

Көлік ағыны құрамының әртүрлілігі, олардың тарту динамикасының ерекшеліктері, кейбір көлік құралдарының тежегіштік, жылдамдықтық сапасы қозғалыс режимінің жиі өзгеруіне әсер етеді.

Атмосфералық ауаның ластануына жол қозғалысын ұйымдастыру айтарлықтай әсер етеді. Қала көшелерінің қиылыстарында улы заттардың мөлшері түзу жолдарға қарағанда 2,5-4,0 есе көп болады. Қиылыстың әсер аймағы (концентрацияның жоғары аймағы) 220 м-ге жетеді. Реттелген екі қиылыстың ара қашықтығы негізгі мәнге ие.

Қала атмосферасының ластануын төмендету мақсатында келесі іс-шаралар жүргізіледі: көлік ағынын кеңістікке және уақытқа байланысты тарату; қаланың орталық бөлігін жеңіл және жолаушы көліктерінің қозғалысына белгілеу; жүру бөлігін толық

пайдалану, яғни магистральдың өткізу мүмкіндігін арттыру; басымдылық белгісін орналастыру, қиылысқа кірер және шығар жерде жолақ санын тарату, бағдаршамға қосымша секциялар орнату, яғни жылдамдықты қозғалысты қамтамасыз ету арқылы қиылыстың өткізгіштік мүмкіндігін арттыру; бір бағытты қозғалысты енгізу; көлік құралдары қозғалысының тәртібін реттеу.

Автокөліктердің қоршаған ортаға зияны тек улы газдар бөлумен ғана емес, қоршаған ортадағы оттегін жағумен де сипатталады. Өйткені автокөліктердің негізгі энергия көзі – іштен жану қозғалтқыштары мұнай өнімдерін жағу үшін орта есеппен 3,3 тонна оттегі жұмсайды екен.

Жалпы алғанда, көлік құралдары қауіпсіздігінің барлық түрлері өзара байланысты және тасымалдау үдерісінің соңғы нәтижесіне өзара әсер етеді.

Қозғалыс кезінде пайда болатын газ қалдықтарының әсері тұрақты және тұрақсыз болып бөлінеді. Қала жағдайында көлікті пайдалануда қозғалыс режимі тұрақсыз болып, жылдамдық өзгеріп отырады. Қалада автокөлік қозғалысы жылдам жүрумен, кейде қозғалтқыш жұмысының бос жүрісімен сипатталады.

Бос жүріс кезінде толық жанбаған отын қалдықтары көптеп шығарылады. Мұнда қозғалтқыш цилиндрінде қалған қалдық газдар артып май қоспаның өзінде де жану камерасындағы жұмыс процесін нашарлатады. Бос жүріс кезінде жану камерасындағы температура жоғары емес, сондықтан газ қалдықтарындағы азот қышқылының шамасы аз болды. Қозғалтқышты іске қосқанда көмірсутегінің шамасы тез артып кетеді, өйткені алғашқы жану циклдары жүрмейді. Қажетті ауа мөлшері жеткіліксіз болған жағдайда да көмірсутегі қалдығы артып кетеді.

Әлемнің көптеген елдерінде автокөліктердің зиянды газ қалдықтарының қалыпты параметрін бақылау үшін бос жүріс режиміндегі көмірқышқыл газының шамасы артады да, осы кезде СО ең жоғарғы көрсеткіші бөлініп шығады.

Автокөліктер қалада жүргенде азот қышқылы қалдығының ең жоғары мөлшері (85 пайызға дейін) тез жүрісі режимінде, яғни жылдамдықты жоғарылатқанда пайда болады.

Қала жағдайында баяулау режимі жұмыстық уақыттың айтарлықтай бөлігіне ие болады. Бұл режимді мәжбүрлік бос жүріс режимі деп те атайды. Ол қозғалтқыштың иінді бөлігінің жоғары жиілікте айналуына басылып жібергізілетін (дроссель заслонкаларының) тез жабылып қалуымен сипатталады. Мұнда жанармай түтікше бойымен қарқынды түрде буланып, жұмысшы қоспасы болып бөлінеді. Ал кейбір цилиндрде жану процесі камераға толық таралмайды да, соның әсерінен қалдық газ құрамында көмірсутегі бөлігі артады. Бұдан басқа мәжбүрлі бос жүретін кейін жүктеу режимінде жанармайдың толық жанбауынан газ қалдықтарының көлемі артады.

Қозғалыс режимі, сонымен қатар, ауа бассейнінің ластануы көше-жол торабының геометриялық сұлбасымен, автокөлік түрімен, жүргізуші біліктілігімен, көлік ағыны параметрлерімен және жол қозғалысының ұйымдастыру сапасымен сипатталады. Автокөлік қозғалысы процесін басқара отырып, қоршаған ортаға түрлі әсер ететіндей көлік ағынын қалыптастыруға болады.

Жүргізушінің дайындығын оның қауіпсіздігі ғана емес, жүруде зиянсыздығы да қамтамасыз етіледі. Жүргізушінің тәжірибесінен улы газ қалдықтарының шамасы қозғалыс режимінде белгіленген қалыпты жағдайдан 10-20 пайызға артып кетеді. Автокөлікті дұрыс басқара білу атмосфераға тарайтын зиянды заттардың көлемін төмендетеді, сондықтан жүргізушілерді дайындауда және біліктілігін арттыруды оқыту үшін қаланың ағыны тығыз аймақтарын қолдану негізгі тапсырмалардың бірі болып табылады.

Табиғатты қорғау – адамзат қоғамының өмір сүруіне қалыпты жағдай туғызу үшін, қазіргі және болашақ ұрпақтардың материалдық, мәдени талаптарын қанағатандыру үшін, табиғи ресурстарды тиімді пайдалануға, қорғауға және қалпына келтіруге, қоршаған ораны ластанудан, бүлінуден қорғауға бағытталған мемлекеттік, халықаралық, қоғамдық шаралардың жоспарлы жүйесі болып табылады.

Табиғатты қорғауды талдау деректеріне қарағанда, ауаға лас заттардың негізгі түсетін көздері - өнеркәсіп орындары мен негізгі энергия көзін жылу қозғалтқыштарынан алатын автокөлік құралдары екендігі анықталынған. Автокөлік паркінің күн санап

өсіп келе жатқанын ескеретін болсақ, оның ауа ортасының күйі қолайсыз өңірлерінің пайда болуына әкеліп соқтырары белгілі. Бұған ең алдымен автокөлік көп шоғырланған қалалар жатады. Дүние жүзілік метрологиялық ұйымның деректеріне жүгінетін болсақ, ауылдық жерлерге қарағанда қалалық жерлердегі атмосферада газ күйіндегі лас заттар 15-25 есе және қатты заттар 10 еседей көп екендігі анықталған. Қыс айларында қалаларда тұман екі еседей, жауын-шашын 5-10 пайызға көп түсетіндігі, жерге түсетін күн радиациясының деңгейі 20-30 пайызға кем, жылдық орташа температура $0.5-1.5^{\circ}\text{C}$ жоғары, желдің орташа жылдамдығы 20-30 пайызға кем болатындығы байқалады.

Кір қалалардағы ауа сапасына автокөліктерден және көліктердің басқа түрінен шығатын газдар, теміржол вагондарының мұржаларынан шыққан түтіндер, қала жанындағы әуежайдан ұшқан ұшақтардың түтіндері едәуір қолайсыз ықпал етеді. Бүгінгі таңда автокөліктер санының және олардың жүру қарқындылығының күрт өсуі ауаны азоттың қос тотығымен ластау қаупін төндіріп отыр. Әсіресе, бұл құбылыс республикамыздың оңтүстігінде орналасқан өңірге ерекше қатысы бар. Себебі бұл аумақта күн радиациясы өте күшті болғандықтан тек азоттың қос тотығының ғана емес, фотохимиялық ерекше улы өнімнің – пероксиадетилитраттың бөлінуіне де ықпал етеді. Енді автокөлік құралының пайдалынған газының құрамы мен олардың адам өмірі мен қоршаған ортаға әкелетін зиянына кішкене тоқталып өтелік.

Көміртек тотығы – химиялық инертті газ. Ол өзінің қоршаған ауамен жеңіл әрі тез араласып кетуімен ерекшеленеді. Көміртек тотығы өте улы зат. Адамның қан гемоглаблендері оттегіге қарағанда көміртек тотығын 200 есе өзіне тез қабылдайды. Осының салдарынан қан құрамындағы карбоксигемоглабин концентраттары жоғарылап, жүрегі нашар науқастардың инфаркт алу мүмкіншілігін жоғарылатады.

Азот тотығы қоршаған ауамен реакцияға түсіп, жоғарыда аталған азоттың қос тотығын құрайды. Ол өздігінен көмір сутегімен қосылып фотохимиялық түтіннің пайда болуына ықпал етеді. Бұл қосылыстар да өткір иісті улы болып саналады. Олар негізінен адамның тыныс алу органдарына кері әсерін тигізеді.

Автокөлік құралдарымен атмосфераны ластау деңгейін төмендету шаралары. Улы заттардың бөліну дәрежесі негізінен автокөліктердің конструкциясына, техникалық - ұйымдастыру сипатына (қала жолдарын реттеу, қозғалысты ұйымдастыру, автокөліктердің техникалық құралымен сапалы ретке келтіріп пайдалану және т.б.), сол сияқты автокөлік жұмыс атқаратын аймақтың ауа-райына тікелей байланысты болады. Атмосфераны ластау деңгейін төмендету шараларының екі түрлі әдістерін қарастыруға болады, олар: пайдаланған газдың зияндылық деңгейін төмендету және пайдаланған газды шығару көлемін азайту.

Біздің мақсатымыз ауа бассейні – санитарлық-гигиеналық нормаларға сай жанды әлемнің тіршілік әрекетінің қажетіне сәйкес келетін ауа ортасының сапасын қамтамасыз ету.

Ол үшін жекелеген шараларды жүзеге асыру жолдарын қарастыру керек. Атап айтқанда: автокөліктің ауа бассейнін ластау деңгейін азайту шаралары; қала ішіндегі көліктер құрылымын өзгерту шаралары; көлік магистральдары мен қала көшелерін жетілдіру шаралары; көлік құралдары көп жүретін көшелер мен магистральдар бойына ағаш отырғызу шаралары және т.б. жатқызуға болады.

Автокөліктер қозғалтқышының ақаулығынан май жүру немесе оталдыру жүйесінің дұрыс жұмыс істемеуінен шамадан тыс улы канцентраттар шығарады. Егер автокөлік қозғалтқышы дұрыс жұмыс істесе, ауаға таралатын зиянды заттар 3-5 есе азаяды. Автокөлік қозғалтқышының технологиялық қалыпты бұзатын ақауының апталап, тіпті айлап жұмыс істеуге жол беру көшелерге улы газды бірнеше есе жоғары таратуына әкелетіні белгілі. Карбюраторларды дұрыстап реттеу ауаның ластануын азайтып қана қоймай, сонымен бірге май шығынын да қысқартады. Автокөліктерге салынатын карбюраторлардың 75 пайызы Дмитровградта шығарылады. «Озон» карбюраторында май шығынын азайтуға қол жеткізілетін жолдар қарастырылған. Ол сонымен қатар, шығатын газдың улылығын да азайтады. ВАЗ-дан шығатын барлық автокөліктер «Озон» карбюраторымен жабдыкталады. Мұндай карбюраторлар ауаға шығарылатын газдардан жұмыс кезінде улылық нормаларын реттейді және

жүру кезінде жағармайды 10-15 пайыз үнемдейді. «Озон» карбюраторы негізінен «Москвич», ГАЗ, УАЗ және «Запорожецке» арналған. Атмосфераға шығатын зиянды қалдықтардың мөлшерін азайту үшін әлемнің көптеген елдерінің ғалымдары өндірістегі сериалы шығатын қозғалтқыштар құрылымының сұлбасын жақсартуға атсалысуда. Мысалы, 1959 жылы АҚШ-та бөлек қоспа жасаушы карбюраторға патент берілді. Карбюратор конструкциясы жай қоспадан басқа байытылған қоспа алуға мүмкіндік беретін жолы алғаш рет өндіріске енгізілді. Мұндай карбюратормен жабдықталған қозғалтқыштар жұмыс қоспасының толық жанып кетуіне жағдай туғызып, түзілген газдағы көміртегі мен көмірсутегі қышқылының оксиді аз болуын қамтамасыз етеді. Жану камерасындағы орташа температура төмендейтіндіктен азот оксидінің бөлінуі күрт азаяды. 1979 жылдан бастап ВАЗ-дан шығатын барлық автокөліктер «Озон» карбюраторымен жабдықталды, олар шығарылатын газдардың улылығын белгіленген нормадан аспауын қамтамасыз етуге қол жеткізді және майды 10-15 пайызға үнемдейтін болды.

Фотокамералық жағу жүйесін кеңестік мамандар жасады, ол жағу тәсілі тасқынды күшпен жану процесі деп аталды. Бензин ауа қоспасы жанатын негізгі камераға көмекші фотокамерадан осы қоспаның толық жанбаған химиялық белсенді өнімнің оты бөлінеді. Фотокамералық қозғалтқыш күшті қуат арқасында майды пайдалануда жоғарғы үнемділікпен түзелген газдардың улылығын төмендетуді қамтамасыз етеді.

1990-2000 жылдарда экономикалық және әлеуметтік дамудың негізгі бағыттарында электронды қондырғыларды қолдану мен аэродинамикалық көрсеткіштерді жақсарту арқылы автокөліктердің май шығындарын азайту, метал қолдану үлесін 15-25 пайыз азайту, жұмыс ресурсын ұлғайту және автокөліктің механикалық қызмет көрсетудегі көп жұмыстылығын төмендету көзделген.

Автокөлік өндірісінде халық шаруашылығындағы тұтынушылар мен май үнемдеу мәселесіне неғұрлым толық жауап беретін автокөлік шығару құрлымын жақсарту және ұлғайту көзделген.

Сұйықтық битараптандырғыш – автокөліктің түзген қағын сұйық реагенттермен химиялық байланыстыру көмегімен залалсызандыруға арналған қондырғы.

Қазіргі кезде, бейтараптандырғыштарды өндірісте қолдану жақсы жолға қойылған. 1980 жылдары кала көшелерінде шығарылатын газдардың улылығын күрт төмендететін өзгеше түтін аулағышы бар алғашқы паталиттік бейтараптандырғышты машиналар шықты.

Бейтараптандырғыштарды пайдаланудың тиімділігі ерекше болады, атмосфераға шығарылатын қалдықтардың құрамында көміртегі оксиді қышқыл тотығын 70-80 пайызға төмендетеді.

Автокөлік және автomotor ғылыми-зерттеу институтының мамандары ауаға таралатын газдардың улылығын едәуір төмендететін Каскад қондырғысын жасады. Қалалық қозғалыс жағдайында Каскад май шығынын 4-7 пайыз төмендетіп, көміртегі оксидінің таралуын 20-40 пайыз азайтады. Қондырғының басқару жүйесі қоса алғандағы барлық салмағы небары 150г. Каскадты пайдалануда жүрген автокөліктерге де, жаңадан шығарылатын автокөліктерге де орнатуға болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Көлік құралдары қауіпсіздігі түрлері
2. Көлік құралдары активтік қауіпсіздігі
3. Көлік құралдары пассивтік қауіпсіздігі
4. Көлік құралдары апаттан кейінгі қауіпсіздігі
5. Көлік құралдары экологиялық қауіпсіздігі
6. Көлік құралдарының тартым-жылдамдықтық қасиеттері
7. Көлік құралдарының тежеу қасиеттері
8. Көлік құралдарының орнықтылығы
9. Көлік құралдарының басқарымдылығы
10. Көлік құралдарының жүріс жайлылығы
11. Көлік құралдарының ақпараттылығы
12. Көлік құралдарының өткіштігі
13. Автомобильге әсер етуші күштер
14. Көлік құралының жұмыс істеу ортасы

3 КӨЛІК ҚҰРАЛДАРЫНДАҒЫ ҚАУІПСІЗДІК ШАРАЛАРЫ

3.1 Автокөлік қауіпсіздігіне әсер ететін негізгі құрылымдар

Жолда жүру қауіпсіздігін қамтамасыз етуде көлік құралдарының техникалық күйінің маңызы аса зор. Машиналардың барлық агрегаттары мен механизмдерінің ақаусыздығын, тиелген жүктің ораналасуы мен бекітілуі және жүргізушінің жұмыс орнының ыңғайлылығы жолда жүру қауіпсіздігіне тікелей немесе жанама әсерін тигізеді.

Техникалық ақауы бар көлік құралдарын пайдалану ең алдымен жүргізушінің жұмысын қиындатады. Бензин қақпағының ашылып кетуі, рессордың сынуы, салқындату жүйесінен судың ағуы, аккумулятор зарядының болмауы, дөңгелек шинасының ақауы сияқты жайлар жүргізушілердің назарын бөліп, жүру жылдамдығын өзгертуге немесе мезгілсіз тоқтауға мәжбүр етеді.

Көлік құралдарының техникалық ақауы көп жағдайда жол-көлік оқиғасына басты себеп болуы мүмкін. Сондықтан «Автомобиль көлігінің жылжымалы құрамын техникалық пайдалану ережелері» мен «Жол қозғалысы Ережелері» автокөліктер мен автопоездарды және тіркемелер мен жартылай тіркемелерді ақаулармен пайдалануға тыйым салады. Бұл тарауда автокөлік қауіпсіздігінің активтік түрлері: тежелу құрылымы, рульдік басқару жүйесі, жүру бөлігі, трансмиссиясы және жарық беру мен дыбыс беру электрлік құрылымдарынан болатын негізгі ақау түрлеріне назар аударамыз.

Автокөліктің қауіпсіздігіне әсер ететін негізгі құрылымдарына жататындар:

- тежеу құрылымы,
- рульдік басқару жүйесі,
- жүріс бөлігінің құрылымдары,
- трансмиссия бөлігінің құрылымдары ,
- электрқұрылымдық жүйелер.

3.1.1 Тежеу құрылымы

Автомобильдерде қазіргі заманғы техникалық деңгейге сай және жоғары тиімділіктегі әрекет жасай алатын тежегіш жүйелерді қолдану активті қауіпсіздікті ғана арттырумен шектелместен, сонымен бірге қозғалыс жылдамдығына да, АКҚ өнімділігіне де оң әсер етеді.

Кезінде автомобильдерде тежеу күштерінің реттеуішін қолдану тежеу тиімділігін төмендетуге ұшыратты, өйткені артқы доңғалақтардың сырғу ізін болдырмау олардың шала тежелуімен қамтамасыз етілетін. Осыған байланысты қазіргі заманғы автомобильдерде тежегіштерді оқшаулауға қарсы жүйелері барған сайын кең таралуда. Осындай жүйелер АКҚ, соның ішінде жүк автомобильдерінің де тежеу кезіндегі активтік қауіпсіздігін арттыруға бағытталған. Оқшаулауға қарсы жүйенің (ОҚЖ-АБС) қызметі-АКҚ орнықтылығы мен басқарушылығын сақтау арқылы оңтайлы тежеу тиімділігін қамтамасыз ету.

Күтпеген жерден қауіп төнгенде апатты болдырмау үшін сенімді тежеу жүйесінің маңызы зор. Сондықтан тежеу жүйесінің ақауы бар барлық көлік құралдарының жолға шығуына тыйым салынады. Тежеу жүйесінің күрделі ақауы болғанда ғана емес, тіптен тежеу рычагының қатты болуы, тежелудің баяулығы, тежелудің екі жақтан бірдей болмай, бір жағына қарай бұра тарту сияқты кемістіктері болған жағдайда да көлік құралын жұмысқа шығаруға болмайды.

Тежеу құрылымының құрылысы мен жұмысы. Автокөлікте негізгі аяқ және тұрған кезде қолданылатын қол тежеуішінің құрылымы қарастырылған. Автокөліктің дөңгелегі арқылы тежелу барлық дөңгелектеріне барабанды колодкамен қысу арқылы жүзеге асады. Автокөліктердің типтеріне қарай олардың беріліс түрлері механикалық, гидравликалық, пневматикалық болып бөлінеді.

Тежелу процесінің ерекшелігі. Тежелу күші автокөліктің тежелінетін әр дөңгелектерінде әр түрлі: кейде екі-ақ дөңгелекте, кейде бір-ақ дөңгелекте ұсталуы да мүмкін. Автокөлік дөңгелектерінің барлығы бірдей ұсталмауы, басқару бағытына

көнбей басқа жаққа көлікті алып қашып, оның бағытын өзгертіп жіберуі де мүмкін.

Егер автокөліктің барлық дөңгелектері тежелуді бір уақытта ұстаса, онда автокөлік бағыты өзгермей бір бағытта түзу сызықты қозғала баяулайды. Мұндай жағдайдың өзінде, жолдың еңкіштігі және ішкі күштердің әсерінен бір жақ қырына қарай қисайып түзу сызықты бағытынан өзгеруі де мүмкін.

Егер автокөліктің артқы дөңгелектерінің барлығы бір мезгілде құрсауланып тежелсе, көлік құралының кинетикалық энергиясына байланысты күштер мен оның орталық тартылысын өзгертпей бір сызықты бағытта қозғалуына жағдай туғызады. Мұнда да, кейде сырттай әсер ететін күштер мен ішкі күштер: салмақтық, тартылыс, теңселу, ортадан тепкіш күштердің ескерілуі арқылы автокөлік бағыты да өзгеруі мүмкін. Егер автокөлік шинасының жермен ілінісу коэффициенті төмен болса, сыртқы және ішкі күштердің әсері мен жылдамдықтың жоғары болуы автокөлік бағытын бірден өзгертеді (3.1-сурет)..

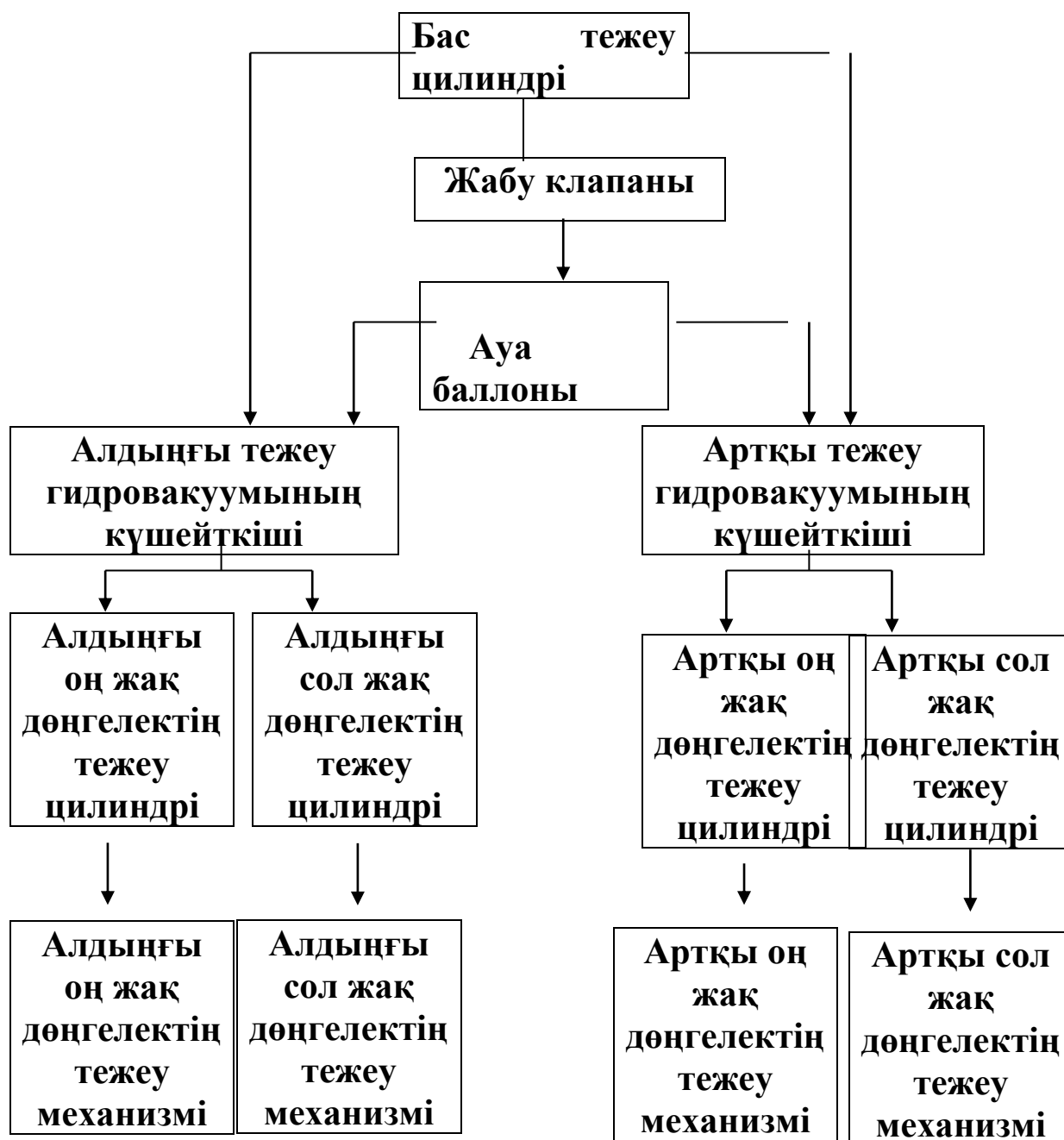
Көлік құралының алдыңғы екі дөңгелегі бір мезгілде тежелсе, көлік тіке бағытын өзгертпейді, бірақ ол артқы дөңгелектердің айналу бағытына тіке байланысты. Бұл автокөліктің барлық дөңгелегі бірдей тежелгенге қарағанда, кішкентай ауытқу болса болды бағытын өзгертіп жібереді.

Ал егер автокөліктің бір жағындағы дөңгелектері тежелсе, онда автокөліктің тежелген жағының жермен ілінісі жоғары болады да бұрылу, айналу жағдайына әкеледі. Яғни, тежеу кезінде дөңгелектің сыналанып қалуы немесе кейбір дөңгелектің тежелмеуі автокөлікті тіптен құрғақ жолдың өзінде көлденең сырғанауға мәжбүр етеді. Машиналардың көлденең сырғанауы тайғақ жолдың үстінде басқа жаққа бұрып әкетуі де мүмкін.

Автокөліктің гидравликалық жетегінен тежеуіш сұйығының ақпауы, пневматикалық жетекте сығылған ауаның құбыртүтіктерден, шлангілерден және басқа да жалғанған жерлерден шықпауы қарастырылады.

Техникалық талап бойынша гидравликалық жетегі бар автокөліктерде тежеу педалін $\frac{1}{2}$ жүрісіне дейін басқанда, толық тежелу басталады. Бұл кезде жүргізуші үлкен кедергіні сезінуі тиіс. Егер тежелу педалін толық басқан кезде үлкен шамамен

барып басталса, онда тежеу барабаны мен бастырмасының арасындағы саңылаудың үлкен болғаны.



3.1-сурет. Жұмыстық тежелу жүйесінің құрылымдық сұлбасы

Егер педальдің кедергісі нашар болып, серпіліп, кейін көтерілсе, дөңгелектер толық тежелінбесе немесе толық тежелу педальді бірнеше рет басқаннан кейін барып басталса, онда гидравликалық жүйеге ауаның кіргенін аңғартады. Дұрыс және толық тежелінбеудің басты себептері: бастырма мен тежеу

барабанының арасындағы саңылаудың жоқтығы, басты тежеу цилиндріндегі компенсациялық тесіктің ластануы, тежеу педалінің еркін жүрісінің жоқтығы, поршеньдердің дөңгелекті цилиндрде қажалуы, қалыптың тарту серіппесінің сынуы.

Автокөліктің негізгі мүмкін болатын ақауының түрі мен болу себебін 3.1- кесте бойынша қарастыруға болады.

№	Ақау түрлері	Болу себептері
1	Тежелу педалінің жұмыс жолының ұзаруы	Тежелу құрылымында ауаның болуы: түтік құрылымында тесік болуы, дөңгелек цилиндрінің немесе күшейткіш штогының манжеті нығыздалмауы; колодка жапсырмасы мен барабан арасындағы саңылаудың көбейіп кетуі; жапсырманы дұрыс орналастырмаудан; негізгі цилиндрдің ішкі манжетадан сұйықтың ағуы не өтіп кетуі; педальдің бос жүрісінің көбеюі
2	Тежелу толығымен орындалмайды	Негізгі цилиндрдің поршені мен итергіштің арасындағы саңылаудың болмауы; негізгі цилиндрдің компенсациялық тесіктерінің бітелуі; негізгі цилиндр манжеттерінің ісінуі; гидровакуумдық күшейткіш цилиндрлік поршенінің дұрыс жылжымауы; тежеу педалінің басқаннан кейін желінуінен немесе тарту серппесінің әлсіреуінен толық орнына келмеуі
3.	Бір дөңгелектің тежеуі толығымен орындалмайды	Колодкалық серіппе босаған немесе сынған; тотығуы немесе кірлеуіне байланысты дөңгелек цилиндрінің поршені тұрып қалады; дөңгелек колодкасы мен барабаны арасындағы саңылау колодканың қиғаш болуына байланысты немесе щит деформациясының болмай қалуы; тежегенде жұмыс цилиндріндегі

		манжетаның ісінуінен колодканың кері қайтпауы
4.	Дұрыс тежелу үшін тежеу педаліне қатты күш түсіру	Ауа түтіктерінің қосылған жерлері нығыз бекітілмеуінен; ауалық күшейткіш сүзгінің ластануынан; күшейткіш камерасының диафрагмасының бөлуінен; фрикциондық накладкалардың кірлеуінен немесе майлануынан
5.	Тежеу кезінде автобус бүйірге ығысады	Тежелетін бір фрикциондық накладканың майлануы; дөңгелек шиналарындағы ауа қысымының бірдей болмауы; бір барабанның қысылатын жерінің терең болып желінуі; тежеу механизмінің бір бөлігіне сұйықтың келуінің қиындауы
6.	Аяқ тежегішінің жоғары тиімділігі	Тежелу құрылымында тесік болуы, түтік құрылымында тесік болуы; ауа түтіктерінің қосылған жерлері нығыз бекітілмеуінен; ауалық күшейткіш сүзгісінің ластануынан; күшейткіш камерасының диафрагмасының бөлінуінен; фрикциондық накладкалардың кірлеуінен немесе майлануынан
7.	Қол тежегішінің әлсіз жұмыс істеуі	Тежегіш барабаны мен накладқа арасындағы саңылаудың үлкеюі; накладканың жұқарып желінуі мен таусылуы; барабанның қысылатын жерінің жұқаруы; барабан мен накладканың үстінің майлануы
8.	Қол тежегішін қосу қиынға соғады	Итеріп қысқыш механизмінің кірлеуі; тартқыш серіппенің сынуы
9.	Қол тежегіші рычагының фиксациясының жоқ болуы	Қысатын құрылымның өте көп желінуі; секторлық тістерінің желінуі

Тежеу жүйесінен сұйықтың немесе ауаның шықпауы, сонымен қатар қысым көрсеткіштерінің де ақауы болмауы тиіс. Тежеу жүйесінің жиі кездесетін ақауы – тежеу қалыбы мен тежеу барабанының майлануы. Тежеу қалыбының майланғанын мөлшерлі тежеу жолының ұзарғандығынан байқауға болады. Пневматикалық тежеу жүйесінің дұрыс жұмыс істеуінің басты шарты – оның ауа шығармай тығыз жалғануында. Пневматикалық тежеу жүйесінің ақаусыздығын, қысымы 7-8 кгс/см² дейін жеткізіп, тежеу педалін баспай монометрдің көрсетуіне қарай анықтайды. Кейбір машиналардың монометрлерінің екі шкаласы болады, оның біреуі тежеу жүйесіне, ал екіншісі тежеу камерасына арналған. Машинаны жасап шығарған заводтың техникалық шарты бойынша компрессоры жұмыс істемей тұрған машинаның тежеу жүйесінің қысымының төмендеуі бір сағатта 0,5 кгс/см²-ден, ал «Жол қозғалысы Ережесіне» сәйкес 1 кгс/см²-ден артпауы тиіс.

Пневматикалық тежеу жүйесі бар автопоездар төмендегідей талаптарға сай болуы керек: тіркеме мен жартылай тіркемелердің жалғанған жеріндегі ауа қысымы 4,8-5,3 кгс/см², тежелгеннен кейін қысымы 1,0-1,3 кгс/см² болуы керек. Автокөліктердің тежеу жүйесінің шлангалары үзіліп-қажалмас үшін оларды арнаулы ілгектерге іліп қояды.

Пневматикалық тежегіші бар машиналарда көп кездесетін ақау: күтпеген жерден тежеу жүйесінің резиналы шлангаларының үзіліп кетуі. Ал гидравликалық тежегіші бар машиналардың тежеу жүйесінің ақаулары төмендегідей болады: тежеу педалінің бірден тежелмеуі, жалғанған жерлерінен сұйық заттың ағуы, жүйеге ауаның кіруі, дөңгелек цилиндрлердің манжеталарының ісініп кетуі, тежеу цилиндрінің клапандарының ақауы және оның тесіктерінің бітеліп қалуы және т.б.

Қозғалтқышпен тежелу. Жүріп келе жатқан көлік құралының қозғалтқышы жол үстінде өздігінен сөніп, тоқтауы автокөліктің қозғалтқыш арқылы тежелуіне әкеліп, жол апатының болуына да әсер етеді. Сол себепті қозғалтқышы нашар, жанармайы мен салқындату сұйықтары ағып тұратын, жанған газ шығатын жүйесінің ақауы бар автокөліктерді де жұмысқа шығаруға тыйым салынады.

Техникалық талап бойынша диагностикалық параметрі автокөліктің зауыттың пайдалануға берілген өлшемдерінен және мемлекеттік стандартқа сай (МЕМСТ 25478-92) бөлшектері шектелген нормадан ауытқымауы тиіс.

3.1.2 Рульдік басқару жүйесі

Рульдік басқару жүйесі автокөліктерді барлық жағдайда сенімді әрі жеңіл басқаруды қамтамасыз етуі тиіс. Автомотокөліктердің жолда жүру қауіпсіздігін қамтамасыз ету рульдік басқару жүйесінің ақаусыздығына тікелей байланысты. Рульдік басқару жүйесінің ақауынан болған жол-көлік оқиғасының зардаптары өте ауыр болады. Автокөліктің техникалық пайдалану ережесі мен жолда жүру ережесінің талаптары бойынша рульдік басқару жүйесінің ақауы бар автомотокөліктерді пайдалануға тыйым салынады: руль дөңгелегінің бос айналу мөлшері оны шығарған зауыттың көрсеткішінен артпауы керек, ал зауыттың көрсеткіші жоқ болған жағдайда, 25^0 -тан артпауы тиіс. Сол сияқты руль тартқыштары мен гидрокүшейткіштердің ақауын және алдыңғы дөңгелектің бекіту бұрышы мен олардың подшипниктерінің дұрыс реттелуін назардан тыс қалдыруға болмайды. Егер тексерілетін автокөліктің басқару жүйесінде гидрокүшейткіші бар болса, онда оны іске қосып барып тексереді. Рульдік басқару жүйесі бос бекітілсе және жүретін жол тегіс болмаса, онда жүріп келе жатқан автокөліктің алдыңғы жағын оңды-солды лақтырып, ал тегіс жолдың үстінде бір жағына қарай тартатын болады.

Руль дөңгелегінің мөлшерден артық бос айналуы жүргізушіге артық қимыл жасатып, дөңгелекті бұруға біршама уақытын кетіреді, бұрылу кезінде машинаны басқару дәлдігі бұзылады. Осы айтылғандардың бәрі жүргізушінің жұмысын қиындатып, кейбір жағдайда жол-көлік оқиғасына ұрындыруы мүмкін. Руль дөңгелегінің бос айналу мөлшері арнаулы құралмен өлшенеді, ал ол жоқ болса, ұзындықты өлшейтін сызғыш арқылы да өлшеуге болады. Автокөліктің руль дөңгелегінің бос айналу мөлшері шығарған зауыттың ережесінде көрсетіледі. Руль дөңгелегінде қандай да бір ақау пайда болған жағдайда, мысалы, оның

пластмасса қабатының сынуы немесе руль тартқыштарының серіппелерінің сынуы сияқты жағдайларда автокөліктерді жүргізуге тыйым салынады. Автокөлікті жүргізер алдындағы тексеру кезінде руль дөңгелегін алдымен оңға, содан соң солға бұрып, онан кейін жоғары-төмен тартқылап көру қажет.

Рульдік басқару құрылымына рульдік механизм, руль тартымдары гидрокүшейткіші, сораптан қуат алатын күшейткіш цилиндр және бөлгіш құрылым - басқару клапаны кіреді (3.2-сурет).

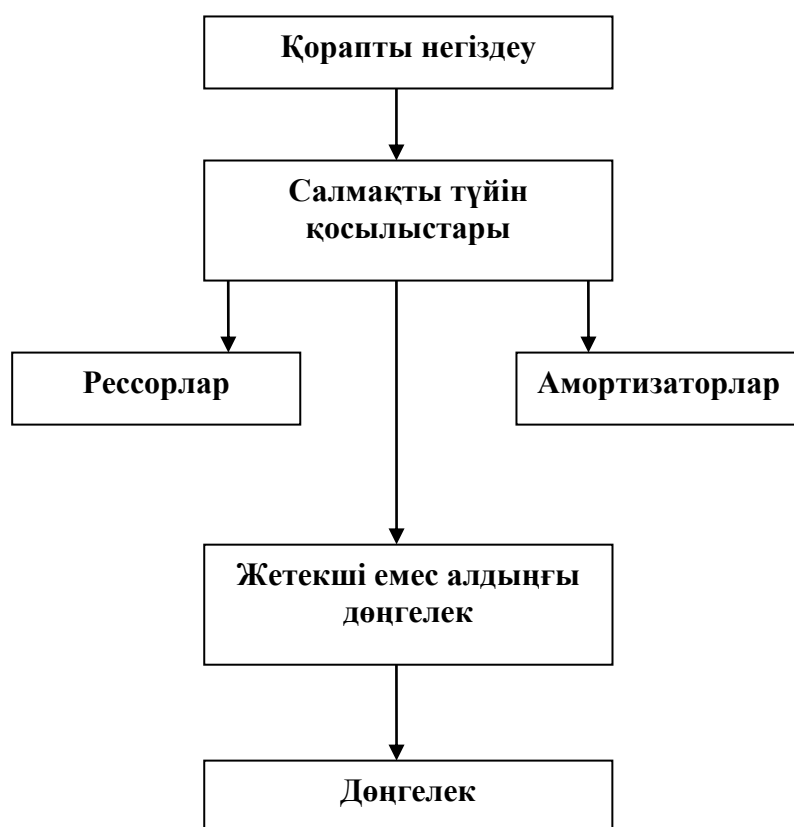


3.2-сурет. Рульдік басқарудың құрылымдық сұлбасы

Рульдік механизм бөлшектеріне негізінен бұрамдықты беріліс, ролик, руль сошкасының валы, подшипниктер, бүйір қақпақша кіреді.

Жүріс бөлігінің өте ауыр жағдайда жұмыс істейтіндігін ескерген жөн. Олар жұмыс кезінде соғу күшіне ұшырайды, теңселеді, кірлейді. Соның салдарынан бөлшектердің бекітілуі босайды, реттеу және алдыңғы дөңгелектердің қондыру бұрышы бұзылады, рессордың отыруынан немесе сынуынан белдіктердің орындары өзгереді және доңғалақ табаны тозады.

Жүріс бөлігінің негізгі ақауларына мыналар кіреді: тойтарма шегенің босауы, раманың майысуы және жарылуы, алдыңғы осьтің аралығының майысуы, шкворня мен втулканың тозуы, күпшек подшипниктерінің дұрыс реттелмеуі немесе тозуы, рессор белдіктері серпімділігінің нашарлауы немесе сынуы, рессор саусақтары мен втулкаларының тозуы, амортизаторлардан сұйықтың ағуы, алдыңғы дөңгелектердің қондыру бұрышының дұрыс орнатылмауы.



3.3 -сурет. Жүріс бөлігінің құрылымдық сұлбасы

Автокөліктің жүріс бөлігіне техникалық қызмет көрсеткен кезде оның жалпы күйін тексереді, подшипниктердің тартылуын реттейді, дөңгелектің қондыру бұрышын тексеріп реттейді, амортизаторларға сұйық құяды, дөңгелек барабанын қарайды және барлық жүріс бөлігін майлайды.

Жүріс бөлігінің жағдайын тексеру үшін төмендегідей жұмыстарды жүргізу керек:

-балканың майысқан және жарылған жерлерін табу үшін раманы қарап шығу керек;

-алдыңғы ось арқалығының майысқан және бұралған жерінің жоқтығына көз жеткізу үшін шаблон арқылы тексеру;

-дөңгелек дискілерінің күпшекке бекітілген жерлерінің гайкаларын тексеру және кілтпен тарту.

Гайкалары босаған дөңгелек дискілерінің тесіктері тез кеңейіп кетеді. Егер автокөлікте екі дөңгелек те бірге босаса, онда екі-үш айналымға сыртқы доңғалақтың гайкасын босатып, ішкі дөңгелектің бекіту гайкасын ақырына дейін тартып алып, содан кейін сыртқы дөңгелек дискісінің бекіту гайкасын тартады.

Шинадағы ауа қысымы манометрдің көмегімен тексеріледі. Қысым әр машинада әр түрлі техникалық талап деңгейінде болуы керек. Автокөлік шиналарының қысымдарының артық не кем болуы олардың қаңқа жігінің ыдырауына немесе үзілуіне және протектордың тез тозуына душар етеді.

3.1.3 Трансмиссия құрылымдары

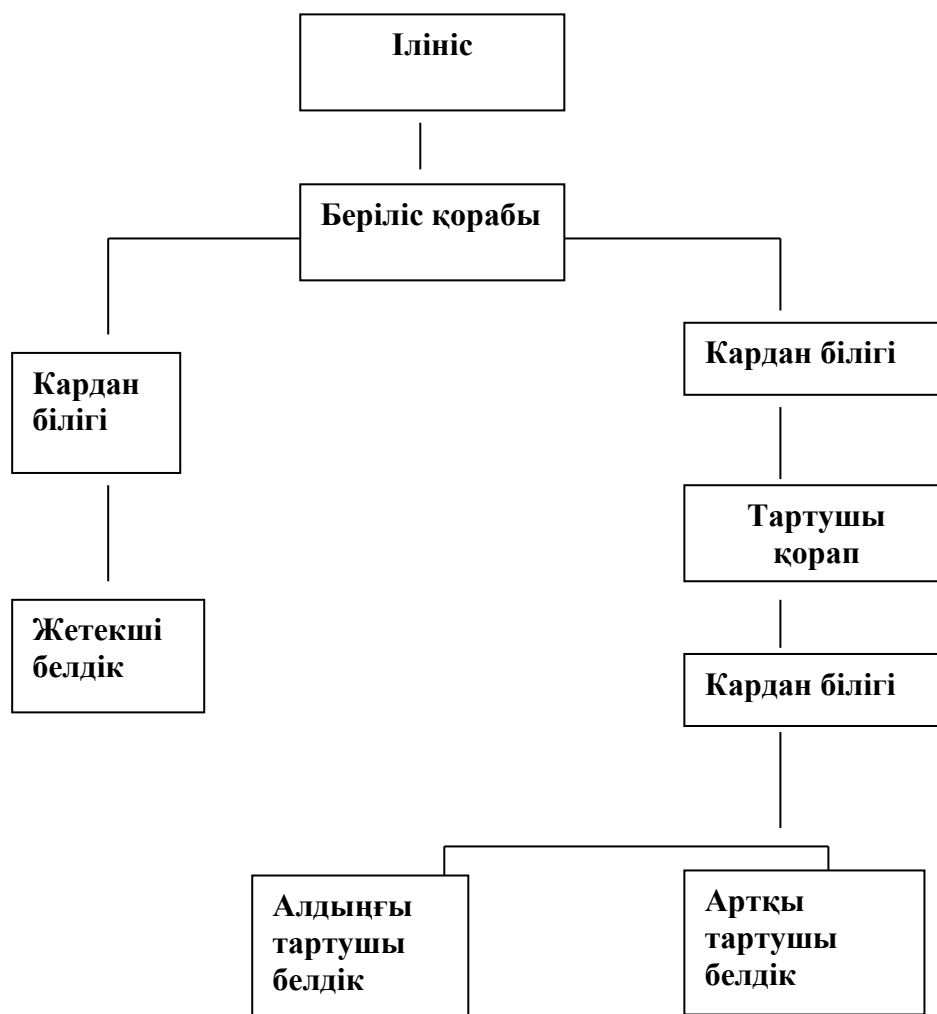
Автокөліктердің трансмиссия агрегаттарының техникалық күйі қозғалтқыш күшін үстіндегі тиелген жүгі мен жылдамдығына қарамастан автокөлік дөңгелектеріне біркелкі әрі сенімді етіп берумен анықталады (3.4-сурет).

«Техникалық пайдалану ережесі» мен «Жол қозғалысы ережелеріне» сәйкес трансмиссия агрегаттарының ақауы бар автокөліктерді жүргізуге тыйым салынады. Ілініс жүйесі толық қосылмайтын (тайғақтайтын), жүк тиелген автокөлік өрге қарай көтеріле алмайды және тоқтаған кезде төмен кетіп қалуы мүмкін. Сонымен қатар, мұндай ақауы бар автокөліктердің тегіс жердің өзінде орнынан қозғалып, жылдамдықты арттыру мерзімі созылмалы болып келеді.

Іліністің негізгі ақауларына: дискілердің тозып, жүрмей қалуы, педальдің еркін жүрмеуі, еркін жүрістің үлкендігінен іліністің толық ажыратылмауы, дискілердің қисаюы, жетекші дискі батырмасының бұзылуынан және тойтарма шегесінің шығып тұруынан іліністің тез қосылуы жатады.

Іліністің дұрыстығын тексеру үшін жүріп тұрған қозғалтқыштың ілінісін ажыратып, берілістерін кезекпен қосып көреді. Егер берілісті қосқан кезде шу шықпаса немесе ілініс

жүйесі толық ажыратылмаса, онда ілініс жүйесінің ақауы болғаны.



3.4-сурет. Трансмиссия құрылымының сұлбасы

Беріліс қорабы. Оның басты бір ақауы - жақсы қосылмауы немесе өздігінен ағытылып кетуі. Жүріп келе жатқан автомобильдің беріліс қорабының өздігінен ағытылып кете берілуі жүргізушіні қосқыш рычагты бір қолымен үнемі ұстап отыруға мәжбүр етеді. Мұндай жағдайда жүргізушінің жұмыс орнында ыңғайсыз жағдай туады, сөйтіп оның автокөліктерді басқару жылдамдығы мен сенімділігі нашарлайды. Беріліс қорабының нашар қосылуы да автокөліктерді басқару кезінде, әсіресе, маневр жасаған кезде көптеген қиындықтар туғызады.

Беріліс қорабына техникалық қызмет көрсеткен кезде картердегі май деңгейін тексеріп, жалғанған болттарын,

подшипниктер қақпағының беріліс қорабына бекіту болттарын тартып, беріліс қорабының басқару жетегін реттейді.

Қардан білігі. Оның майысуы немесе ілініс бөлшектері мен тістерінің тозуы автокөліктің жүрген кездегі дірілдеуіне себеп болады. Ал ол бөлшектер жарылып, сызат пайда болса, онда автокөліктің тоқтап қалу немесе аударылу қаупі туады. Сондықтан кардан білігінің мұндай ақауы бар көлік құралымен жол жүруге рұқсат етілмейді. Карданды берілістің ақауларына кардан шабақтарының инелі подшипниктерінің, шлицті біліктерінің және кардан ашаларының тозуы, кардан білігінің майысуы жатады. Осы көрсетілген ақаулардың әсерінен автокөлік жүре бастаған кезде қозғалтқыштың айналым санын арттырғанда және автокөліктің инерция арқылы жүрген кезде тарсыл пайда болады.

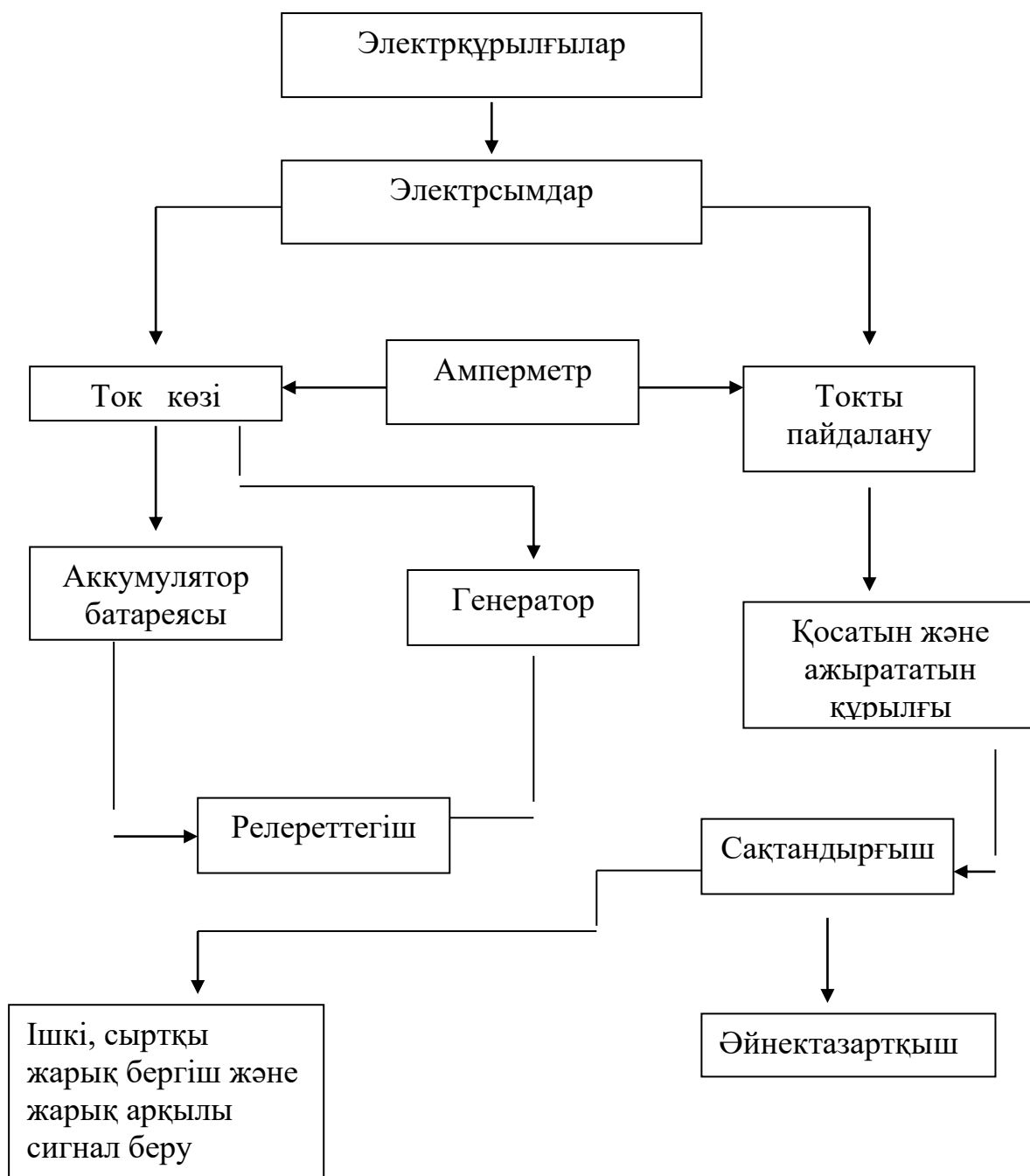
Кардан білігіне техникалық қызмет көреткен кезде олардың барлық беріліс бөлшектерінің бекітілуін, нығыздағыштың жалпы күйін, кардан бөлшектерінің тозу дәрежесін тексереді. Трансмиссия майымен карданның шлицті ашасын және солидолмен аралық тіректік мойынтіректі майлайды. Кардан берілісінің аралық тірегі кронштейннің рамаға бекітілуін тексереді. Өйткені кронштейн рамаға жақсы бекітілмесе, кардан білігі қисайып, тіректік мойынтірек тез істен шығады.

Кардан шабақтарының тығынды сальниктерінің жалпы күйін май құтысы арқылы май жіберіп тексереді. Егер сальниктері ақаусыз болса, онда артық май шабақ клапаны арқылы шығады. Ал егер май сальник арқылы шықса, онда оны ауыстыру керек болады.

Жетекші белдіктің ақауына шудың, тарсылдың пайда болуы және бөлшектердің жұмыс кезінде қатты қызып кетуі жатады. Бұл ақаулардың негізгі себептері – шестерня мен мойынтіректердің тозуы, сол сияқты шестерня ілінісінің және мойынтіректердің дұрыс ретелмеуі.

Жетекші белдіктерді тексергенде олардың болтпен жалғанған жерлерінің тығыздығын, майдың ақпауын және оның деңгейін, сол сияқты мойынтіректердің тура тартылуын, шестерняның ілінісін тексереді. Жетекші белдіктің картеріндегі май деңгейі құю тесігінің төменгі ұшымен шамалас болуы керек.

Жарық беру және дыбыс беру электрқұрылымдары.
 Бұларға ток көзі, жағу құрылымы мен жіберу, жарық беру жүйесі, жүргізушінің желдеткіші, жылу беретін желдеткіш, әйнектазартқыш, сақтандырғыш, бақылағыш-өлшегіш аспаптар жатады.



3.5-сурет. Электрқұрылғылардың құрылымдық сұлбасы

3.2 Көлік құралдары құрылымының қозғалыс қауіпсіздігі

Көлік құралдарының құрылымдары дүниенің әр түкпірінде әрқилы жолмен дамуда, оның себебін бір жағынан, сол елдер экономикасының даму деңгейі мен территориялары көлемінің, сонымен қатар, көліктердің пішіні, салмағы және құрылымдарындағы жылдамдық шектеулерінің әр түрлі болуымен анықталса, екінші жағынан, автокөлік құрылымдарының өндірістік мүмкіндіктері, материалдары, оларды жобалау мен жасауға жұмсалатын, сонымен қатар, пайдаланылатын шығындар анықтайды.

Бүгінгі таңда көлік құралы құрылымына қойылатын негізгі талаптарға төмендегі факторларды жатқызуға болады:

- жол қозғалысы қауіпсіздігінің тиісті деңгейін қамтамасыз ету;
- қоршаған ортаны қорғау;
- отын шығынын ең төмен деңгейге түсіру.

Жол қозғалысы қауіпсіздігінің сенімді тораптары, құрылымдары мен жүйелері, сонымен қатар, жолаушылар мен жүргізушінің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін қосымша қондырғылары бар және пайдаланылған газдардың улылығын төмендететін құрылғымен жарақтандырылған автокөлік құрылымы қамтамасыз етеді.

Автокөлік құрылымдарын жол қозғалысы қауіпсіздігінің деңгейін арттыру тұрғысынан жетілдірудегі техникалық шешімдердің заңдылығы оның активтік және пассивтік қауіпсіздігі деген түсініктермен анықталады. Автомобильдің активтік қауіпсіздігі – жүргізушінің қатысуымен жол қозғалысы қауіпсіздігін қамтамасыз ететін автомобиль сипаттамаларының толық жиынтығы. Бұл ең алдымен жүргізушінің рульге, тежегіш жүйесі мен берілістер қорабына әсерімен басталады.

Автомобильдің пассивтік қауіпсіздігі жол қозғалысының қауіпсіздік деңгейін арттыру мақсатымен автомобиль құрылымына енгізілетін қосымша шаралармен анықталады. Бұған мысал ретінде автомобильдегі қауіпсіздік белдігі мен қауіпсіздік жастықтарын жатқызуға болады.

Көлік құралдарымен жолда жүргенде қозғалыс қауіпсіздігіне арналған «Автокөлік жолдарын жоспарлау» және «Автокөлік жолдарының құрылысы мен қайта қалпына келтіру» (Құрылыс нормалары мен Ережелері) арқылы автокөліктердің шектеулі сыртқы келбетінің габариттік параметрлері мен көлік құралының салмақтық өлшемдері келтірілген. Осы тиісті мемлекеттік стандарттарға (МЕСТ-9314-92) сай көрсетілген өлшемдерді көлік құралдары мен жолды салғанда қамтамасыз етулері тиіс.

Автокөліктердің шектеулі сыртқы келбетінің параметрлері:

- бір автокөліктің ұзындығы12м
- тіркемелі немесе жартылай тіркемелі 20м
- бірнеше тіркемелі24м
- биіктігі4м
- ені2,5м

Ал сыртқы келбетінің параметрлері бұдан асып кеткен көлік құралдарын жол полициясының рұқсаты арқылы жүргізу жүзеге асырылады.

Көлік құралдарының жолға түсіретін салмақтық өлшемдері, көліктің әр осіне түсетін рұқсат етілетін мүмкіндік салмақпен шектеулері: I - III категориялы жолдарда 10 т, IV – VI категориялы жолдарда – 6 т. Бұл жаңадан салынған жолдар үшін I – IV категориялы жолдарда – 10 т да, ал V категориялы жолдарда – 6 т жүк оське түсетіндей болуы керек.

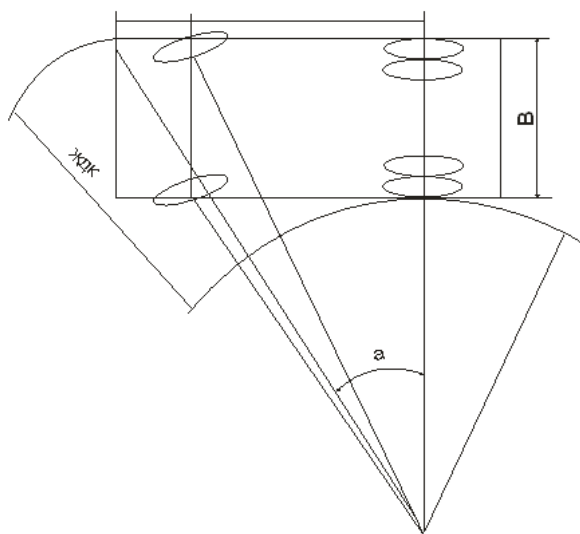
Көлік құралдарының әр түрлі кездейсоқ ауытқуларға ұшырау әсерлері:

- дөңгелекке тиетін соққының біркелкі болмауынан;
- жол көлденеңінің дөңестік (не ылдиль) қисықтығының жоғары болуынан;
- қозғалыста болатын орталық күштің ауытқуынан;
- желдің итеру күшінің әсерлерінен болуы мүмкін.

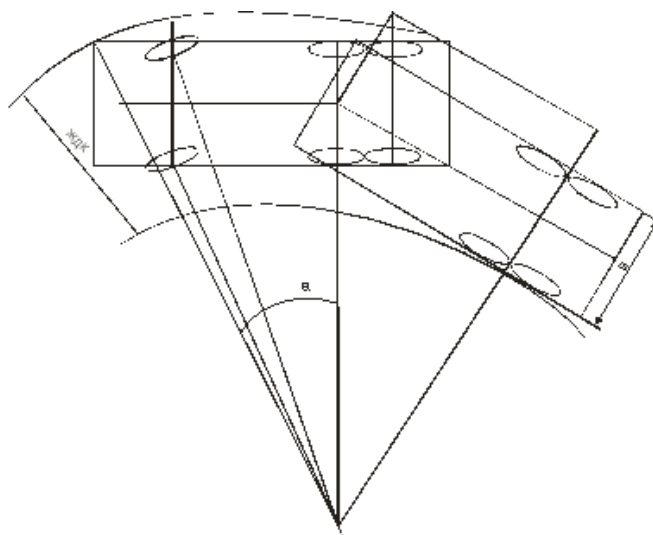
Әр түрлі күштер әсерінің пайда болу нәтижесі, сондай-ақ, жол бұрылысының қисаю радиусының жоғары болуынан, көлікті жүргізушінің кездейсоқ оқиғаға дер кезінде қолданған реакциясына байланысты. Мұндай ауытқулар көлік құралдарының ұзындығының өсуіне қарай көбейеді.

Жол енінің динамикалық сыртқы шектелу келбеті (ЖДК) көлік құралдарының бір-біріне қарсы жүру қауіпсіздігі үшін

маңызды мағынасы бар. Әсіресе жолдың қайырылымдарында қатты келе жатқан көлікке жол енінің сыртқы келбетінің маңызы зор. ЖДК-ның көлік құралдарының белдік енімен есептелінетін оң және сол жағы шеткі нүктелерінің сызықтарына байланысты. Бұл динамикалық санақтық сыртқы шектеулі нүктелерінің сызықтарына қатысты болады және динамикалық санақтық сыртқы шектеулі келбетімен бөлектенеді. Яғни, көлік құралдарының шектеулі сыртқы келбетінің (габариті) белдік еніне теңестіріле есептелінеді.



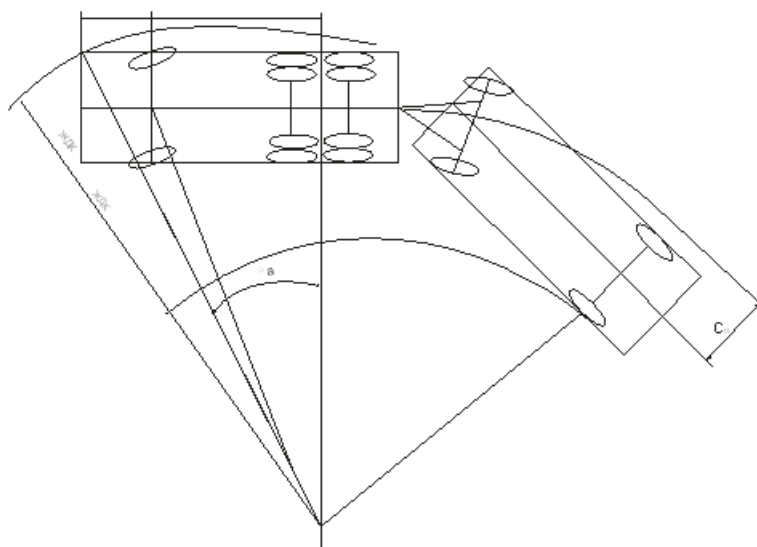
3.6-сурет. Көлік құралының бұрылған кездегі енінің динамикалық шекті көлемі



3.6-сурет. Ұзын көлік құралдарының бұрылған кездегі динамикалық ендік өлшеміні өзгеруі

Көлік құралдарын басқаруда жүргізуші қозғалыс траекториясының нақты өзгеру параметрін аңғара бермейді. Жүріп келе жатқан автокөліктің жол енін сипаттайтын жағдайлар жүргізуші сезімталдығынан сыртта болады. Жүргізуші сезімталдығы болжамынан өту шегі көліктің көлденең осінің ауытқу бұрышына, оның осьтік сызығының 10-15 градустық бұрышына тең болады. Өтетін бөлігінің қатынасындағы қапталының орнын алуды анықтау 5-15 см, сезіну босағасының қаптал жылдамдығы секундына 0,3 м/с аспауы тиіс.

Автокөліктің динамикалық өтетін коридорының мәніндегі пайдалану параметрлерімен қиыстырмасының құрылымы арасы үлкен әсер етеді. Осы бағытта жүргізілген ғылыми-зерттеу институттарындағы зерттеулер көлік құралының параметрлерінің кейбір динамикалық өту коридорына әсері, әртүрлі траекториядағы қозғалыс процесінің орнына байланыстырылған. Бұл бақылау нәтижесі 3.6-суреттегі көлік құралының бұрылған кездегі енінің динамикалық шекті өлшеміне байланыстырылады.



3.7-сурет. Тіркемелі көлік құралдарының бұрылған кездегі динамикалық ендік өлшеміні өзгеруі

Әр 10 км/сағат сайын жылдамдықты жоғарылату ауытқуының өсуі 0,25-0,50 аралығында автокөліктің геометриялық және салмақтық өзгерісіне байланыстырады. Ол бұрылыстағы орталықтандырылған күштің осімен түсіндіріледі.

Сондай-ақ автопоезды басқаратын жүргізуші жол жағдайын аңғару қабілетіне байланысты, жол көлденеңіне орналасу қатынасының өтетін бөлігінің осьтік сызығына байланысты болады.

Жылдамдық жоғарылаған сайын автопоезды меңгеру жүргізушіге қиындай түседі, өйткені автокөліктің басқарылу жағдайын толық аңғаруға жүргізушінің өзі болып, жағдайды толық түсініп, соған сай әрекет жасауға үлгіре алмайды. Көлік құрылғыларының ауытқуын тудыратын жағдайды жоғарылатып, оны қалыпқа келтіру уақыты азайып, жол енінің сыртқы шекті келбеті жоғарылайды.

Жүгі бар автопоездың берілген траекториядан ауытқуы жүксіз автопоезға қарағанда 0,1 - 0,2 м аз болады, өйткені жүк салмағын алып қашу тартылыс күштері, оған қарсы әсер күштерінен басым болуы арқылы ауытқиды. Орталық тартылыс кезін өзгерту, жартылай тіркеме осінде көлденең және автопоездың бұрыштық ауытқуы қозғалыс траекториясын түзетуде жүргізуші жұмысын жеңілдетеді. Сондықтан көлік құралдары қозғалысында түзу белдеулі бағытына қарағанда шектік өлшемінің ені көп болуы тиіс. Осыған байланысты бір белдік енін таңдау 3-3,75 м аралығына дейін ұлғаяды.

Көлік құралдарының алатын енін жоспарлағанда және радиусы төмен жерден өтетін болса, өту деңгейі қиындап, көліктердің соқтығысу жағдайына әкеледі. Ал жол енін үлкейте беру құрылыс жұмысын өсіріп, жұмсалатын қаржыны көбейтетіндігі белгілі. Сондықтан қозғалыс қауіпсіздігін жоғарылату үшін қалыптасқан жол жағдайында жолдағы қозғалысты бір бағытты етіп ұйымдастырған тиімді.

Қисық сызықты жолдарда жүргенде ЖДК-ні ұлғайту әртүрлі көлік түрлерінің дөңгелек қозғалысының радиусымен түсіндіріледі (3.6 және 3.7-суреттер). Радиусы аз жол бөліктерінде мемлекеттік стандартқа (ҚНМЕ) сай жол енін үлкейту 1,2 есеге дейін жоғарылату қарастырылған. Ал тіркемелі жүк көліктері үшін айналу радиусы 6 м, яғни бұл ЖДК-ның қажетті бұрылу ені екі есеге дейін өседі деген сөз.

Есептеуге бір белдікті көлік құралының түзу сызықты жерде жүрісін мына өрнекпен алады:

$$\text{ЖДК} = 0,054 \cdot V + B + 0,3 \quad (3.1)$$

Мұндағы: V-көлік құралының жылдамдығы, м/с;

B-көлік құралының ені, м.

Ал қисық сызықты жол бөлігінде (3.7 - сурет), ол былай болады

$$\text{ЖДК} = R_n - R_{cp} \quad (3.2)$$

$$R_n = \frac{L + L_1}{\sin \alpha_n} \quad (3.3)$$

Мұндағы: L-көліктің базасы, м.

L₁-алдыңғы дөңгелектің төмен түсірілуі.

α_n - бұрылу бұрышына байланысты дөңгелектің 30⁰-40⁰ бұрылыс бұрышы.

$$R_{cp} = \sqrt{R_n^2 - (L - L_1)^2} - B \quad (3.4)$$

Басқа тіркеп, сүйрейтін (тартқыштар) базасынан көп жартылай тіркемелі автопоезд ЖДК-сі бір техникалық құрылғы (ТҚ) жағдайына есептелінеді. Олардың дөңгелек бұрылу бұрышы 15-20⁰-тан аспайды. Мұндайда қайырылу қатынасында және бұл ТҚ бір бөліктегілері үшін жарамсыз болып саналады. Суреттегі қатынастарды жүргізу есебі төмендегі өрнекпен анықталады:

$$\text{ЖДК} = R_n - R_{\min}$$

$$R_{\min} = \sqrt{\left(R_{cp} + \frac{B}{2}\right)^2 - L_n^2} - B \quad (3.5)$$

Тіркемелі автопоездар үшін төмендегі өрнек қолданылады (3.8 -сурет):

$$\text{ЖДК} = \sqrt{\left(R_{cp} + \frac{B}{2}\right)^2 + (L - L_n^2) + \frac{B}{2} + C_n - R_o} \quad (3.6)$$

Мұндағы R_0 -тіркеменің артқы көпірінің орта траекториясының радиусы.

$$R_0 = \sqrt{R_c^2 - L^2 - B}; \quad R_c = \frac{L}{\sin \alpha_n} \quad (3.7)$$

Мұндағы C_{Π} -тартқыш тіркемесінің тіркеме артқы көпіріне қатынасты байланысы, м.

C_{Π} -үлкен тіркемелер, олардың базасының ұзындығына тәуелді.

Бірінші тіркеменің ең кіші радиусында C_{Π} -0,7-1м, екінші тіркеменің ең кіші радиусында C_{Π} - 1,4-2 м. Келтірілген есептеу әдістерінде ЖДК бүйір дөңгелектің тартуы есептелінбеген, бұл кей жағдайда мүмкін.

3.2.1. Автокөліктегі тежеу сапасы

Автокөліктің тежеу сапасы деп мемлекеттік стандарттарға сай тежеуді қамтамасыз ететін функцияны атаймыз. Тежеу түсінігінің жоғарғы тиімділігі – көлік құралдарын қысқа уақытта тоқтата алатын техникалық құрылым болғандықтан оған үлкен мән беріледі.

Көлік құралдарының белгілі-бір жылдамдықпен келе жатқан қозғалыс денесін тоқтату тежеу құрылымы арқылы жүзеге асырылады.

Тежеу процесінің моделін математикалық шешу анализі және қозғалыс қауіпсіздігіне әсерін қорытындылап беретіндігі белгілі. Тежелу процесі - тегіс горизонтальды жолдағы өзгерісін мынадай математикалық модельмен көрсетіледі:

$$E = A_T \quad (3.8)$$

Мұндағы E - автокөліктің кинетикалық энергиясы.

A_T -тежеу жұмысы

E -мен A_T -ны эквивалеттермен ауыстырсак

$$\frac{G_a V^2}{2g} = G_a \varphi S \quad (3.9)$$

Бұдан:

$$S_T = \frac{V^2}{2g\varphi} \quad (3.10)$$

$$S_T = \frac{V^2}{254\phi} \quad (3.11)$$

Мұндағы S_T - автокөліктің тежеу жолы, м.

V -тежеу кезіндегі көліктің қозғалу жылдамдығы: (3.10)
 өрнекте - м/с. (3.11) өрнекте - км/сағ; ϕ - ілінісу коэффициенті; G_a -
 көлік құралының салмағы
 g - 9,8 м/с²

Тежеу жолын анықтауда тәжірибеде жіберуге болатын тежелу процесінде нақты көрсеткішінен ауытқуы болуы мүмкін. Сонымен қатар, ол автокөлік салмағы өзгеруімен де және көліктің тежелу күшінің мүмкіншілігі дөңгелектің жер бетімен ілінісуімен де есептелінеді, яғни:

$$P_{Tmax} = G_a \phi \quad (3.12)$$

Мұндағы P_{Tmax} - тежеу күші, дөңгелектің жолға ілінісу күшіне тең- $P_{сц}$.

Көлік құралының тежелуі, қозғалыс жылдамдығына V , оған әсер ететін күштер түрінің қосындысына тең:

$$P_u = P_T + P_t + P_w + P_\eta + P_i \quad (3.13)$$

Мұндағы P_u - көлік құралының салмақ инерциясының күші;
 P_T — негізгі тежелу күші, тежеу құрылымы мен жасалынатын доңғалақтың r тербеліс радиусында келтірілген;
 P_w - аэродинамикалық қарсылық;
 P_η - автокөлік элементіндегі қарсылық үйкелісінің күші;

P_i - жол қиғаштығынан болатын, көліктің төмен түсерінде «-» болып, көтерілерінде «+» болып әсер ететін күш.

Барлық қарсылық қозғалысындағы күштердің әсерінде P_w , P_η , P_i күштері көбіне 8-10 пайыздан аспайды және қосындылар әсері айналатын салмақ қозғалыс инерция күшін құрайтын барлық әсердің бір бөлігі жүрісті 4-6 м/с² болып төмендеткенде барлық қозғалыс қарсылығы 6-8 пайыз болады. Негізгі күш автокөліктің

жүрісін төмендетуді тудыратын тежеу күші P_T – барлық қозғалыс қарсылығының 96-98 пайызын құрайды.

Жүрісті төмендетуде болатын және тежеу жолын анықтау үшін кейде тежеу балансының қысқартылған тендеуі қолданылады:

$$P_H = P_T -/+ P_{ih} \quad (3.14)$$

Ал жазық тегіс (горизонтальді) жолда

$$P_H = P_T$$

Тежеу күшін анықтауда шаруашылықта кең қолданылатын тежеу стендтеріндегі роликті қондырғыларда төмендегі өрнекті қолдануға болады:

$$P_H = M_t / r \quad (3.15)$$

Мұндағы M_t – тежелу моментінің қосындысы;

r – дөңгелек радиусы;

S_t – тежелу жолын анықтау өрнегі:

$$S_t = \frac{V^2}{26 * j} \quad (3.16)$$

Мұндағы j – автокөліктің тежеу кезіндегі жүрісінің баяулауы, m/s^2 .

Бұл бірінші өрнектен шыққан $g\phi$ орнына j ауыстыру арқылы келтірілген. Яғни

$$J = g\phi \quad (3.17)$$

Ал 26 еселеуіші ($2 * 3,6^2 = 26$) тежелу жолын анықтайтын, автокөлік қозғалыс жылдамдығы өлшем бірлігі, км/сағ болғанда алынады.

Тәжірибелік мақсатта автотехникалық эксперт жағдайында пайдалану үшін (3.10) және (3.11) өрнектер, ал ТҚ-дың салмақты тежелу тиімділігінің төмендеуі тежеу бөлшектерінің, шинасының желініп тозуы – тежелу тиімділігінің еселеуішін – K_a деп түзетіледі.

Мысалы, $\varphi=0,7$ болғандағы K_a -мәнінің деректері 3.2-кестеде берілген.

3.2- кесте. Тежелу тиімділігінің коэффициенттік мәні

Автокөлік	жүксіз	жүкпен
1. Жеңіл көлік	1,1-1,15	1,15-1,2
2. Жүк көліктері 10 т дейінгі және ұзындығы 7,5 м автобустар	1,1-1,3	1,5-1,6
3. Жүк көліктері 10 т жоғары салмақты және 7,5 м ұзын автобустар	1,4-1,6	1,5-1,8

K_a -ны есепке ала, (3.11), (3.12), (3.17) өрнектерді төмендегідей өзгертеміз:

$$S_t = \frac{K_a V^2}{254\varphi} \quad (3.18)$$

$$S_t = \frac{K_a V^2}{2bj} \quad (3.19)$$

$$J = \frac{g\varphi}{K_a} \quad (3.20)$$

Ілінісу коэффициенті $\varphi \leq 0,4$ болғанда кез-келген автокөліктің тежелу күші, дөңгелектің барлық тайғанауын жеткілікті болуы тежелу тиімділігінің коэффициенті K_a -ны 1-ге тең деп қабылдандырады.

Коэффициент K_a -ні кірістіргенде көлік құралдарының салмақтық тежелу жолының әсері есепке алынады, сонымен қатар басқа да пайдаланушы мен қыстырмалық факторларымен есептелінеді. Автокөлікті тежегенде оның барлық дөңгелектердің бір кезде тұрып қалуына жету қиын. Кейде кейбір дөңгелектер тоқталмай қалуы да мүмкін. Соның әсерінен тежеу күшінің тиімділігі дәрежесінде қолданылмайды. Бұл тежелу жолын ұзартуға әкеледі.

Қазіргі автокөлік құрылымының тежелу жұмысының мұндай тиімсіздігінің кейбір себептері қиыстырмалық және технологиялық құрылымдарының әлі де жеткіліксіздігінен. Көліктің тежеу құрылымының бөлшектері техникалық жағдайын

өзгертуден; соның ішінде тежеу колодкаларының желіну нәтижесінде, кірленуінен және т.б. жағдайлардан болады. Осы жағдайларды уақытында қалпына келтіру тежеу құрылымының тиімділігін жоғарылату резерві болып саналады.

Автокөліктің тежеу құрылымдарының сапалылығын анықтау арнаулы мемлекеттік стандарт арқылы заводтарда дайындаған қондырғылар көмегімен зертханалық сынақтан өтіп тексеріледі.

Тежеу күші негізінен көлік құралының салмағына (G_a) және ілінісу коэффициентіне (φ) байланысты. Ілінісу коэффициентінің мәні жүру қауіпсіздігі үшін өте жоғары, өйткені оның мәні тежелу тиімділігіне, басқарылуға, қозғалыс динамикасына байланысты маңызды фактор. Ілінісу коэффициенті φ екі түрге бөлінеді. Көлденең бойлай болатын ілінісу φ_x автошинаның жол тартылысының, яғни тежелу күшінің қатынасын құрайды. Жазықтықтағы ұзындығына байланысты φ_x дөңгелектің жерге тигізетін φ_x әсері:

$$\varphi = \frac{P_{x \max}}{G} \text{ (макс) максимум} \quad (3.21)$$

Мұндағы $P_{x \max}$ – тоқтатылатын дөңгелектегі ұзына бойлай әсер ететін ең үлкен жол мен дөңгелек арасындағы алаңда болатын ілінісу.

G -дөңгелекке түсетін күш (көлік құралдарының салмағы).

Көлденең ілінісу коэффициенті φ_y дөңгелектің бір қырына түсетін әсерді қамтамасыз ету, яғни қарсы болатын күштерге орталықтан ауытқу, жел т.б. көлік құралдарының бүйірінен тайғанақтауына әсер етуіне әкеліп соғады.

φ_x және φ_y коэффициенттері өзара бір-бірімен байланысты:

$$\varphi^2 = \varphi_x^2 + \varphi_y^2$$

немесе

$$\varphi = \sqrt{\varphi_x^2 + \varphi_y^2} \quad (3.22)$$

мұндағы φ – дөңгелектің нәтижелі ілінісі, (егер $\varphi_y = 0$ болса, онда $\varphi = \varphi_x$).

φ_x , φ_y коэффициенттерінің мәндері дөңгелек шинасының жермен ілінісе жабысатын алаңның көлеміне байланысты. Яғни, көлемдер:

R – бірдей әсер ететін,

R_x – бойлай әсер ететін.

R_y – көлденең әсер ететін көлемдер арасындағы байланыс.

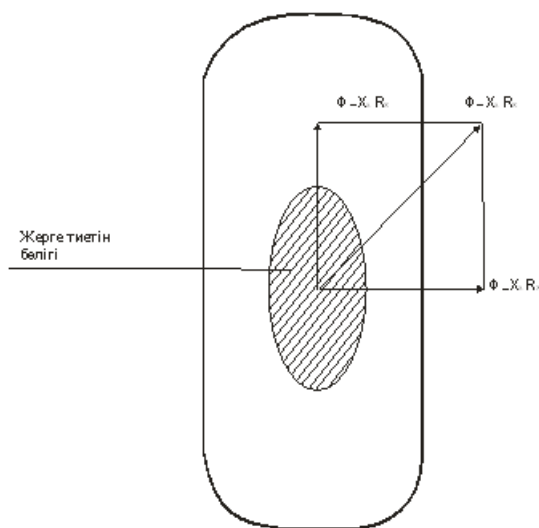
Осыған тиісті бірдей әсер ететін күш x , тежеу немесе тартылыс x -ті және бүйірінен y_T -тегі жағдайдағы жабысу реакциясы. Оны (3.22) өрнекке ұқсас реакциялық байланыстыру арқылы былай жазуға болады:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} \quad (3.23)$$

Немесе оған тең әсер беретін күштерді былай өрнектейміз:

$$X = \sqrt{X_m^2 + Y_m^2} \quad (3.24)$$

Көліктің жерге жоғарыдағы бойлай немесе көлденең коэффициенттерінің мәндік ілінісуі және бойлай күш x_T көлденең Y_T пен оның реакциясының қатынасы 3.9-суретте бейнеленген.



3.9-сурет. Дөңгелектің бойлай R_x және көлденең R_y ілінісу еселеуішінің мәніндегі тежелу реакциясы

Ілінісу коэффициентін сипаттағанда дөңгелектің ілінісу күшінің әсері жолға түсетін тік бөлігінің салмақ түріне қарайды. Осы күш бірліктерін тартылыс немесе тежелу күшіне пайдаланады. Ол дөңгелектің жерге ілінісетін алаң көлбеуіне қарай әсер ететін бүйірлік және қапталдық араласу күштеріне қарай φ –дің қысымының әсерінің белгісі φ_x және φ_y – қатынасының келісімді түсінігімен байланысты.

Мұндай деректі анықтамалық қысымдағы дөңгелектің жерге тиетін көлемінің жеткіліксіз болуы ілінісу күшін төмендетіп, тежелу әсерін азайтады. Мысалы, жол жағдайының $\varphi \leq 0,4$ төмен болуы көлік қозғалысының қауіптілігін жоғарылатады. Автокөлік қозғалысы жылдамдығының қауіптілігін анықтау φ -дің мәніне байланысты болуы ҚНЖЕ-де көрсетілген.

Дөңгелек шинасының протекторының жаңа болуына байланысты жол бетінің түрінің және жағдайының өзгеруіне байланысты болады. Бірақ оның өзгеруінің жалғыз себебі болмайды. Коэффициенттің төмендеуіне көліктің қозғалыс жылдамдығы, дөңгелектің тайғақтық дәрежесі, шина протекторының сурет түрімен құрылымы және т.б. әсер етеді. Автокөліктің қозғалыс жылдамдығы ілінісу коэффициентін төмендетеді. Бұл төмендеу уақыт аралығындағы дөңгелектің жолмен байланысының аздығынан деп түсіндіріледі, яғни шина мен жол бетінің арасындағы байланыс тиімділігі азаяды. Сонымен қатар дөңгелектің айналыс жиілігін көбейткенде жол бетінің тегіс емес, бүдір болуына байланысты жанасуы азаяды, яғни дөңгелектің жолмен болатын жанасуы төмендейді. Ілінісу коэффициентінің төмендеуі қозғалыс жылдамдығының өсуіне байланысты құрғақ жолдағы 20-80 км/сағаттан орташа мән 11-21 пайыз, ал ылғал жолда 40-50 пайыз өзгереді. Әрине φ -дің өзгеруін талдау бұл күрделі процестің барлық қырын толық қамтымайды, яғни шинаның жолмен байланыс жазықтығындағы φ -дің өсуі V-нің өзгеруіне байланысты.

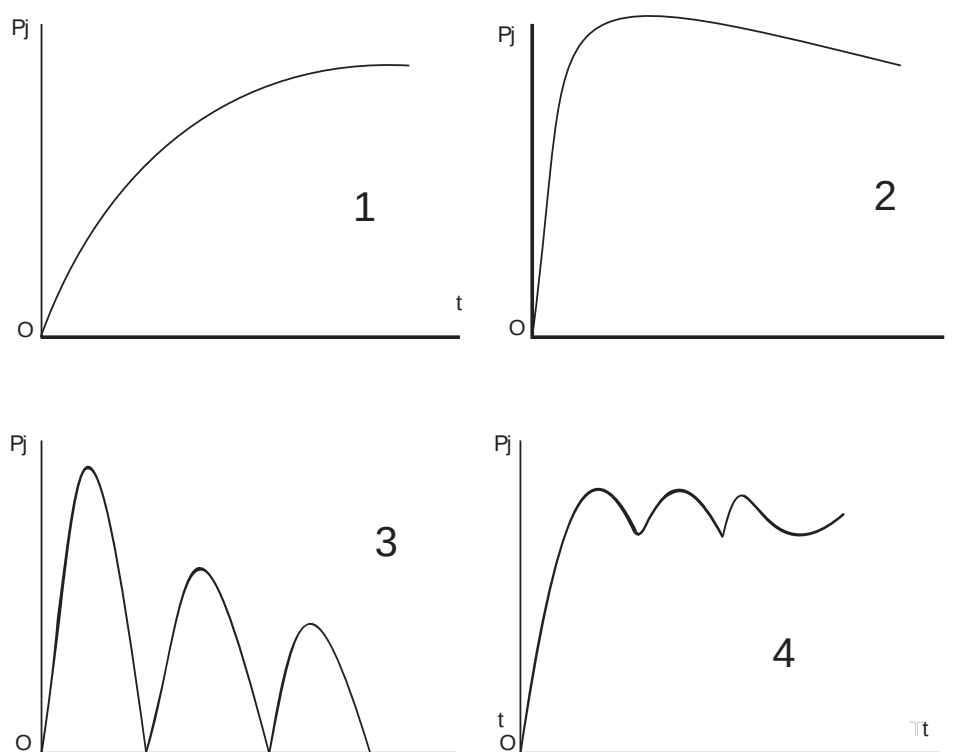
Негізінен тежелу түрлері бірқалыпты, шұғыл, бөліп тежеу және сатылы болып бөлінеді.

Тежелудің бірқалыпты түрі – жүргізуші жұмысындағы көлікті баяулатудың негізгі атқарылатын жұмыс түрі. Тежеу кезінде, ол автокөліктің тежеу құрылымдарына ең аз жүктеме

түсіріп, көлікті ауамен баяулатады (3.10сурет, а). Бұл, бір жағынан, жол қозғалысына қиындық тудырмаса, екінші жағынан, көлік ішіндегі жолаушыларға да қолайсыздық туғызбайды. Тежелудің бұл түрін жүргізуші айқын жол жағдайында, жеткілікті уақыт шартында қолданады. Тежелудің осындай түрімен құрғақ жолда көлік жүрісінің баяулауын 2 м/с^2 шамасында, тежегіш тетіктерінің параметрлеріне бірқалыпты деңгейде күшті түсіріп тежейді. Жүргізуші бұл жағдайда егер жол тайғақ болса, көліктің бүйірлік сырғанауын да ескеруі тиіс. Әдетте тежеудің бірқалыпты атқарылатын бұндай түрі – қызметтік деп аталады және бұл көлікті басқару кезінде жиі қолданылады.

Шұғыл тежеу түрі төтенше жағдайда немесе қауіп төнгенде жүру қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін тоқтатқанда қолданылады. Бұл жағдайда жүргізуші өте тез тежеу педаліне үлкен күш түсіре жүзеге асырады. Белгілі бір оқиға жағдайына байланысты мұндай әрекет көліктің ауытқуына, тежелу жолының ұзаруына және көлікті басқару мүмкіншілігінен айыруға әкеліп соғуы мүмкін. Автокөлікті тез толық тоқтату үшін шұғыл тежелуді қолдану жылдамдықты барынша төмендетіп, толық баяулауды жүзеге асырады (3.10-сурет, б).

Автокөлікті бөліп тежеу түрі – төтенше жағдай туғанда кей жағдайларда тоқтату үшін тежелудің бөліп қолдану әдісін жүзеге асырады (3.10-сурет, в). Тежеуді мұндай қолдану түрі тежеу педалін әуелі толық басып, содан кейін жіберіп, қайта басып жіберуді бірнеше рет қайталау арқылы іске асырады. Бұл әдісті қолдану тежеу түрлерінің қызметтік және төтенше жағдай туғандағы шұғыл әдістерін қолданғанда да пайдаланылады. Бөліп тежеу қауіптің түріне қарай қолданылатын қиындықтан шығу әдістерінің бірі болып саналады. Көп жағдайда мұндай әдісті автокөлік жарысы кезінде спортшылар жиі қолданады. Бөліп тежеу түрін қолдану алдыңғы тежелудің екі түріне салыстырмалы түрде қарағанда күрделіректеу болып келеді де, тежелу уақытын көп алатын кемшіліктерімен сипатталады. Сондықтан бұл түрді автоматты түрде қолдану көп жаттығуларды қажет етеді.



3.10-сурет. Автокөліктің тежелу кезіндегі Р- тежелу педалының қысымы мен j-баяулауының t-уақытына қатынасы

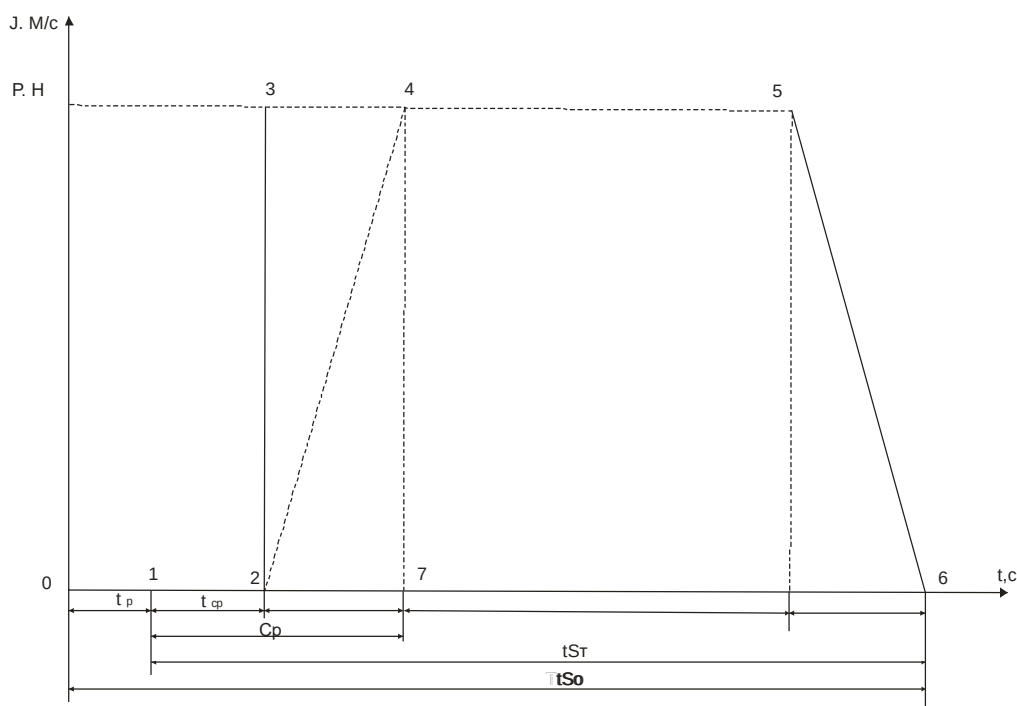
Автокөліктің сатылы тежелу түрінің өзгешелігі тежегіш педалін тез, толық басқаннан кейін, келесі қайталаным толық емес, дөңгелектердің айналыс қозғалысына жай әсер ету арқылы қайталанатын құбылысты айтуға болады. Бұл негізінен, қозғалыстың күрделі жағдайында, автокөлік тұрақтылығын сақтауда руль дөңгелегіне әсер ету үшін қолданылады. Сатылы тежеу түрі педалға түсірілетін тежегіш күшті табу мүмкіншілігі арқылы берілген жағдайға қажетті тиімділікті қамтамасыз етуге пайдаланылады. Бөліп тежеу мен сатылы тежеу түрі негізінен тайғанақтау кездерін азайтуға жағдай туғызып, тежелу тиімділігін қамтамасыз етеді.

Тежелудің құбылмалы түрінде жүргізуші тежегіш педаліне түсірілетін күш қысымының өзгерісін түрлендіре отырып, әр түрлі осындай әдістерді қолданады. Жиі қолданылатын қызметтік және төтенше шұғыл тежеумен қатар жол бедерінің әр түрінде, яғни асфальтты, ұсақ тасты, құмды, тегіс емес жолдарда, қар басқан немесе мұз қатқан жерлерде бөліп немесе сатылы тежеу түрлері қолданылады.

Автокөліктің тоқтау жолы. Қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз етуде S_T -тежеу жолымен қатар жүргізуші қауіпті жағдайды байқаған кезден бастап, көлік құрылғысы толық тоқтағанға дейінгі өтетін аралық – S_0 маңызды орын алады. Тоқтау жолы деген түсінік мемлекеттік стандартта қарастырылмаған, алайда ол қозғалыс қауіпсіздігінде қолданылады. 3.11-суретте көрсетілгендей ол мына шарт бойынша орындалуы тиіс

$$S_0 \geq S_T$$

Олардың айырмашылығы көлік құралдары жүргізушісінің реакция уақыты мен тежегіштің жұмыс істеу мүмкіншілігі уақыттарына байланыстырылады.



3.11-сурет. Көлік құралдарының тежелу деңгелегіне түсірілетін қысым мен баяулауының уақытқа байланыстылығы

Жүргізушінің реакция уақыты 0,3-1,6 с-қа дейін өзгеруі мүмкін. Есептеулерде оны 0,8 с-қа теңеп алады. Тоқтау жолын тежелу орнындағы көтерілу немесе түсу бұрышы α -ны ескере отырып төмендегі өрнекпен анықтайды

$$S_0=(t_p+\tau_{cp}) \frac{v}{3.6} + \frac{K_3 v^2}{254(\varphi \cos \alpha \pm \sin \alpha)}$$

3.11-суретте тежелудің тежеу күшінің және баяулаудың уақытқа байланысты өзгеру графигі бейнеленген. Тежегіштерді сынау кезінде тежелуді 1155 модельді деселерометрмен анықтайды.

P_T тежелу күшін әртүрлі тежелу стендтердің көмегімен анықтайды. Стендтік құрылғыларға көлік құрылғыларының тежелу жүйесін тексеру үшін қойылатын талаптар оны тексеру әдістері МЕМСТ 25478-92 мемлекеттік стандартында келтірілген. Тежелу жүйесінің тиімділігін стендте тексеру - ең нәтижелі әдіс, өйткені көлік құралының әрбір дөңгелегіндегі тежелу күшінің абсолюттік мәнін табуға және олар бойынша тежелу тиімділігі мен әр дөңгелек тежегішінің жұмысының бірқалыптылығы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Толық тежеу күші γ_T МЕМСТ 25478-92 мемлекеттік стандарттағы өрнек бойынша есептеледі. Бір дөңгелек үшін тежелу күшінің (P_T) ең үлкен мәні әдетте жеңіл автокөлік үшін 2000 Н, ал ЗИЛ, КамАЗ секілді жүк автокөліктері үшін – 8000 Н. Тежелу жұмысы барысында бұл күш мәндерін бірден қабылдамай, әртүрлі автокөліктер үшін осы мемлекеттік стандартта белгіленген жұмыс істеу уақытының өтуімен есепке алынады.

Жұмыс істей бастағанға дейін кететін уақыт τ_{cp} тежегіш қосылыстарындағы саңылауларды жоюға және оның бөлшектерінің орын ауыстыруына жұмсалады. Бұл тежегіш жұмысының кешігу уақыты, тежегіш құрылымының дөңгелек қабыстырмасын қысуға дейінгі кететін қиыстырмалық құрылымның (кешігу) уақытына, яғни автокөліктің техникалық тежелу мүмкіншілігіне байланысты. Ол уақыт гидравликалық тежеу жетегінде 0,2-0,3с болса, ал пневматикалық тежеу жүйесінде 0,6-0,8с аралығында болады.

Тежегіш құрылымындағы сұйықтың қысымын жеткізу немесе ауа қысымының өсу уақыты (t_H) дөңгелектердегі тежегіш күшінің өсу жылдамдығымен анықталады. Тежелу жолын анықтағанда 0,5 t_H -ды алады, бұл тежелу графигінде бейнеленген

тежелудің t_n уақытындағы қозғалысы штрихталған ауданға сәйкестеле көрсетілген.

3.2.2 Автокөліктің пайдалану қасиеттерінің көрсеткіштері мен өлшемдері

Автокөлік құрылымын пайдалану қасиеттеріне сәйкестігі және белгілі жағдайда автокөлікті пайдаланудың тиімді мүмкіншілігі оның пайдалану қасиеттерімен анықталады. Бөлек пайдалану қасиеттері үшін көрсеткіштер мен өлшемдердің жүйесі қызмет көрсетеді.

Өлшемдер – автокөліктің пайдалану қасиеттерін сипаттайтын параметрді айтамыз. Мысалға, автокөліктің динамикалық өлшемдері деп жылдамдық пен үдеуді айтуға болады. Өлшем пайдалану қасиеттерінің сапалық жағынан сипаттайды, кей жағдайларда қасиеттерді толық пайдалану үшін бірнеше өлшемдер қажет болуы мүмкін.

Көрсеткіш – бұл өлшемнің шамасын сипаттайтын, мөлшерлік мәнін көрсететін сан. Көрсеткіш белгілі-бір жұмыс кезінде автокөлік қасиеттерін бағалауға мүмкіндік береді. Әдетте көрсеткіш нақты пайдалану жағдайында автокөліктің шекті мүмкіншіліктерін тағайындайды. Солай болғандықтан, автокөліктің тарту динамикасы көрсеткіштері деп, жолдың жақсы қабатында горизонталь учаскеде көбейетін максимал жылдамдықты айтуға болады.

Автокөліктің сапасы – ол қайсы бір өнімнің түрі сияқты, оның қолдануына сәйкес белгілі-бір қажеттілікті қанағаттандыратындай жарамдылығымен шартталатын қасиеттерінің жиынтығы.

Е.А.Чудаковтың ұсынысы бойынша, топтастыру келісіміне қарай автокөліктің пайдалану қасиеттеріне динамикалылықты, жанармай үнемділігін, орнықтылықты, басқарымдылықты, өткіштілікті, жайлылықты, сенімділікті, сыйымдылықты және т.б. қатыстыруға болады. Осы қасиеттердің өлшемдері көп уақыттан бері автокөлік құрылымын бағалауда жетістіктермен қолданылып келе жатыр, бірақ мұның өзі де қазіргі уақытта автокөлік

құралдарының талаптарын толық мөлшерде қанағаттандыра алмайды.

Автокөлік парктерінің, қозғалыс тығыздығы мен жылдамдықтардың өсуі апаттардың кенет өсуіне әкелдіріп отыр, ал мұның өзімен күресу бүкіл әлемдегі бірінші дәрежедегі міндет болып отыр. Апаттың себептерін оқып-үйрену процесінде және оны азайту жолдарын қарастыруда автокөліктің қауіпсіздігіне әсер ететін барлық факторларды кешендік түрде оқытуды қажет етеді. Осы мақсатпен пайдалану қасиеттерінің ерекше бір түрі ретінде автокөлік қауіпсіздігінің конструкциясы туралы түсінік енгізілген. Мұндай түсінік конструкторлық техникалық шешімдерді қабылдау кезінде болатын кемшіліктер мен артықшылықтарды жан-жақты түсінуге мүмкіндік береді.

Автокөліктің жалпылама қасиеттерінің бірі ретінде конструктивті қауіпсіздікті қарастыруға болады. Оның мөлшерлік сипаттамасы үшін басқа да пайдалану қасиеттері (минималды тежеу жолы, максималды баяулау, лақтыру мен алып кету шарттарындағы қауіпті жылдамдық) сияқты, ерекше қауіпсіздік аспектілері түрлеріне жаңа көрсеткіштерді қолданады. Басқа пайдалану қасиеттері сияқты, қауіпсіздік автокөліктің техникалық жағдайы және агрегаттарын сипаттайтын автокөліктің жалпы параметрлерінің функциясы болып табылады.

Автокөліктің активті қауіпсіздігі оның габариттік және салмақтық параметрлеріне, тарту және тежеу динамикалығына, орнықтылығы мен басқарымдылығына тәуелді болады. Автокөліктің активтік қауіпсіздігі үшін оның ақпараттылығының үлкен маңызы бар. Ал бұның өзін басқа да қозғалысқа қатысушылар мен жүргізушілерді қажетті ақпаратпен қамтамасыздандыратын автокөліктің қасиеті деп түсінуге болады. Автокөліктің конструкциясына тәуелді жүргізуші қоршаған ортаның жағдайы және жүйелер мен агрегаттардың жұмыс режимі, оның қозғалыс сипаты туралы ақпараттар алады. Ал басқа да қозғалысқа қатысушылар автокөліктің ақпараттылығына орай, оның түрін, қозғалыс бағыты мен жылдамдығын, жолдағы жақын уақыт аралығындағы орналасуы,

көлік құралдарының басқа көлік құралдарының арақашықтығынан анықтай алады.

Пайдалану қасиеттерін іске асыру мүмкіншіліктері, яғни автокөлік конструкциясына кіргізілген қасиеттері жүргізушінің жұмыс орнының жабдықтарына, оның эргономикалық талаптарының сәйкестігіне тәуелді болады. Автокөліктің барлық атқару мерзімі аралығында оның барлық көрсеткіштерінің ерекше сипаттамасы болып табылады. Автокөлікті пайдалану процесінде оның жайлылығын немесе жанар май үнемділігін нашарлатуға мүмкін деп келісуге болады, бірақ қауіпсіздікке қатысты істеуге болмайды.

Автокөлік кез келген жол жағдайында, ауа-райында, кез-келген уақытта қауіпсіз болуы қажет. Мұндай талапты орындау өте қиын, өйткені автокөліктің қауіпсіздігі көптеген себептерге тәуелді. Автомобиль көлігіндегі әрбір жүргізуші жуықталған түрде автокөліктің конструктивті қауіпсіздігі бағалауын біліп, негізгі маркалар мен модельдердің конструктивті мүмкіншіліктері мен қауіпсіздікті нашарлату қабілеттілігі бар себептерді оқып білуі тиіс.

3.2.3 Автомобиль шиналары мен дөңгелектері

Автомобиль шинасының қауіпсіздігіне ең алдымен оның үзілуге беріктігінің көрсеткішін жатқызады, ол өз кезегінде каркастың бекемдігіне байланысты болады және даярлаушы (жасаушы) арқылы кепілденуі тиіс. Одан кейінгі талап дұрыстап қарамаудың немесе зақымданудың себебінен өте төмен қысым кезіндегі шина борттарының дөңгелек құрсауына қатысты жылжуын болдырмау болып табылады. Борттардың (бүйірлердің) құрсау жиектеріне берік қабысу талабы осымен сабақтас. Осы қос талапты да неміс автомобильдерінде барынша көп тараған екі жақты ендіrmесі бар құрсау қанағаттандырады.

Камералық шинада камераға үлкен кернеулер түседі. Осындай камера болмашы зақым алғанның өзінде созатын күштер зақымды тез ұлғайтады да, камерадағы қысымның жоғалуы апатқа себеп болуы мүмкін. Сондықтан соңғы кездері камералық шиналарды қолдану практикасы өрістей түседі.

Олардың герметикалық ішкі қабаты шинаны тескен затты қапсырады да, соның есебінен ауаның шығуы тоқтайды немесе қатты баяулайды, сол арқылы автомобильді пайдалану қауіпсіздігін арттырады.

Осы айтқандардан бөлек, шинаның тағы да мынадай ерекшеліктерін даралауға болады, олар протектордың кескіні мен қоспа құрамының компоненттеріне, сондай-ақ каркас конструкциясына, бірақ әсіресе шинадағы қысымға қатысты болады, осы ерекшеліктер:

- шинаның тарту және тежеу күштерін сенімді беруі;
- шинаның аквапандауға аз бейімділігі;
- шинаның қысқы пайдалануға жарамдылығы;-
- шинаның жеткілікті деңгейдегі жылдамдық беріктігі;
- орнықты түзу бағытта қозғалу мүмкіндігі;
- шинаның аз қызуы;
- үйірлік қырлардың зақымдалуына төзімділігі;
- шинаның бүйірлік бағытта сенімді бағыттауыш қызметтері.

Осы талаптардың көпшілігін кұрсауы радиан бұрышпен орналасқан шиналар қанағаттандырады.

Еуропада АҚК шиналары мен доңғалақтарына қойылатын талаптар БҰҰ ЕЭК № 30, 54, 107 және 108 Ережелерінде, сондай-ақ ЕО 92/23 Директивасында мазмұндалады.

Пневматикалық шиналарға қойылатын техникалық талаптар Қазақстанда мемлекетаралық стандарттармен реттеледі. Жеңіл автомобильдер үшін – МЕМСТ 4754-80 «Жеңіл автомобильдерге арналған пневматикалық шиналар. Техникалық шарттар», жүк автомобильдері мен автобустар үшін – МЕМСТ 5513-86 «Ауыр жүк автомобильдеріне, автоіркемелерге, автобустар мен троллейбустарға арналған пневматикалық шиналар. Техникалық шарттар (талаптар)», автомобиль доңғалақтарына қойылатын техникалық талаптар МЕМСТ 10409-84 «Алынбалы кұрсаулы автомобиль доңғалақтары. Негізгі көлемдері. Жалпы техникалық талаптар» кұжатымен реттеледі.

3.2.4 Жарық және жарықсигналдық аспаптар

Автомобильдер қозғалысының қауіпсіздігі, әсіресе тәуліктің қараңғы мезгілдерінде, көбіне жарықтандыру жүйесінің құрал-аспаптары және жарық сигналдарының жай-күйлері мен сипаттамаларына байланысты болады.

Автомобиль фаралары екі қарама-қайшы талаптарды қанағаттандырулары тиіс: автомобиль алдындағы жолды жақсы жарықтандыруы және қарсы келе жатқан АҚЖ жүргізушілерінің көздерін шағылыстыру біршама елеулі мәселе болып табылады, қазір осы мәселе негізгі жарықтандырудың қосрежимдік жүйесін (алысқа және жақынға түсіретін жарық) қолдану немесе кейде, жақынға және алысқа жарық түсіретін фараларды жеке-жеке орнату арқылы шешіледі.

Жақынға түсіретін жарық АҚЖ сыртқы жарықтандыруының ең күрделі түрі болып табылады. Әлемде жақын жарықтың ассимметриялық шоғырын жасауда екі негізгі жүйе - еуропалық және америкалық жүйелер қалыптасты.

Еуропалық жүйедегі жарық тарату фараларының жақын жарық режиміндегі жұмыс істеуінде фарадан шашырайтын жарық ағынының айқын ажыратылатын жарық көлеңкелі шекарасы бар, ол жарық түсетін аймақ пен көз шағылдырмайтын әрекеттегі аймақты айқын екіге бөлуді қамтамасыз етеді. Еуропалық жүйенің фара жарығын шашыратқышы америкалық жүйедегі фарамен салыстырғанда жарық таратуға аз ықпал жасайды. Жақын жарық түсіру кезіндегі шашыратқыштың астыңғы жартысындағы үлкен бөлігі пайдаланылмайды және ол қашық жарықты үлестіруге есептелген, бұл жағдай қашық жарық режиміндегі фараның сипаттамасын жақсартады.

Жарық таратудың американдық жүйедегі фараларында цилиндр пішіндес шиыршық (спираль) түріндегі жақын жарықтың желісі фокусқа қатысты жоғары және солға қарай (автомобильдің жүрісі бойынша) ойысқан және оптикалық оське кесе-көлденең орналасқан. Сондықтан жақын жарық фараларының жарық шоғырының айқын жарық көлеңкелі шекарасы жоқ және жарық шоғырының бір бөлігі қарсы келе жатқан автомобиль жүргізушісінің көзін шағылдыруы мүмкін.

Жарық таратудың осы жүйелерінің әрқайсысының өз кемшіліктері мен артықшылықтары бар, бірақ ең бастысы - қос жүйенің екеуі де оптикалық элементтер дұрыс реттелген жағдайда тура және тегіс жолда ғана қауіпсіз қарсы келетін жүрісті қамтамасыз етеді.

Тәуліктің қараңғы мезгіліндегі жол қозғалысы кезінде қолайлырақ көру жағдайларын қамтамасыз ету үшін жарық құралдары ұдайы жетілдіріліп отырады, анағұрлым ұтымды жарық таратқыш фаралардың көз шағылдыратын әрекетін автоматы түрде бәсеңдететін құрылғылар орнатылуда.

АКҚ жарық сигнал беру жүйесінің жұмысын жетілдіру бүгінгі таңда түрлі бағыттарда жүргізіліп отыр. Мәселен, автомобильдердің сыртқы жарық сигнал беру жүйелеріне, кәдімгі шамдардың қыздыру талшықтарына қарағанда әлдеқайда инерциялығы аз жарық диодтары мен газ разрядтағыш шамдар қолданыла бастады. Жарық диодтарынан құрастырылған панельдер таралуда, олар барынша жылдам әрекетті қамтамасыз етеді. Олардың елеулі кемшілігі қымбат құны мен жарықтандырудың шағын алаңдарымен тұжырымдалады. Артқы фонарьлар үшін неон газ разрядтағыш түтіктердің құрамасы ең алдыңғы қатарлы болып саналады. Кәдімгі шамдармен салыстырғанда бұлар бірдей жарық күшінде энергия тұтынуды 30-50 %-ға азайтады, анағұрлым жинақты және 200 миллисекунд жылдам жағылады (барынша жарық жанады). 100 км/сағ жылдамдықпен қозғалыста тежеу кезінде артқы автомобильдің жүргізушісіне 7 м қосалқы тяжелу жолын береді.

Е және CLK тобындағы Mercedes-Benz жеңіл автомобильдерінде арнайы параболалық рефлекторлы және жарық шоғырын динамикалық реттейтін газ бәсеңдеткіш ксенон фаралары қолданылады. Жарық көзі болып ксенон толтырылған қос электродты газ разрядтағыш кварц шамдары қызмет атқаратын осындай фаралар тұңғыш рет Е сыныбындағы Mercedes-Benz (W 210) автомобилінің Advantage модификациясының стандарттық жабдығына кірді. Электродтар арасында электр доғасын алу үшін 20000 вольтке дейінгі кернеу қажет. Жаңа шамдар кәдімгі галоген шамдардан екі есе қуатты, бес есе ұзақ уақытқа шыдайды және энергияны үштен бір есе аз

тұтынады. Фаралардың өздерінде, олардың вертикаль көлбеуін реттейтін және жүктеме -салмақ өзгеру кезінде шанақ қалпының өзгеруіне қатыссыз жолға байланысты жарық шоғыры көлбеуінің тұрақты бұрышын ұстап тұратын электр жетектері бар, ол екпіндеу және тежеу кезінде де осы бұрышты сақтайды.

АКҚ жарық беретін және жарықсигналдық аспаптарына және олардың жеке элементтеріне қойылатын еуропалық талаптар дамыған және БҰҰ ЕЭК № 1-8, 19, 20, 23, 31, 37, 38, 48, 50, 53, 56, 57, 65, 69, 70, 72, 74, 76, 82, 86-88, 91, 97-99, 104, 112 және 113 Ережелерімен, сондай-ақ ЕО 76/756-762, 77/538-540 Директиваларымен реттеледі.

Жарықтандыратын және жарықсигналдық аспаптардың саны мен орналасуы, олардың жұмысы, көріну бұрыштары, жарық, реңк және өзге сипаттамалары Қазақстанда МЕМСТ 3544-85 «Автомобильдердің алыс және жақын жарықтарының фаралары. Техникалық талаптар (шарттар)» МЕМСТ 8769-85 «Автомобильдердің, автобустардың, троллейбустардың, тракторлардың, тіркемелер мен жартылай тіркемелердің сыртқы жарық құралдары. Саны, орналасуы, түсі, көріну бұрыштары», МЕМСТ 2023.1-88 (МЭК 809 – 85) «Жол-көлік құралдарына арналған лампалар. Олардың көлемдеріне, электр және жарық параметрлеріне қойылатын талаптар», МЕМСТ 10984-84 «Автомобильдердің, тракторлардың, тіркемелер мен өзге де көлік құралдарының сыртқы жарық-сигналдық аспаптары. Жарық және түс сипаттамалары. Сынаулардың нормалары мен әдістері, МЕМСТ 20961-85 «Көлік құралдарының жарық қайтарғыштары. Жалпы техникалық талаптар (шарттар)» мемлекетаралық стандарттарымен реттелген. Жоғарыда көрсетілген стандарттарды әзірлеу кезінде халықаралық талаптар пайдаланылды, сондықтан осы нормативтік құжаттар елеулі дәрежеде үйлестірілген болып табылады.

Бақылау-өлшеу аспаптары автомобильдің жекелеген жүйелері мен механизмдерінің жай-күйі мен жұмысын бақылауға арналған. Бақылау-өлшеу аспаптарына жанармай бағындағы отын деңгейінің көрсеткіштері, салқындату жүйесіндегі салқындатқыштың температурасы және қозғалтқыштың майлау жүйесіндегі май қысымы жатады.

Сонымен бірге, бірқатар бақылау шамдары бар: отын резерві, май қысымы, аккумулятор батареясы заряды, карбюратордың ауа қақпағы, сыртқы жарықтандыру, бұрылу индикаторлары, фаралардың алыс жарығы, тарату қорабының дифференциалды құлпы, тежегіш сұйықтығының деңгейі, тұрақтық тежегіш, артқы терезені жылыту, артқы тұманды жарық, апаттық дабыл. Бақылау-өлшеу құралдарына вольтметр, спидометр, электронды тахометр және эконометр де жатады.

Қозғалтқыш жұмыс істемей тұрған жағдайда аккумуляторлық батарея жинағының кернеуін, ал жұмыс істеп тұрған жағдайда генератордың кернеуін көрсетеді. Спидометр автомобильдің жылдамдығын және жүріп өткен жолды өлшейді (пайдалану басталғаннан бастап күнделікті және жалпы). Ол арнайы жетектен икемді білікпен басқарылады. Тахометр қозғалтқыштың иінді білігінің айналу жиілігін бақылайды.

Эконометр (вакуумметр) қозғалтқыштың кіріс құбырындағы разрядты өлшейді және автомобильдің отын шығыны ең аз болатын ең үнемді қозғалыс режимін таңдауға мүмкіндік береді. Оның механикалық жетегі болады. Жеңіл автомобильдердегі бақылау-өлшеу аспаптары мен бақылау шамдары кейде аспаптар қалқанына орналастырылады. Жеңіл автомобильдерде, әдетте, барлық бақылау-өлшеу құралдары бақылау шамдарымен бірге бір аспаптар панелінде орнатылған торапқа біріктіріледі.

Бақылау сұрақтары:

1. Автокөлік қауіпсіздігіне әсер ететін негізгі құрылымдар
2. Тежеу құрылымы
3. Рульдік басқару жүйесі
4. Жүріс бөлігінің құрылымдары,
5. Трансмиссия бөлігінің құрылымдары
6. Электрқұрылымдық жүйелер
7. Автокөліктегі тежеу сапасы
8. Автокөліктің пайдалану қасиеттерінің көрсеткіштері мен өлшемдері
9. Автомобиль шиналары мен дөңгелектері
10. Жарық және жарықсигналдық аспаптар

4. АВТОМОБИЛЬДІҢ АКТИВТІК ҚАУІПСІЗДІГІ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЕСЕПТЕУ

4.1 Көлік құралдары қасиеттерін талдау үшін пайдалану параметрлерін есептеу үдерісінде қолданылатын шартты белгілер

G_H – автомобильдің номиналды жүккөтерімділігі, т
(техникалық шарттарында қарастырылған)

G – пайдалы жүктеме, Н

G_O – бос автомобильдің салмағы, Н (барлық жабдығы және жеке салмағы)

G_{O1} – алдыңғы оське түсетін өзіндік салмақ, Н

G_{O2} – артқы оське түсетін өзіндік салмақ, Н

G_a – автомобильдің толық салмағы (жүгімен), Н

G_{a1} – алдыңғы оське түсетін толық салмақ, Н

G_{a2} – артқы оське түсетін толық салмақ, Н

L – автомобиль базасы, м

a – алдыңғы доңғалақ осінен автомобильдің ауырлық орталығына дейінгі қашықтық, м

c – артқы доңғалақ осінен автомобильдің ауырлық орталығына дейінгі қашықтық, м

n_1 – алдыңғы осьтегі доңғалақтар саны, дана

n_2 – артқы осьтегі доңғалақтар саны, дана

b – шина профілінің ені, м

d – шина құрсауының отырғызу диаметрі, м

p_1 – алдыңғы доңғалақтар шинасындағы ауа қысымы, Н/м²

p_2 – артқы доңғалақтар шинасындағы ауа қысымы, Н/м²

V_a – автомобильдің қозғалыс жылдамдығы, км/сағ

R – жолдың бұрылу радиусы, м

g – еркін түсу үдеуі, м/с² ($g=9,8$ м/с²)

K_{y1} – алдыңғы шиналар доңғалақтарының шетке ығысуға қарсыласу коэффициенті, Н/рад

K_{y2} – артқы шиналар доңғалақтарының шетке ығысуға қарсыласу коэффициенті, Н/рад

$R_{цG_O}$ – жолдың бұрылысында қозғалған жүксіз автомобильге әсер ететін центрге тарту күші, Н

$P_{ц1}G_0$ – бос автомобильдің алдыңғы осіне түсетін центрге тарту күшінің бөлігі, Н

$P_{ц2}G_0$ – бос автомобильдің артқы осіне түсетін центрге тарту күшінің бөлігі, Н

$P_{ц}G_a$ – жолдың бұрылысында қозғалған жүгі бар автомобильге әсер ететін центрге тарту күші, Н

$P_{ц1}G_a$ – жүгі бар автомобильдің алдыңғы осіне түсетін центрге тарту күшінің бөлігі, Н

$P_{ц2}G_a$ – жүгі бар автомобильдің артқы осіне түсетін центрге тарту күшінің бөлігі, Н

$\delta_n G_0$ – бос автомобильдің алдыңғы осінің шетке ығысу бұрышы, рад

$\delta_3 G_0$ – автомобильдің артқы осінің шетке ығысу бұрышы, рад

$\delta_n G_a$ – жүгі бар автомобильдің алдыңғы осінің шетке ығысу бұрышы, рад

$\delta_3 G_a$ – жүгі бар автомобильдің артқы осінің шетке ығысу бұрышы, рад

$W_{кр} G_a$ – бос автомобиль қозғалысының критикалық жылдамдығы, м/с

$W_{кр} G_a$ – жүгі бар автомобиль қозғалысының критикалық жылдамдығы, м/с

4.2 Автомобильдің маркасы мен моделін таңдау

4.1-кесте. Автомобильдердің қысқаша техникалық сипаттамалары

вариант №	Автомобильдің маркасы, моделі және доңғалақтар формуласы	Меншікті массасы, кг		Толық массасы, кг		Габариттік ұзындығы, мм	Габариттік ені, мм	Габариттік биіктігі, мм	Базасы, мм	Доңғалақтар ені, мм	
		Барлығы (G_{02})	Артқы оське түсетін (G_0) (G_{02})	Барлығы (G_0)	Артқы оське түсетін (G_{02}) (G_{02})					Алдыңғы доңғалақ	Артқы доңғалақ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Жеңіл автомобильдер											
01	3A3-968 (4X2)	790	470	1110	660	3730	1570	1400	2160	1220	1200

02	3А3-1102(4Х2) «Таврия»	710	450	1110	537	3708	1554	1410	2320	1314	1300
03	ВАЗ-2101 (4Х2)	955	440	1355	740	4073	1611	1440	2424	1349	1305
04	ВАЗ-2102(4Х2)	1000	490	1440	810	4059	1611	1458	2424	1349	1305
05	ВАЗ-2103(4Х2)	1030	474	1430	774	4116	1611	1446	2424	1365	1321
06	ВАЗ-2104(4Х2)	1020		1475	840	4115	1620	1446	2424	1365	1321
07	ВАЗ-2105(4Х2)	955	440	1395	760	4128	1620	1446	2424	1365	1321
08	ВАЗ-2106(4Х2)	1050	483	1450	783	4166	1611	1440	2424	1365	1321
09	ВАЗ-2107(4Х2)	1030	480	1430	780	4090	1611	1440	2424	1365	1321
10	ВАЗ-2108(4Х2) «Спутник»	900	440	1325	825	4006	1620	1335	2460	1390	1346
11	ВАЗ-2109 (4Х2) «Лада», «Самара»	920	440	1340	830	4006	1620	1335	2460	1390	1346
12	ВАЗ- 21011(4Х2)	955	440	1355	740	4073	1611	1440	2424	1349	1305
13	ВАЗ-2121 (4Х4) «Нива»	1150	490	1550	800	3720	1680	1640	2200	1430	1385
14	ЛУАЗ-969М (4Х4)	960	440	1360	670	3390	1600	1770	1800	1325	1280
15	Москвич-2140 (4Х2)	1080	490	1480	798	4250	1550	1480	2400	1270	1270
16	Москвич-408 (4Х2)	990	460	1330	690	4090	1550	1480	2400	1237	1227
17	Москвич- 412(4Х2)	1000	465	1340	695	4120	1550	1480	2400	1247	1237
18	ИЖ-2125(4Х2)	1100	555	1450	810	4120	1550	1440	2400	1247	1237
19	ГАЗ-24-10 (4Х2) «Волга»	1400	665	1820	950	4735	1800	1540	2800	1470	1420
Автобустар											
20	РАФ-2202 (4Х2)	1670	700	2630	1390	4980	2035	1970	2630	1474	1420
21	УАЗ-452В (4Х2)	1870	840	2690	1380	4360	1940	2070	2300	1442	1442
22	КАВЗ-685 (4Х2)	4080	2530	6545	4845	6600	2405	2930	3700	1630	1690
23	ПАЗ-672 (4Х2)	4535	2498	8060	5450	7150	2440	2952	3600	1940	1690
24	ПАЗ-3201 (4Х2)	5070	2715	7365	4675	7150	2390	2952	3600	1812	1690
25	ЛиАЗ-677 (4Х2)	7800	3800	1550 0	9800	10450	2500	3033	5150	2152	1880
26	ЛАЗ-695Н (4Х2)	6350	4650	1142 5	7450	9190	2500	2950	4190	2116	1850
27	ЛАЗ-4202 (4Х2)	8600	6250	1340 0	9300	9700	2500	2925	4370	2100	1880
28	ГАЗ-3221 (4Х2) «Газель»	1870	940	3250	1720	5500	2075	2220	2730	1474	1420
29	ГАЗ-2217	1870	940	2980	1580	4840	2075	2100	2730	1474	1420

	(4X2) «Соболь»										
30	Икарус-260 (4X2)	7800	3800	1538 0	9610	11100	2500	3040	5400	2000	1835
Жүк автомобильдері											
31	ИЖ-2715(4X2)	1100	520	1590	960	4100	1600	2090	2400	1247	1237
32	ЕрАЗ-762А (4X2)	1450	590	2600	1410	5030	1790	2100	2700	1410	1420
33	УАЗ- 451М(4X2)	1540	680	2700	1500	4360	1940	2070	2300	1442	1442
34	ГАЗ-51А(4X2)	2500	1300	5150	3610	5725	2280	2150	3300	1585	1650
35	ГАЗ-53А (4X2)	3250	1790	7400	5590	6395	2380	2220	3700	1630	1690
36	ЗИЛ-130 (4X2)	4300	2180	9525	6950	6675	2500	2400	3800	1800	1790
37	УРАЛ-377 (6X4)	7275	3865	1500 0	11000	7600	2500	2655	4200	2000	2000
38	МАЗ-500А (4X2)	6600	3250	1482 5	10000	7140	2500	2720	3950	1970	1865
39	КамАЗ-53202 (4X2)	7240	3920			8250	2500	3350	4350	2010	1850
40	КрАЗ-257 (6X4)	1113 0	6830	2335 5	18690	9660	2650	2670	5750	1950	1920

Автомобильдің маркасы мен моделі 4.1- кестесінен таңдап алынады және вариант нөміріне сәйкес келеді, студенттің журнал бойынша топтағы қатар санына сай болуы тиіс. Бұл кестеде ТМД елдеріндегі автомобильдердің қысқаша сипаттамалары берілген.

4.2-кесте. Есептеуге арналған бастапқы мәліметтер

вариант №	Автомобиль маркасы мен моделі	Максимал жылдамды ғы, $V_{\max}$, м/с	Автомобиль дің есептік жылдамдығ ы, V_a , км/сағ	Жолдың бұрылу радиусы R, м	Шиналар, мм
Жеңіл автомобильдер					
01	ЗАЗ-968	118	79,2	95	155-330
02	ЗАЗ-1102	135	86,4	100	155/70R13
03	ВАЗ-2101	140	93,6	105	155-13
04	ВАЗ-2102	135	90	100	165-13
05	ВАЗ-2103	152	108	115	175/70R13
06	ВАЗ-2104	137	90	100	175/70R13
07	ВАЗ-2105	145	100,8	110	175/70R13
08	ВАЗ-2106	154	108	115	175/70R13
09	ВАЗ-2107	152	108	115	175/70R13

10	ВАЗ-2108	148	104,4	115	165/70R13
11	ВАЗ-2109	156	108	115	165/70R13
12	ВАЗ-21011	143	93,6	105	155-330
13	ВАЗ-2121	132	90	105	175-13
14	ЛУАЗ-969М	85	64,8	95	150-330
15	Москвич-2140	142	93,6	105	165-330
16	Москвич-408	120	82,8	100	165-330
17	Москвич-412	142	97,2	105	165-330
18	ИЖ-2125	142	97,2	110	165-330
19	ГАЗ-24-10	147	100,8	110	185-14
Автобустар					
20	РАФ-2202	120	75,6	90	185-15P
21	УАЗ-452В	100	72	90	215-380
22	КАВЗ-685	80	61,2	80	240-508
23	ПАЗ-672	80	61,2	80	240-508
24	ПАЗ-3201	80	61,2	85	240-508
25	ЛиАЗ-677	70	54	80	280-508P
26	ЛАЗ-695Н	80	61,2	75	280-508
27	ЛАЗ-4202	77	57,6	80	280-508P
28	ГАЗ-3221	125	75,6	90	185-15P
29	ГАЗ-2217	125	75,6	90	185-15P
30	Икарус-260	120	79,2	90	225-420
Жүк автомобильдері					
31	ИЖ-2715	95	64,8	85	215-380
32	ЕрАЗ-762А	100	68,4	85	215-380
33	УАЗ-451М	95	64,8	85	215-380
34	ГАЗ-51А	80	54	701	220-508
35	ГАЗ-53А	86	57,6	75	240-508
36	ЗИЛ-130	90	61,2	75	260-508
37	УРАЛ-377	75	50,4	70	370-508
38	МАЗ-500А	85	57,6	75	300-508
39	КамАЗ-53202	80	54	70	260-508P
40	КрАЗ-257	68	50,4	70	320-508

4.3 Автомобильдің салмақтық параметрлерін анықтау

Автомобильдің толық салмағы G_a мына формуламен анықталады:

$$G_a = G_o + G_H ; \quad (4.1)$$

Мұндағы: G_o – автомобильдің жабдықталған жағдайдағы меншікті салмағы (4.1-кестені қараңыз)
 G_H – автомобильдің номиналды жүккөтерімділігі;
 бұдан табатынымыз:

$$G_H = G_a - G_o ; \quad (4.2)$$

Мысалы, ВАЗ-2107 автомобиль маркасының моделін есептеу үшін көрсетелік:

$$G_H = G_a - G_o = (1430 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 - 1030 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2) = (14300 \text{ Н} - 10300 \text{ Н}) = 4000 \text{ Н}$$

Ары қарай барлық есептеулерге ВАЗ-2107 автомобилін үлгі етіп аламыз. СИ және басқа да жүйелердегі физикалық шамалар бірліктерінің ара қатынасы 1-ші қосымшада берілген.

Автомобильдің осьтік салмақтарын анықтаймыз:

$$G_a = G_{a1} + G_{a2} \quad (4.3)$$

$G_{a2} = 7800 \text{ Н}$ – артқы оське түсетін толық салмағы (4.1- кесте)

$G_{a1} = G_a - G_{a2} = 14300 - 7800 = 6500 \text{ Н}$ – алдыңғы оське түсетін толық салмағы.

$$G_o = G_{o1} + G_{o2} \quad (4.4)$$

$G_{o2} = 4800 \text{ Н}$ – артқы оське түсетін меншікті салмағы (4.1- кесте)

$G_{o1} = G_o - G_{o2} = 10300 - 4800 = 5500 \text{ Н}$ – алдыңғы оське түсетін меншікті салмағы

Бір доңғалаққа түсетін күшті мына формулалар арқылы анықтаймыз:

$$G_{m1} = \frac{G_{a1}}{n_1} \quad (4.5)$$

$$G_{n2} = \frac{G_{a2}}{n_2} \quad (4.6)$$

n_1 – алдыңғы осьтегі доңғалақтар саны

n_2 – артқы осьтегі доңғалақтар саны

$$G_{n1} = \frac{6500}{2} = 3250H$$

$$G_{n1} = \frac{7800}{2} = 3900H$$

Автомобильге шина таңдау

Осьтерге бөлінетін салмақты, автомобильдің максимал жылдамдығы мен атқаратын қызметін білсек, анықтама бойынша (немесе 4-ші және 5-ші қосымшадан) жоғарыдағы критерийлерге сәйкес келетін шина таңдап алынады.

Практикалық есептеулерге жарайтын дәлдікпен доңғалақтың шайқалу радиусын r_k -ны статикалық радиусқа тең деп қабылдауға болады (анықтамалықты қараңыз).

4.4 Қозғалтқыштың максимал қуатын анықтау

Егер автомобильдің ең үлкен жылдамдығы берілген болса (4.2 - кестені қараңыз), онда белгілі бір жол жағдайларында берілген жылдамдықпен қозғалу үшін қозғалтқыштың қажетті қуатын анықтау қажет болады:

$$N_v = \frac{1}{\int_{mp}} \left(\frac{G_a * \tau_v * V_{a \max}}{1000} + \frac{K_B * F * V_{a \max}}{1000} \right), \text{ кВт} \quad (4.7)$$

Мұндағы: F – автомобильдің маңдайлық ауданы, м^2

– жүк автомобильдері мен автобустар үшін

$$F = B * H, \text{ м}^2 \quad (4.8)$$

– жеңіл автомобильдер үшін

$$F = 0,78 B * H, \text{ м}^2 \quad (4.9)$$

Мұндағы: В, Н – автомобильдің ең үлкен ені мен биіктігі, м (4.1 - кестені қараңыз)

Максимал жылдамдықпен қозғалғанда жалпы жол кедергісі ψ_v анықталады:

– жеңіл автомобильдер үшін

$$\psi_v = f_v = f_0 \left(1 + \frac{V_a^2 \max}{1500} \right) \quad (4.10)$$

f_0 – қозғалыс жылдамдығы 16,6–22,2 м/сек (60–80 км/сағ) болғандағы шайқалуға қарсылық коэффициенті, әртүрлі жолдарға арналған f_0 мәні 4.3 - кестеде берілген.

4.3 - кесте. Шайқалуға қарсылық f_0 және ілінісу γ коэффициенттері

Жол типі	Коэффициенттер		
	f_0	Жол бетінің күйі	
		Құрғақ, γ	Ылғалды, γ
Асфальтбетонды және цементбетонды жамылғы:			
Өте жақсы жағдайда	0,012-0,018	0,7-0,8	0,35-0,45
Қанағаттанарлық жағдайда	0,018-0,02	0,6-0,7	0,30-0,40
Қиыршық тасты жамылғы	0,04-0,07	0,6-0,7	0,30-0,40
Топырақ жол:			
Құрғақ тапталған	0,03-0,05	0,5-0,6	
Жауыннан кейінгі	0,05-0,15		0,2-0,4
Құмды	0,10-0,30	0,2-0,3	0,4-0,5
Тапталған қар	0,07-0,10	0,2-0,3	0,2-0,3
Көктайғақ		0,05-0,15	0,05-0,15

– жүк автомобильдері мен қалалық автобустар үшін

$$\psi_m = f_v + (0,01...0,02) \quad (4.11)$$

f_v – өте жақсы күйдегі горизонталь асфальт-бетон жамылғыға арналған формуламен есептеледі.

Автомобильдің түрі мен басқы берілісіне байланысты трансмиссияның пайдалы әсер коэффициенті $\int_{mp}$:

- жеңіл автомобильдер үшін – 0,86-0,92
- жүк автомобильдері және басты берілісті автобустар үшін – 0,85-0,90
- қосалқы берілісті автомобильдер үшін – 0,82-0,86
- толық жетекті автомобильдер үшін – 0,78-0,84

Жатықтылық коэффициенті K_b 4.4 - кестесінен алынады.

4.4 - кесте. Жатықтылық коэффициенті мәндері

Автомобильдер	$K_b, (H * сек^2/м^4)$
Женіл: жабық қорабымен	0,20...0,35
ашық қорабымен	0,40...0,50
Жүк	0,60...0,70
Автобустар	0,25...0,40
Жарысқа арналған	0,13...0,15

Берілген жылдамдыққа қажетті қозғалысқа керекті қуатты анықтағаннан соң, айналымды шектегіштің жұмысын есепке ала отырып, қозғалтқыштың максимал қуатын анықтаймыз:

$$N_{e\max} = \frac{N_v}{a\lambda + b\lambda^2 + c\lambda^3}, \text{ кВт}; \quad (4.12)$$

Мұндағы: λ – айналымды шектеу коэффициенті, 4.5-кесте бойынша анықталады.

$$\lambda = \frac{W_v}{W_N} \quad (4.13)$$

Мұндағы: $W_v - W_{max}$ сәйкес келетін қозғалтқыштың иінді білігінің бұрыштық жылдамдығы.

W_N – қозғалтқыштың максимал қуатына сәйкес иінді біліктің бұрыштық жылдамдығы.

Егер айналым шектегіш жұмыс істесе, онда бұл бұрыштық жылдамдықты қозғалтқыш дамытпайды, алайда айналым шектегішті алып тастаса, бұрыштық жылдамдық көтерілуі мүмкін. Бұл құбылыс иінді білік айналымының аз кедергілерінде байқалады. Жеңіл автомобильдер қозғалтқыштарында айналым шектегіш болмайды.

4.5 - кесте. Айналым шектегіш коэффициенті мәндері

Қозғалтқыштың типі мен қолдану аймағы	λ
Шектегішсіз карбюраторлы (жеңіл автомобильдер)	1,1-1,3
Шектегішті карбюраторлы (жүк автомобильдері, қалалық автобустар)	0,8-0,9
Дизельді	1,0

a, b, c – коэффициенттері мәндері 4.6 - кестесі бойынша таңдап алынады.

4.6 - кесте. Қозғалтқыштың сыртқы жылдамдық сипаттамасын құруға арналған коэффициенттер

Қозғалтқыш типі	Коэффициенттер		
	a	b	c
Карбюраторлы	1	1	1
Дизельді екі тактілі	0,87	1,13	1
Дизельді төрт тактілі	0,53	1,56	1,09

4.5 Автомобильдің орнықтылығы мен басқарымдылығын талдау

Орнықтылық пен басқарымдылық ұғымы бір-бірімен тығыз байланысты, сондықтан оларды қосып оқу керек. Қалыпты тыныш, апатсыз қозғалыс жағдайында орнықтылық пен басқарымдылық факторларының арасында мәнділігі жағынан бастысы болып автомобильді шетке тартып кету, одан кейін тайғанау және соңында аударылу болып табылады.

Автомобильдің орнықтылығы – бұл оның жүргізушінің еркінсіз бұрып жіберуге, қозғап жіберуге, сырғытып немесе аударуға ұмтылатын күштерге қарсы тұру қасиеті.

Аударылу және тайғанаудың бағытына қарай орнықтылық көлденең және бойлық болып бөлінеді.

Ең көбірек және ең көп қауіптісі көлденең орнықтылықты жоғалту, ол центрден тепкіш күштің, автомобильдің ауырлық күшінің көлденең құраушылары, бүйірден соққан желдің күші, сол сияқты жолдың кедір-бұдырына доңғалақтардың соғуы нәтижесіндегі күштер әсерінен болатын құбылыс.

Автомобильдің басқарымдылығы – бұл оның жүргізуші біршама физикалық немесе психикалық күш жұмсау арқылы көрсететін және қозғалыс бағытын сақтауы немесе өзгерту қабілеттілігін көрсететін қасиеті. Анықтамаға сәйкес басқарымдылық автомобильдің басқа да пайдалану қасиеттерімен салыстырғанда жүргізушімен көбінесе байланысты болады.

Автомобильдің басқарымдылығын бағалау үшін келесі көрсеткіштер қолданылады: критикалық жылдамдық, бұрылғыштығы, басқарылатын доңғалақтардың ауытқу бұрышы, басқарылатын доңғалақтардың тұрақты теңгерілуі және басқарылатын доңғалақтардың бұрыштық тербелісі.

Орнықтылық деп автомобильдің шетке тартып кетуге, тайғанақтауға, аударылуға қарсы тұра алатын қасиетін айтады. Автомобильдің бойлық және көлденең орнықтылығы болады. Автомобильдің бойлық орнықтылығын жоғалту ықтималдығы аз, егер болса, онда өте тік еңістікпен қозғалғанда болуы мүмкін. Сондықтан автомобиль орнықтылығы туралы айтылғанда, әдетте көлденең орнықтылық ескеріледі.

Автомобильдің орнықтылығы бірнеше көрсеткіштермен сипатталады. Олардың негізгісі: автомобильдің шеңбер бойымен максимал қозғалыс жылдамдығы кезінде оның шетке тартып кетуі (занос) басталғанда, оның аударылып кетуі басталғандағы шеңбер бойымен максимал қозғалыс жылдамдығы, доңғалақтың көлденең тайғанауы басталғандағы қия беткейдің максимал бұрышы, аударыла бастағандағы қия беткейдің максимал бұрышы.

Жолмен қозғалып келе жатқан автомобильдің орнықтылығы көптеген факторлардан тәуелді: ауырлық центрінің биіктігі, базасы, іздері, шина пішінінен, олардың құрылысы мен күйінен, жолдың қисықтық радиусынан және жол бетінің күйінен, қозғалыс жылдамдығынан тәуелді.

Тайғақ жолда автомобильдің шетке сырғып кетуі (занос) мен тайғанақтауы, аударылып қалуға қарағанда көбірек ықтимал. Ілінісу сапасы нашар жолда автомобильдің аударылу қауіпі көбірек ықтимал. Жүк автомобильдерінің жеңіл автомобильдерге қарағанда ауырлық центрі жоғары орналасқандықтан, орнықтылығы төмендеу болады. Жүк автомобильдеріне жүк тиелген сайын ауырлық центрі жоғарылап, орнықтылығы төмендейді. Жүк автомобилінің орнықтылығының жоғалуына бекітілмеген жүктер көп әсер етеді. Бұрылыста бекітілмеген жүк бортта жан-жағына жылжып, автомобильдің аударылуына әкеліп соғады.

Аударылу басталуына сәйкес келетін, шеңбер бойымен қозғалған максимал қозғалыс жылдамдығы мына формуламен анықталады:

$$V_a = \sqrt{\frac{gRB}{2h}}; \quad (4.14)$$

мұндағы g – еркін түсу үдеуі;

R – автомобильдің бұрылу радиусы;

B – автомобиль іздері;

h – салмақ ортасының биіктігі.

Келтірілген формула жылдамдықтың біраз жоғарылаған мәнін береді (10-12%-ға). Бұл жерде біраз факторлар есептелмейді, кузовтың бір жағына қисаюы, шинаның деформацияға ұшырауы, жүктің кузов еніне тең емес бөлінуі және т.б.

Тәжірибеде, автомобильдерді пайдалануда тежеу кезінде орнықтылығын жоғалтуы жиі байқалады. Бұл жағдайда шинаның жолмен түйіскен жерінде үлкен тежеу күші әсер ететіндіктен, доңғалақтар көлденең күштерді қабылдау мүмкіндігін жоғалтады. Доңғалақтардың толық бекітіліп қалу себебінен автомобиль

қозғалысында орнықтылығын жоғалтады. Артқы доңғалақтардың бекітіліп қалуынан автомобильді шетке қарай ығыстыруға мәжбүрлейтін күш пайда болады. Оны тек егер жетекші алдыңғы доңғалақ бекітілмесе ғана тепе-теңдігін сақтауға мүмкіндік болады. Алдыңғы доңғалақтар бекітіліп қалса, шетке ығыстыру (занос) қауіпі тумаиды, бірақ та бекітіліп қалғандықтан доңғалақтар бұрылу мүмкіндігінен айырылады, автомобиль басқарусыз болады.

Шетке ығыстыру басталғанда, шеңбер бойымен қозғалған автомобильдің қозғалыс жылдамдығы мына формуламен анықталады:

$$V_a = \sqrt{gR\varphi}, \quad (4.15)$$

мұндағы g – еркін түсу үдеуі;

R – автомобильдің бұрылу радиусы;

φ – ілінісу коэффициенті.

Барлық жағдайда автомобильдің шетке ығысуы доңғалақтың жолмен ілінісуі жақтық күштердің әсерінен жоғалуынан болады. Бұл автомобильдің түзу сызықты қозғалысынан ауытқуынан болған инерциялық күштер немесе доңғалақтың ойлы-қырлы жолмен ілінісуінен болады.

Тәжірибеде көлденең бағытты автомобильдің екі осінде бір уақытта тайғанауы сирек байқалады. Автомобильдің артқы осінің тайғанауы ықтималдығы жоғары, өйткені ол доңғалақтар ылғи да тарту күшімен, не болмаса тежеу күшімен жүктеліп тұрады. Тежелу уақытында артқы доңғалақтардың ілінісу күші салмақтың ауытқуына байланысты азаяды да, орнықтылығын жоғалтуға әкеліп соғады.

Автомобиль қозғалысының қауіпсіздігі оның қызмет жасау уақытының барлығында сақталу керек. Автомобильді пайдалану уақытында өзгертін көптеген факторлар ішінде орнықтылығына үлкен дәрежеде шина мен тежеудің техникалық күйі әсер етеді. Шина бүдірлерінің тозу жағдайына қарай доңғалақтың жамылғымен ілінісуі азаяды, екпін алғанда немесе тежелу уақытында шетке тайғанақтау ықтималдығы жоғарылайды. Бүдірі толықтай жойылған шинаның ілінісу коэффициенті жаңа

шинаға қарағанда екі есеге кемиді. Сондықтан тозған шиналы автомобильді пайдалануға мүмкін емес және жол қозғалысы ережелері бойынша тыйым салынады.

4.5.1 Горизонталь жолдағы автомобильдің көлденең орнықтылығы

Егер автомобильге көлденең күштер әсер ететін болса, онда орнықтылықты жоғалтудың екі түрі болуы мүмкін: бір бөлігінің немесе барлық осьтерінің (алдыңғы, артқы) жақтық сырғанауы және көлденең жазықтықта аударылуы.

А. Жақтық сырғанау бойынша критикалық жылдамдықтар

Егер автомобильдің әрбір доңғалақтарына әсер ететін бойлық күштерді ескермейтін болсақ, онда шеңбер доғасының бойымен берілген радиус R бойынша жақтық сырғанаусыз қозғалғандағы автомобильдің жүріп өте алатын ең үлкен жылдамдығы V_{ay} келесі формуламен анықталады:

$$V_{ay} = 3.13\sqrt{R * Y_y} \quad (4.16)$$

мұндағы Y_y – көлденең бағыттағы ілінісу коэффициенті.

Көбінесе алдыңғы және артқы осьтердің (бірқалыпты қозғалыс жылдамдығына жеткен кезде) жақтық сырғанаудың бір уақытта болу-болмауын анықтауға тура келеді.

Егер автомобиль осьтерінің арасындағы нормальді реакциялардың ($R_{z1}=G_1$ және $R_{z2}=G_2$) динамикалық қайта бөлінулерін ескермесек және $\cos\theta = 1$, $Y_{y1} = Y_{y2}$ деп есептесек, онда:

$$V_{a1y} = V_{a2y} = V_{ay} = 3.13\sqrt{R * Y_y} \quad (4.17)$$

мұндағы V_{a1y} , V_{a2y} – автомобильдің алдыңғы және артқы доңғалағына сәйкес келетін жақтық сырғанау бойынша критикалық жылдамдықтары.

θ – басқарылатын доңғалақтардың бұрылу бұрышы.

Алайда тәжірибе жүзінде, кейбір жағдайларда алдыңғы осьтің жақтық сырғанауы артқы осьтің жақтық сырғанауынсыз бола береді, ал кейбір жағдайларда, керісінше болады.

V_{a1y} және V_{a2y} тең болмауының негізгі себептерінің бірі - бұл доңғалақтарға әсер ететін бойлық күштердің шамасының әртүрлілігі. Жетектегі доңғалақтар үшін бұл күштерге шайқалуға қарсыласу күштері, ал жетекші доңғалақтар үшін – тарту күштері, тежеу кезінде – тежеу күштері жатады.

V_{a1y} , V_{a2y} -нің жақтық сырғанау бойынша критикалық жылдамдықтарды доңғалақтарға әсер ететін бойлық күштерді есепке ала отырып, келесі өрнектен табамыз:

$$V_{a1y} = 3.13\sqrt{R\sqrt{y_1^2 - K_{n1}^2}} \quad (4.18)$$

$$V_{a2y} = 3.13\sqrt{R\sqrt{y_2^2 - K_{n2}^2}} \quad (4.19)$$

мұндағы K_n – бойлық күштердің коэффициенті

$$K_n = \frac{R_x}{R_z}$$

егер $R_x < R_z * y_x$ болса,

жетектегі доңғалақтар үшін $K_n = 0$ деп алуға болады
жетекші доңғалақтар үшін K_n мына аралықта болады:

$$\frac{R_{x\min}}{R_z} \leq K_n \leq \frac{R_{x\max}}{R_z}$$

Бойлық реакцияның шекаралық мәндерін тарту сипаттамалары бойынша қабылдау қажет, яғни

$R_{x\min}$ – жоғары берілістегі тарту күшінің минимал мәні

$R_{x\max}$ – бірінші берілістегі тарту күшінің максимал мәні

Есептеу варианттары топ тізіміндегі қатар санына байланысты 4.7 - кестесіне сай алынады. Есептеу ілінісу коэффициентінің 2 мәніне арнап жүргізіледі.

4.7 - кесте.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R, м	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Y ₁	0,8	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	0,8	0,7	0,6	0,5
Y ₂	0,1	0,08	0,1	0,08	0,1	0,12	0,14	0,08	0,15	0,1

Б. Аударылу бойынша критикалық жылдамдық

Автомобильдің орнықтылығы үшін дөңгелек бойымен қозғалғандағы көлденең аударылуға критикалық жылдамдығын сипаттау қабылданған:

$$V_{\text{крит}} = 3.13 \sqrt{\frac{B \cdot R}{2Hg}} \quad (4.20)$$

мұндағы В – автомобильдің алдыңғы немесе артқы доңғалақтарының колеясы, м. Әдетте автомобильдің аударылу жағдайын анықтауда $B_1=B_2=B$ деп есептеледі. Нг – ауырлық центрінің орналасу биіктігі, м.

Жоғарыда қаралған екі жағдайда автомобиль орнықтылығын жоғалтады: аударылу және жақтық сырғанауда – біріншісі көбірек қауіпті болып саналады. Сондықтан да автомобильді жобалауда мына шарт орындалуы тиіс:

$$V_{ay} < V_{\text{крит}}$$

Бұл шарт $\frac{B}{2Hg} > y_y$ жағдайда орындалады.

В. Көлденең еңісті жолда автомобильдің орнықтылығына критикалық бұрыштар

1. Автомобильдің жақтық сырғанауының критикалық бұрышы β_y :

$$\beta_y = \arctg Y_y$$

2. Автомобильдің көлденең аударылуға критикалық бұрышы $\beta_{крит}$:

$$\beta_{крит} = \arctg \frac{B}{2 * Hg}$$

жолдың еңістігінің синус, косинус, тангенс мәндері 15%-ға дейін 4-ші қосымшада берілген.

4.5.2 Автомобильдің басқарымдылығын есептеу

Автомобильдің басқарымдылығы деп жүргізуші бағыттаған жаққа қарай, қозғалысты қамтамасыз ету қасиетін айтамыз. Басқа пайдалану қасиеттеріне қарағанда, автомобильдің басқарымдылығы жүргізушіге тікелей байланысты. Жақсы басқарымдылықты қамтамасыз ету үшін автомобильдің құрылымдылық параметрлері жүргізушінің психофизиологиялық мінездемесіне сәйкес келу керек.

Автомобильдің басқарымдылығы бірнеше көрсеткіштермен сипатталады. Олардың негізгілері: автомобиль шеңбер бойымен қозғалғанда қисықтық траекториясының шектік мәні, қисықтық траекториясының өзгеруінің жылдамдығының шектік мәні, автомобильді басқаруға жұмсалған қуаттың (энергия) көлем саны, автомобильдің берілген бағыттағы қозғалыстан өз бетінше ауытқу шамасы.

Басқарылатын доңғалақтар жол бетінің тегіс еместігінен бейтарап күйден әрдайым ауытқып отырады. Басқарылатын доңғалақтардың бейтарап күйдегі жағдайын сақтап, бұрылудан кейін осы қалыпқа қайта келу мүмкіндігін басқарылатын доңғалақтардың тұрақтандырылуы дейді. Оның екі түрі бар: салмақтық және жылдамдықтық. Салмақтық тұрақтылығы (стабилизация) алдыңғы аспаның (подвесканың немесе шквореннің) көлденең еңістігіне байланысты қамтамасыз етіледі. Доңғалақтардың бұрылу кезінде шквореннің көлденең

еңкіштігіне орай автомобиль кішкене көтеріледі, бірақ өзінің салмағына байланысты бұрылған доңғалақтарды бастапқы қалпына келтіруге ұмтылады. Жылдамдықтық тұрақтандырғыш шквореннің бойлық еңістігіне орайластырылған. Ілмектің орналасуы, жоғарғы ұшы артқа қарай, төменгі ұшы алға қарай. Ілмектің осі жолдың бетін доңғалақ пен жолдың түйісу алдындағы дақты қияды. Сондықтан автомобильдің қозғалысында тербеліске қарсыласу күші шквореннің осіне қатысты тұрақтандыру моментін туындатады. Ақаусыз басқару жетегі және басқару механизмдерінде автомобиль бұрылып болған жағдайда басқарылатын доңғалақтар мен басқару дөңгелегі бейтарап қалыпқа жүргізушінің қатысуынсыз қайтып келу керек.

Басқару механизмінде бұрамдық роликке қатысты аздаған қиыспен (перекос) орналасқан. Осыған орай ортаңғы қалыпта бұрамдық пен роликтің ара жігі (зазор) минимал және нөлге жақын, ал шығырдың ауытқуы кезінде сошкамен ара-жігі ұлғаяды. Сондықтан бейтарап күйдегі доңғалақта, басқару механизмде доңғалақтарды тұрақтандыруға итермелейтін ұлғайған үйкеліс пайда болады.

Басқару механизмін дұрыс реттемеген жағдайда, басқару жетегіндегі ара жік басқарылатын доңғалақтардың нашар тұрақтандырылуына, автомобиль бағытында шайқалуға себеп болады. Басқарылатын доңғалақтары нашар тұрақтандырылған автомобиль еріксіз бағытын өзгерткендігінен, жүргізуші рульді бірде оңға, бірде солға, автомобильді өз қозғалыс жолағына келтіруге үзіліссіз бұрумен болады. Басқарылатын доңғалақтардың нашар тұрақтылығы жүргізушіден физикалық және психикалық күш жұмсауын талап етеді, шинаның және басқару жетегі бөлшектерінің тозуына әкеліп соғады.

Автомобиль бұрылыста қозғалғанда сыртқы және ішкі доңғалақтары шеңбердің әртүрлі радиустарында айналады. Доңғалақтар тайғанақсыз жүру үшін, олардың осьтері бір нүктеде қиылысулары қажет. Ол үшін басқарылатын доңғалақтар әртүрлі бұрыштарға бұрылулары керек. Әртүрлі бұрыштарға бұрылуды басқару рульдік трапециясы қамтамасыз етеді. Сыртқы доңғалақ ішкіге қарағанда әрдайым аз бұрышқа бұрылады, әрі бұл

айырмашылық неғұрлым үлкен болса, доңғалақтардың бұрылу бұрыштары да үлкен болады.

Автомобильдің басқарымдылығына шинаның эластикалылығы (жұмсақтық сызымдылық қасиеті) үлкен әсер етеді. Автомобильге жақтық күштің әсерінен (әлде инерциялық күш болсын, әлде желдің әсері болсын) шиналар деформацияға ұшырайды, содан доңғалақ автомобильмен жақтық күштің әсеріне қарай сырғиды. Жақтық күш пен шинаның эластикалылығы жоғары болса, бұл сырғу анағұрлым үлкен болады. Доңғалақтың айналуы мен қозғалыс бағытының жазықтығы арасындағы бұрышы ығысу бұрышы δ деп аталады.

Алдыңғы және артқы доңғалақтардың ығысу бұрышы бірдей болғанда автомобиль берілген бағытта қозғалысын сақтайды, бірақ осыған қатысты ығысу бұрышының белгілі бір шамасына бұрылыста болады. Егер алдыңғы осьтегі доңғалақтың ығысу бұрышы артқы осьтегі доңғалақтың ығысу бұрышынан көп болса, автомобильдің бұрылыстағы қозғалысында, ол жүргізуші берген радиустан доға бойымен одан да үлкен радиуспен қозғалуға ұмтылады. Автомобильдің мұндай қасиеті жеткіліксіз бұрылғыштығы деп аталады.

Автомобильдің басқарымдылығын есептеуді қарастыралық

4.1 - кестесінен алынған мәліметтер бойынша, формула арқылы және алдыңғы доңғалақтарына жеке-жеке шетке тартып кетуге қарсылық коэффициентін K_y анықтайды:

$$K_{y1} = 0.778b(d+2b)(P_1+9.8*10^4), \text{ н/рад,}$$

$$K_{y2} = 0.778b(d+2b)(P_2+9.8*10^4), \text{ н/рад,}$$

K_{y1} – алдыңғы доңғалақтың шетке тартып кетуге қарсылық коэффициенті,

K_{y2} – артқы доңғалақтың шетке тартып кетуге қарсылық коэффициенті,

$P_1 = G_1 \text{tg} \beta$ – алдыңғы оське түсетін көлденең күш,

$P_2 = G_2 \text{tg} \beta$ – артқы оське түсетін көлденең күш,

β – автомобильдің басқарылатын доңғалақтарының бұрылу бұрышы, %

f – шайқалуға қарсылық коэффициенті

Центрге тартқыш күштің мәні, автомобиль R радиусы бар жолда V_a жылдамдықпен қозғалғанда анықталады:

$$P_y = \frac{mV_a^2}{R * n}$$

$$m = \frac{G_a}{g}$$

мұндағы: m – автомобиль массасы; g – еркін түсу үдеуі; n – доңғалақтар саны.

Центрге тартқыш күштің мәні автомобильдің екі жағдайына анықталуы қажет:

$$\text{бос күйінде: } P_y G_o = \frac{G_o V_a^2}{R * g}$$

$$\text{жүкпен: } P_y G_o = \frac{G_o V_a^2}{R * g}$$

Жүкпен және бос күйінде автомобильдің алдыңғы-артқы осіне түсетін центрге тартқыш күштің бір бөлігі келесі формулалардан анықталады:

$$P_{y1} G_o = P_y G_o c / z$$

$$P_{y1} G_a = P_y G_a c / z$$

$$P_{y2} G_o = P_y G_o a / z$$

$$P_{y2} G_a = P_y G_a a / z$$

Алдыңғы және артқы осьтерге шетке тарту бұрышын анықтау үшін келесі формулалар қолданылады:

$$\delta_n G_o = \frac{P_{y1} G_o}{K_{y1n1}} \quad \delta_n G_o = \frac{P_{y1} G_a}{K_{y2n2}} \quad \delta_3 G_o = \frac{P_{y2} G_o}{K_{y1n1}} \quad \delta_3 G_o = \frac{P_{y2} G_a}{K_{y2n2}}$$

Автомобильдің осы екі жағдайы үшін бұрылыс сипаты анықталады.

$$\begin{array}{lll}
\delta_3 G_o - \delta_n G_o < 0 & \delta_3 G_a - \delta_n G_a < 0 & \text{– жеткіліксіз бұрылыс;} \\
\delta_3 G_o - \delta_n G_o = 0 & \delta_3 G_a - \delta_n G_a = 0 & \text{– бейтарап бұрылыс;} \\
\delta_3 G_o - \delta_n G_o > 0 & \delta_3 G_a - \delta_n G_a > 0 & \text{– артық бұрылыс;}
\end{array}$$

Жеткіліксіз және бейтарап бұрылыста автомобильде критикалық жылдамдық жоқ болады, өйткені формуладағы түбір астындағы теңсіздік керісінше және жылдамдық өте аз шама болып табылады.

Егер есептеулер нәтижесінде автомобильде артық бұрылыс болса, онда басқарымдылығы жоғалуы мүмкін болатын критикалық жылдамдықты анықтауды қажет етеді:

$$W_{кр} G_o = \frac{9.81Z}{G_{o2} / K_{y2n2} - G_{o1} / K_{y1n1}}$$

$$W_{кр} G_a = \frac{9.81Z}{G_{a2} / K_{y2n2} - G_{a1} / K_{y1n1}}$$

Қазіргі автомобильдердің басқарымдылығы жағынан критикалық жылдамдығы оның қозғалысының максимал жылдамдығынан едәуір жоғары болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Автомобильдің активтік қауіпсіздігі параметрлерін есептеу
2. Автомобильдің маркасы мен моделін таңдау
3. Автомобильдің салмақтық параметрлерін анықтау
4. Автомобильге шина таңдау
5. Қозғалтқыштың максимал қуатын анықтау
6. Автомобильдің орнықтылығы мен басқарымдылығын талдау
7. Горизонталь жолдағы автомобильдің көлденең орнықтылығы
8. Автомобильдің басқарымдылығын есептеу

5. АВТОМОБИЛЬДІҢ ПАССИВТІК ҚАУІПСІЗДІГІ ПАРАМЕТЕРЛЕРІН ЕСЕПТЕУ

5.1 Автомобильдердің соқтығысу үдерісін талдау

Автомобильдердің соқтығысу үдерісі секундтың он, кейде жүзден бөлігінде өтеді. Автомобильдің конструкциясы мен қозғалыс жылдамдығы деформациялану шамасына әсер ететін және оның уақытына әсер етуші негізгі фактор болып табылады. Автомобильдің көлік құралдарымен немесе кедергімен соқтығысу кезінде олардың арасында өзара әсерлесу жүреді, ол – соққы деп аталады.

Соққы – бұл механикалық құбылыс, механикалық жүйеде өтетін, аз уақыт ішінде өзінің кенет жылдамдығын өзгертуімен сипатталатын орнын өзгертуі және өте үлкен күштердің аз ғана уақыт әсер етуіне бағытталған құбылыс болып саналады. Автомобильдің кедергімен соқтығысуы екі фазадан тұрады: біріншісі – өзі соқтығысу (жанасу кезінен бастап ең үлкен жақындауға дейін), ал екіншісі – келесі орын ауыстыруы (ең үлкен шағынан бастап, ажырағанға дейінгі шақ).

Бірінші фазада – қозғалысқа қатысты кинетикалық энергия қалдық деформацияға және жекелеп потенциал күшке, дыбыс тербелісі күшіне және т.б. өтеді. Екінші фазада – серпімді деформацияның потенциалды энергиясы толық қалпына және ажырау шағында қайтадан автомобильдің кинетикалық күшіне айналады. Серпімсіз соққы кезінде құбылыс бірінші фазада бітеді де, соқтығысқан автомобильдер қозғалысын біртұтас күйде сияқты, бірдей жылдамдықпен жалғастырады. Іс жүзінде автомобильдің ойдағыдай серпімді соққысы болмайды.

Автомобильдер соқтығысқанда және қозғалмайтын кедергіге соғылғанда бірінші фазаның ұзақтығы 0,05-0,10 с, ал екінші фазанікі 0,02-0,04 с.

Соққы кезінде күштің жоғалуын денелердің соққы алдындағы және одан кейінгі салыстырмалы жылдамдықтарының катынасынан көрсететін қалпына келтіру коэффициентін $K_{уд}$ анықтаумен байқауға болады:

$$K_{y\partial} = \frac{(v_2^i - v_1^i)}{(v_1^i - v_2^i)}$$

v_1 мен v_2 – 1-ші, 2-ші денелердің соққыға дейінгі жылдамдықтары;

v_1^i мен v_2^i – соққыдан кейінгі жылдамдықтары.

$K_{y\partial} = 0$ болса, соққы мүлде серпімді емес, егер $K_{y\partial} = 1$ болса, онда серпімді.

Мүлде серпімді емес, сол сияқты абсолют серпімді денелер табиғатта болмайды, сондықтан әрқашан да $0 \triangleleft K_{y\partial} \triangleleft 1$. Коэффициент $K_{y\partial}$ эксперимент арқылы анықталады. Бірнеше материалдардың соққы кезіндегі $K_{y\partial}$ мүмкін болатын мәндері:

Алюминий, алюминийге соқтығысқанда	0,23
Қола қалайымен	0,40
Шойынмен шойын	0,60
Құрышпен құрыш	0,70
Полистирол құрышпен	0,95

Соққыны зерттегенде формуланы жүйенің қозғалыс саны теңсіздігімен бірге қолданады:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1^i + m_2 v_2^i$$

m_1 мен m_2 – 1-2-ші денелерге сай салмағы.

Егер соғылған 1-ші және 2-ші денелердің қалпына келу коэффициенті тең болса ($K_{y\partial 1} = K_{y\partial 2} = K_{y\partial}$), онда соққыдан кейінгі v_1^i мен v_2^i жылдамдығын біле отырып, жылдамдықтардың бастапқы мәндерін табуға болады:

$$v_1 = [(m_1 v_2^i + m_2 v_2^i) K_{y\partial} - m_2 (v_2^i - v_1^i)] / [(m_1 + m_2) K_{y\partial}]$$

$$v_2 = [(m_1 v_2^i + m_2 v_2^i) K_{y\partial} - m_1 (v_2^i - v_1^i)] / [(m_1 + m_2) K_{y\partial}]$$

Автомобильдің соқтығысу үдерісін сипаттайтын параметрлерін алу үшін, оған полигонда сынақ жасайды. Мұндай сынақ әдісі өте қымбат, өйткені автомобиль соқтығысқаннан соң қалпына келтірілмейді. Соқтығысу үдерісінде автомобильдің

қандай жағдайда болатынын теория жүзінде зерттеуге біршама тырысып көрген жағдайлар болды. Атап айтқанда: математикалық модель құру, қозғалыс параметрлерін ЭЕМ-ын қолдана отырып өңдеу, кішірейтілген масштабтағы модельдерді қолдану, котопульттарда динамикалық сынақ жасау т.с.с. Динамикалық сынақтың күрделілігі: соқтығысу үдерісіне әсер ететін және олардың өзара бір-бірімен әсерлесу факторларының барлығын есепке алу мүмкін еместігінде. Бұл сынақтың артықшылығы – шығынның кенет төмендеуі (10 еседен көбірек).

Теорияны зерттеу кезінде автомобильді жорамалдау келесі математикалық модельдеу түрінде беріледі:

- жұқақабатты цилиндрлік қабық. Мұндай математикалық модельдерді бірқатар жорамалмен жеңіл автомобильдерді, автобустарды және автомобиль фургондарды көрсетуге болады.
- автомобиль қорабы (кузов) – цилиндрлік жұқақабатты қабық, жалпақ тік бұрышты қабықша (пластина) ретінде немесе екі параллель таяқшада (стержень) бір-бірімен көлденеңінен жалғастырылған рамаға бекітілген түрде берілген. Мұндай математикалық модельдермен рамасы толық (негізгі) қызмет атқаратын автомобильдерде бейнелеуге болады, яғни жүк автомобильдерінде.

Тапсырманың мақсаты – соқтығысуға себеп болатын параметрлерді талдау және соның негізінде автомобильдің пассивті қауіпсіздігінің қорытындыланып жинақталған бағалау критеріін анықтауға болады.

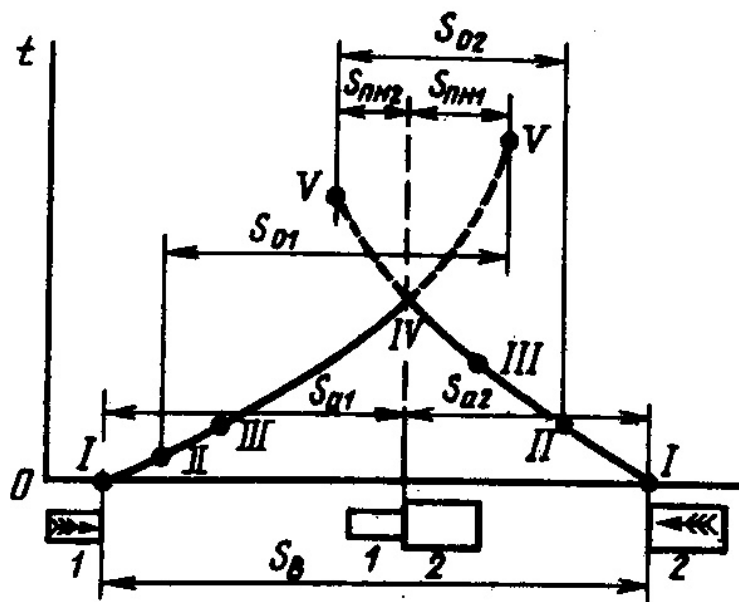
5.2 Соқтығысуды алдын-алудың техникалық мүмкіндіктері

Бұл сұраққа жауап соқтығысудың алдын алу мүмкіншілігін – қауіпті жол жағдайы туғанда автомобильдердің арасындағы арақашықтығын анықтауға байланысты.

Мысал ретінде қарсы келе жатқан автомобильдердің соқтығысуын қарастырамыз.

Бір жолақпен жүріп келе жатып, қарама-қарсы соқтығысудан сақтап қалу, жүргізушілер, егер екеуі де дер кезінде тежеуді басып үлгіріп, автомобильді тоқтатқан жағдайда

мүмкін болады. Егер де автомобильдердің біреуі тоқтап үлгірмесе, онда ЖКО-нан қашып құтылу мүмкін емес.



5.1-сурет. Қарама-қарсы соқтығысу кезіндегі автомобильдердің қозғалыс кестесі

Қарсы келе жатқан автомобильдердің соқтығысуын алдын-алу мүмкіншілігін қарастырамыз. 5.1- суретте «жол-уақыт» координаттарында 1 және 2 автомобильдердің бір-біріне жақындау үдерісі (процесі) көрсетілген. Рим санымен олардың келесі жағдайлары белгіленген:

I – кезеңде жүргізушілер пайда болған жағдайды қауіпті екенін бағалай біліп және оны жоюға барлық қажетті шараларды қабылдауы керек;

II – кезеңде әрбір жүргізуші пайда болған қауіптілікке іс жүзінде көңіл аудара бастады;

III – кезеңде іздердің пайда болуының басталуына сәйкес келеді, жамылғыда сырғудың (юз), яғни толық тежеудің басталуы;

IV – автомобильдің соқтығысу кезеңі;

V – егер де автомобильдер соқтығыспаған жағдайда, олар тежелінген күйде қозғалуды жалғастырып барып (жорамал бойынша) тоқтауы мүмкін екені көрсетілген.

Қауіпті жағдай туғандағы автомобильдердің арақашықтығы. 1-3 бөлік қосынды уақыт ішінде $T_1(T_2)$ автомобильдердің тұрақты

жылдамдықпен қозғалуына сәйкес келеді. S_{a1} және S_{a2} автомобильдің соғылған орнынан алғашқы кездегі бөліп тұратын арақашықтығы бастапқы v_{a1} мен v_{a2} жылдамдықтарды анықтаған сияқты, олардың іздері жолымен анықталады.

Соқтығысудың алдын-алудың мүмкін болатын қалыпты жағдайы: көріну арақашықтығы екі көлік құралының да тоқтау жолының қосындысынан аз болуы керек: $S_b = S_{a1} + S_{a2} \geq S_{o1} + S_{o2}$. 1-2 индекстері өзіне сай автомобильдердікі.

1-ші автомобильдің жүргізушісіне соқтығысуды болдырмау шарты:

$$S_{a1} \geq S_{o1} + S_{nn2}$$

осы шарт 2-ші автомобиль жүргізушісі үшін:

$$S_{a2} \geq S_{o2} + S_{nn1}$$

егер де автомобильдерді кідіртпегенде, соқтығысу орнынан тоқтауға дейінгі мүмкін болатын арақашықтықтар.

5.3 Автомобильдердің соқтығысуының алдын-алуға әрбір жүргізушінің техникалық мүмкіндіктерін анықтау

Жүргізушінің іс-әрекетімен одан кейінгі зардабының арасындағы себепті байланысты білу үшін мына сұраққа жауап беру қажет: әрбір жүргізушінің өзінен басқа жүргізушінің қателескеніне қарамастан, соқтығысудың алдын-алуға техникалық мүмкіншілігі болды ма? Басқа сөзбен айтқанда жүргізушінің біреуі қауіпті жағдайға дер кезінде көңіл бөліп, ертерек тежегішті басқанда, келесі жүргізуші бұл іс-әрекетті ЖКО-сы кезінде қайталағанда соқтығысу жағдайы болатын ба еді? Бұл сұраққа жауап беру үшін келесі мысалды қарастырамыз.

Ені 4,5м болатын жолда қарсы келе жатқан екі автомобильдің соқтығысуы болды: ЗИЛ-130 жүк автомашинасы мен ВАЗ-2107 жеңіл автокөлігі (біздің мысалымызда ВАЗ-2107 маркасы алынады, студенттерге есептеу үшін 3.7 - кестесінен таңдалып алынады).

Тергеу барысында, ЗИЛ-130 автомобилінің жылдамдығы $V_1 = 15$ м/с, ал ВАЗ-2107-дікі $V_2 = 20$ м/с.

ЖКО орнын қарағанда тежеу ізі белгіленді. Жүк автомобилінің артқы доңғалағының сырғанау ізі (юз) 16м, ал жеңіл автомобильдің артқы доңғалағымен сырғанау ізі 22м болған. ЖКО болған жерге шығумен тексеру экспериментінің нәтижесінде әрбір жүргізуші – тура сол кезеңде жол жағдайының қауіптілігіне көңіл аударуда оның қауіптілігін бағалауда, автомобильдердің арақашықтығы 200м болған. Бұл кезде ЗИЛ-130 автомобилі соқтығысу орнынан шамамен 60м қашықтықта, ал ВАЗ-2107 автомобилі – 120м қашықтықта болған.

Есептеуге қажетті мәліметтер:

ЗИЛ-130 $T^i = 1,4$ с; $t_3^i = 0,4$ с; $j^i = 4,0$ м/с²;

ВАЗ-2107 $T^{ii} = 1,0$ с; $t_3^{ii} = 0,2$ с; $j^{ii} = 5,0$ м/с².

$$T = t_1 + t_2;$$

t_1 – жүргізушінің реакция уақыты; t_2 – тежеу жетегінің кешігуі;

t_3 – баяулаудың өсуі; j – баяулаудың лездік мәні.

Әр жүргізушінің соқтығысудың алдын-алу техникалық мүмкіншіліктері барын анықтау.

Шешуі:

1. Автомобильдің тоқтау жолы:

$$\text{ЗИЛ-130-76: } S_{o1} = T^i * V_1 + \frac{V_1^2}{2 * j^i} = 1.4 * 15 + \frac{15^2}{2 * 4} = 49.5 \text{ м};$$

$$\text{ВАЗ-2107: } S_{o2} = T^{ii} * V_2 + \frac{V_2^2}{2 * j^{ii}} = 1 * 20 + \frac{20^2}{2 * 4} = 60 \text{ м}.$$

2. Соқтығысуды болдырмаудың (алдын-алу) мүмкіншілігінің салдары:

$$S_{o1} + S_{o2} = 49,5 + 60 = 109.5 \text{ м}$$

$$109,5 < S_b = 200 \text{ м}$$

Екі автомобильдің де тоқтау жолының қосындысы болатын соқтығысу орнынан бөліп тұрған арақашықтықтан аз. Осыған орай, жүргізушілердің екеуі де пайда болған жол жағдайын дұрыс

бағалап, бір мезгілде дұрыс шешім қабылдаса, онда соқтығысудан сақтануға болуы мүмкін еді. Автомобильдер тоқтағаннан кейін, олардың арасында 90,5м-ге таяу арақашықтық қалатын еді: $\Delta S = (80+120)-(19,5+60) = 90,5$ м.

Басқа жүргізушінің қате іс-әрекетіне қарамастан, екінші жүргізуші соқтығысуды болдырмауға техникалық мүмкіншілігі болғанын анықтаймыз. Алғашқы ЗИЛ-130 жүргізушісінің мүмкін болатын іс-әрекеті:

3. ВАЗ-2107 автомобилінің толық тежеудегі бастапқы кезеңіндегі жылдамдығы:

$$V = V_2 - 0.5 * t_3^{ii} * j^{ii} = 20 - 0.5 * 0.2 * 5.0 = 19.5 \text{ м/с}$$

4. ВАЗ-2107 автомобилінің толық тежелу жолы:

$$S_H^{ii} = \frac{V_{ю2}^2}{2 * j^{ii}} = \frac{19.5^2}{2 * 5} = 38 \text{ м}$$

5. ВАЗ 2107 автомобилінің соқтығысу болмағанда тежелген күйде соқтығысу орнынын жылжып орын ауыстыруы:

$$S_{nn2} = S_4^{ii} - S_{ю2} = 38 - 22 = 16 \text{ м}$$

6. ЗИЛ-130 жүргізушісінің соқтығысудың алдын-алу мүмкіншілігі шарты:

$$S_{o1} + S_{nn2} = 49,5 + 16 = 65,5 > S_{a1} = 60 \text{ м}$$

ЗИЛ-130 автомобиль жүргізушінің ВАЗ-2107 автомобилінің пайда болуында, дәл уақытында да көңіл аударса да, соқтығысуды болдырмауға техникалық мүмкіншілік болған жоқ.

7. Дәл осылай ВАЗ-2107 жүргізушісінің іс-әрекетін қарастырамыз:

$$V_{ю1} = V_1 - 0.5 * t_3^{ii} * j^i = 15 - 0.5 * 0.2 * 4.0 = 14.6 \text{ м/с};$$

$$S_4^i = \frac{V_{ю1}^2}{2 * j^i} = \frac{14.6^2}{2 * 4} = 26.5 \text{ м};$$

$$S_{nn1} = S_4^i - S_{ю1} = 26.5 - 16 = 10.5 \text{ м};$$

$$S_{o1} + S_{nn2} = 60 + 10,5 = 70,5 > S_{a2} = 120 \text{ м.}$$

Есептеулерден көргеніміздей, ВАЗ-2107 автомобилінің жүргізушісі, ЗИЛ-130 жүргізушінің төтенше жағдайда тежеуді кешіктіргеніне қарамастан, соқтығысудың алдын-алуға толық техникалық мүмкіншіліктері болды.

Осыған сәйкес екі жүргізуші де қауіптіліктің болғанына өз уақытында көңіл аударып үлгермесе де, және екеуі де біршама кешіктіріп барып тежегішті тежесе де, олардың біреуі ғана соқтығысудың алдын-алуға мүмкіндігі болды, екіншісі мұндай мүмкіндікке ие бола алмады. Бұл алынған нәтижелерді түсіндіру үшін жүргізушінің өткізіп алуынан кеткен уақыттың ішінде автомобильдердің қозғалу орнын анықтаймыз.

ЗИЛ-130 автомобилінің қозғалып орын ауыстыруы:

$$S_{зан1} = S_{a1} + S_{nn1} - S_{o1} = 80 + 10,5 - 49,5 = 41,5 \text{ м}$$

ВАЗ-2107 автомобилінің қозғалып орын ауыстыруы:

$$S_{зан2} = S_{a2} + S_{nn2} - S_{o2} = 120 + 16 - 60 = 76 \text{ м}$$

ВАЗ-2107 автомобилінің орын ауыстырып қозғалуы, жүргізуші кешіккен уақытта (76м) ЗИЛ-130 автомобилінің орын ауыстырып қозғалуынан 2 еседей үлкен (41,5м). Сондықтан ВАЗ-2107 автомобиль жүргізушісінің қағып кетуден сақтануға техникалық мүмкіншілігі болды, ал ЗИЛ-130 жүргізушісінде ол мүмкіншілік болған жоқ.

Бақылау сұрақтары:

1. Автомобильдің пассивтік қауіпсіздігі параметрлерін есептеу
2. Автомобильдердің соқтығысу үдерісін талдау
3. Соқтығысуды алдын-алудың техникалық мүмкіндіктері
4. Автомобильдердің соқтығысуының алдын-алуға әрбір жүргізушінің техникалық мүмкіндіктерін анықтау
5. Қарама-қарсы соқтығысу кезіндегі автомобильдердің қозғалыс кестесі

ҚОРЫТЫНДЫ

Көліктің қазіргі заманауи түрлерін дамыту қоғамға уақыт пен еңбекті айтарлықтай үнемдеуге қол жеткізуге, тауарларды өндіру және олардың айналым процестерінің ұзақтығын азайтуға, қоғамдық пайдалы қызметке, білім алуға және демалуға уақыт бөлуге мүмкіндік береді. Жер үсті, жер беті, жерасты және су көлігі - бұл қазіргі кездегі жүк пен жолаушыларды тасымалдайтын көлік түрлері. Бұлардың ішінде ең үнемді және болашағы зор автомобиль көлігі болып табылады, оның қарқынды дамуы үлкен тиімділікке, жүк тасымалының жоғары жылдамдығына, аралық жүктемелерсіз алушыға жүктерді жеткізуге және т. б. байланысты болады.

Соңғы жылдары автомобильдер санының артқаны соншалық, қалалық көлік қозғалысына кедергі келтірді, автомобиль тұрақтары проблемасы туындады, қоршаған ортаның ластануы артты. Орташа қозғалыс жылдамдығы, белгілі болғандай, автомобиль қозғалтқышының қуатына ғана емес, сонымен қатар қозғалыс жағдайына, яғни автомобиль жолдарының саны мен сапасына, қозғалыс тығыздығы мен оны ұйымдастыру сапасына, көлікті тұраққа қою мүмкіндігіне және т. б. байланысты.

Қазіргі уақытта көптеген қалаларда қарбалас уақытта барар жерге автомобильге қарағанда жаяу жүрсең, тезірек жетуге болатын жағдай қалыптасты. Жол кептелісі автомобильдің орташа жылдамдығын сағатына 10 км-ге дейін төмендетеді, ал автомобильдің жиі тежелуі, тоқтауы және үдеуі отын шығынын арттырып қана қоймайды, сонымен қатар қалалардың ауа бассейндерінің зиянды пайдаланылған газ өнімдерімен үлкен ластануын тудырады. Сондықтан қазір автомобильдерді ғана емес, көлік қозғалысын ұйымдастыруды да жетілдіру қажет.

Көлік құралының қозғалысы, оның жолдағы "жүріс сипаты" көлік жүргізу кезінде жүргізушінің қалауы емес, жол қозғалысы ережелеріне емес, механиканың белгілі бір заңдарына бағынады.

Автокөлік теориясын білу тек автомобильдерді жобалау үшін ғана емес, бұл білім әртүрлі жағдайларда пайдалануға ең қолайлы автомобильдерді дұрыс таңдауға мүмкіндік береді.

Автокөлік теориясы туралы білімді қолдана отырып, автомобильдің орнықтылығын арттыруға, оның жүрісін тыныш та жайлы етуге, жанармай шығынын азайтуға, жол жылдамдығын арттыруға, нашар жолдарда өткіштікті жақсартуға әбден болады.

Автомобиль көлігінің дамуы автомобильдің шуы мен жайлы жүрісіне қойылатын талаптардың қатаюына әкелді. Бұл қозғалтқыштың жұмысы, газдарды қабылдау және шығару сөндіргіштері туралы ғана емес, сонымен қатар желдеткіш жұмысының шуы, шиналардың шуы, бүйір терезелері ашық аэродинамикалық шу немесе шатырға жүксалғышты орнату және т. б. жайындағы мәселелер.

Қазіргі заманауи автомобильдер мен автомобиль жолдарының жоғары сапасы, сонымен бірге қозғалысты жақсы да үйлесімді ұйымдастыру жүргізуші еңбегін едәуір жеңілдетеді, жол-көлік оқиғаларының (ЖКО) туындау мүмкіндігін төмендетеді. Бірақ та, автожолдардағы апат өте жоғары болып қала береді және автомобиль қозғалысы дамыған көптеген елдерде шынайы апаттар болып саналады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ) деректері бойынша әлемде жыл сайын ЖКО салдарынан 1,3 млн. адам қаза тауып, 20-50 млн. адам жарақат алады екен. Мәліметтерді ары қарай қарастыратын болсақ, елімізде жыл сайын дерлік апаттан 4 мыңнан астам адам қайтыс болып, ал 20 мыңнан астам адам жарақат алады, олардың бір жарым мыңы мәңгі мүгедек болып қалады екен.

Бүгінгі таңда бүкіл әлем ЖКО-мен күресу шараларын іздеумен айналысуда. Соңғы онжылдықтардағы статистика көрсеткендей, дамыған елдерде апаттан болатын өлім-жітім жыл сайын азайған, мысалы, АҚШ-та 2000-2020 жылдар аралығында ол 27% - ға төмендеген, ал табысы төмен және орташа елдерде, керісінше, артқан.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Безопасность транспортных средств (автомобили) / В.А.Гудков, Ю.Я.Комаров, В.И.Федотов: Учебное пособие для вузов. Москва: Горячая линия-Телеком. 2010.-431с.
2. Коноплянко В.И. «Организация и безопасность дорожного движения», Москва, Высшая школа, 2007. – 382с.
3. Яхьяев Н.Я. Безопасность транспортных средств: Учебное пособие / Махачкала: Изд-во ДагГТУ, 2006.-212с.
4. Молодцов В.А. Безопасность транспортных средств / Учебное пособие, Тамбов. ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2013,-236с.
5. Рябчинский А.И. Регламентация активной и пассивной безопасности, Москва, Академия, 2014. -432с.
6. Александровская Л.Н., Аронов И.З. Безопасность и надежность технических систем, Москва, Машиностроение, 2013. - 222с.
7. Иванов В.Н., Лялин В.А. «Пассивная безопасность автомобиля». М.:Транспорт, 2009. – 304 с.
8. Туревский И.С. «Теория автомобиля», М, ВШ, 2005. – 240 с.
9. Вахламов В.К. Автомобили (Эксплуатационные свойства), М, Академия, 2010. – 240 с.
- 10.Илариев В.А. Эксплуатационные свойства автомобиля. - М.: Машиностроение, 2011. -280с.
11. Жол қозғалысы Ережелері, Алматы, Атамұра, 2016.-70 б.
12. Сыртанов С.К., Қиялбаев Ә.Қ. «Автомобиль жолдарындағы жол қозғалысының қауіпсіздігі» (оқу құралы), Алматы, 2009. - 263 б.
13. Бекмағамбетов М.М. «Қазақстанның автомобиль көлігі, қалыптасу және даму кезеңдері», Алматы, 2005. - 472 б.
14. Сүйеубаев Ж.С. Көлік құралдары – Алматы: КазККА, 2016, – 316 бет.

1- қосымша

Физикалық шамалар бірліктерінің СИ жүйесі мен өзге жүйелердегі арақатынасы

Шама	Жүйедегі бірліктердің белгіленуі		Ауыстыру еселігі
	СИ	өзге	
Масса, m	кг	кгс х с ² /м	1кгсхс ² /м=9,81кг
Күш, F	Н	кгс	1 кгс=10Н
Момент, M	Н х м	кгс х м	1 кгсхм=10Нхм
Жұмыс және энергия, A	Дж	кгс х м	1 кгсхм=10Дж
Қуат, N	Вт	л.с.	1 л.с.=735,5 Вт
Инерция моменті, J	кг х м	кгс х м х с ²	1кгсхмхс ² =9,81кгх м ²
Тығыздық, ρ	кг/м ³	кгс х с ² /м ⁴	1кгхс ² /м ⁴ =9,81кг/м ³
Меншікті салмақ, γ	Н/м ³	кгс/м ³	1 кгс/м ³ =10Н/м ³
Жылу мөлшері, Q	Дж	кал	1 кал=4,2Дж
Меншікті жылусыйымдылық, C	Дж/(кгхК)	ккал/(кгх°С)	1ккал/(кгх°С) = 4,2х10 ³ Дж/(кгхК)
Қысым, P	Па	кгс/см ² бар мм сынап бағанасы.ат м	1кгс/см ² =9,81х10 ⁴ Па 1бар=10 ⁵ Па 1мм сын.бағ.=1,33х10 ² Па 1атм=1,01х10 ⁵ Па

Ескерту: 1кгс=10Н деп тәжірибелік есептеулер үшін жеткілікті дәлдікпен келтірілген. Серпімділік модулі, материалдардың беріктік шегі, ағымдылығы және шыдамдылығы, сол сияқты қысым мегапаскальмен өлшенген (МПа) және 1МПа=10кгс×см² дөңгелектеп алынған.

2 - қосымша

Көлік құралдарының классификациясы

Көлік құралдарының түрлері	Категориясы	Модельдері
8 орыннан көп емес жолаушылар КҚ	M ₁	Жеңіл: «Запорожец», ВАЗ; «Жигули»; «Нива»; «Москвич», ГАЗ «Волга»; ЗИЛ; ЛуАЗ; УАЗ-469; ИЖ
Сол сияқты 8 орыннан көп, толық массасы 5т дейін	M ₂	РАФ «Латвия»; УАЗ-452 В
Сол сияқты толық массасы 5т жоғары	M ₃	КаВЗ; ПАЗ; ЛАЗ; ЛиАЗ; Икарус
Толық массасы 3,5т көп емес жеке жүк КҚ және автопоездар	N ₁	УАЗ-451М; -451 ДМ; -452; -452Д; ЕрАЗ-762В
Толық массасы 3,5-12т дейін жеке жүк КҚ және автопоездар	N ₂	ГАЗ-52-03, -53А; ЗИЛ-130-76
Массасы 12т жоғары жеке жүк КҚ және автопоездар	N ₃	Урал-377Н; КамАЗ-5320; -53121; -5410; -54112; МАЗ-500А; -516Б; -5335; -53352; КрАЗ-257Б1; ГАЗ-52-06; ЗИЛ-130В1-76

3- қосымша

Масса центрлері координаттары

Автомобиль маркасы	База, м	Дөңгелек колясы, м		Автомобиль центрінің массасының биіктігі, м		Центрлік массасының алдыңғы дөңгелектер осіне дейінгі горизонталь қашықтық, м
		алдыңғы	артқы	жүксіз	жүкпен	
ЗАЗ-965	2,023	1,150	1,160	0,570	0,580	-
ЗАЗ-968	2,160	1,220	1,220	0,556	0,564	1,1
ВАЗ-2101,- 21011	2,424	1,345	1,304	0,562	-	1,100
ВАЗ-2102	2,424	1,365	1,321	.		
ВАЗ-2103, - 2106	2,424	1,365	1,321	0,560	0,581	-
ВАЗ-2121	2,200	1,430	1,400	-	-	
«Москвич- 407»	2,370	1,220	1,220	0,600	0,634	1,160
«Москвич- 408»	2,400	1,237	1,227	-	0,620	1,250
«Москвич- 412»	2,400	1,237	1,227	0,562	0,596	1,2X7
«Москвич- 434»	-	-	-	0,609	0,680	-
ГАЗ-21 «Волга»	2,7	1,410	1,420	0,615	0,714	-
ГАЗ-24 «Волга»	2,8	1,470	1,42	0,552	0,620	1,320
ЗИЛ-114	3,88	1,603	1,663	0,621	0,628	-
УАЗ-450	2,3	1,436	1,463	0,880	0,985	1,325
УАЗ- 541ДМ	2,3	1,442	1,442	0,710	0,870	-
УАЗ-452Д	2,3	1,442	1,442	0,705	0,830	-
УАЗ-469	2,38	1,453	1,453	-	0,769	1,034

ЛУАЗ-969А	1,8	1,325	1,320	-	-	-
967М						
ГАЗ-51	3,3	1,59	1,65	0,954	1,252	
ГАЗ-52-03	3,7	1,577	1,442	0,800	1,056	-
ГАЗ-53А	3,7	1,630	1,690	0,749	1,152	-
ГАЗ-63А	3,3	1,558	1,600	0,910	1,133	1,460
ГАЗ-66	3,3	1,80	1,750	0,763	1,150	2,05
ЗИЛ-151А	4,225	1,59	1,72	0,820	1,094	2,250
ЗИЛ-164 А	4,0	1,70	1,740	0,710	1,330	2,176
ЗИЛ-157	4,225	1,755	1,750	0,970	1,387	2,400
ЗИЛ-130	3,8	1,80	1,79	0,885	1,340	1,830
ЗИЛ-130Г	4,5	1,80	1,79	-	1,280	3,360
ЗИЛ-ММЗ-555	3,3	1,80	1,79	-	1,250	2,500
ЗИЛ-131	3,975	1,82	1,82	0,758	1,163	1,830
«Урал-375Д»	4,2	2,00	2,00	1,27	1,50	-
«Урал-377»	4,2	2,00	2,00	1,415	1,810	3,200
МАЗ-200	4,56	1,95	1,92	0,900	1,40	2,32
МАЗ-500А	3,950	1,97	1,865	1,050	1,450	-
КрАЗ-214	5,3	2,03	2,03	1,08	1,448	-
КрАЗ-219	5,75	1,95	1,92	0,951	1,38	-
КрАЗ-222	4,78	1,95	1,92	0,98	1,342	-

4 - қосымша

Шиналар мен доңғалақтардың түрі және өлшемдерінің негізгі параметрлері

Шина өлшемі	Протектор суреті		Құрсау түрі					Құрсау мен бірге шинаның инерция моменті, кгс .м.с ²	Шинаның инерция моменті, кгс.м .с ²	
Жеңіл автомобильдер шинасы										
5,00-16	Жолдық	4	4½K	10,4		7,9	18,3	0,092	-	-
6,00-13	- // -	4	4½j	9,9	-	6,4	15,7	0,049	0,042	0,007
6,15-13	- // -	4	47½j	7,7	0,8	6,7	14,4	0,058	0,052	0,006
6,40-13	- // -	4	4V½j	12,0	1,2	6,7	-	-	-	-
6,45-13	- // -	4	4½j	7,8	1,2	6,7	14,5	0,073	-	-
6,70-13	- // -	4	5K	11,7	-	8,7	20,6	0,134	0,110	-
7,35-14	- // -	4	5.j	10,2	-	7,5	17,7	0,096	0,081	0,015
Жүк автомобильдері шинасы										
7,50-20	Универсалды	6	6,0B	28,3	3,3	30,5	63,8	0,682	0,516	0,166
8,25-20	- // -	10	6,5B	44,9	3,8	32,4	82,4	0,954	0,781	0,173
9,00-20	- // -	12	7,0B	52,6	4,8	38,9	99	1,290	1,072	0,218
10,00-20	Жолдық	12	7,5B	58,2	5,9	62,3	120,5	1,507	1,169	0,338
12,00-20	Универсалды	14	8,5B	87,4	7,0	35,6	123	2,066	1,835	0,231
Ауа қысымы реттелетін шиналар										
12,00-18	Өткіштігі жоғарыла-тылған	8	9,0PG	71,5	-	44,7	116,2	1,980	1,76	0,221
12,00-20	- // -	8	9,0PG	78,6	9,6	53,9	132,5	1,955	1,631	0,325
14,00-20	- // -	10	10,0PГ	108,8	9,7	64,7	174,5	3,180	2,760	0,42

5 - қосымша

Жеңіл және жүк автомобильдері үшін (шинамен жиналғанда)
доңғалақтарының инерция моменті

Шиналар модельде рі	Шиналар өлшемде рі	Доңғалақта р инерция моменті, кгс.м.с ²	Шиналар модельдер і	Шиналар өлшемде рі	Доңғалақ тар инерция моменті, кгс.м.с ²
М-41	5,00-15	0,979	И-125	260-20	1,2551
И-77	6,00-16	0,1349	И-111	12,00-18	1,5780
В-17	6,00-16	0,1668	В-18	260-20	1,1671
И-77В	6,00-16	0,1538	И-78	12,00-20	2,4527
М-51	6,40-15	0,0974	В-21	12,00-20	2,1050
Я-101	6,50-16	0,2260	И-178	14,00-20	3,1887
Я-13	6,50-16	0,2300	И-213	1000-060	1,8230
Я-127	6,70-15	0,1251	И-182	1000-650	1,7566
И-103	8,20-15	0,2753	Я-171	1140-600	1,4650
Я-192	8,40-15	0,2790	Я-146А	1140-700	3,1000
М-7	7,50-20	0,7310	Я-170А	1140-700	2,7800
И-94	8,25-20	0,9530	Я-42	9,75-18	1,1831
Я-29	9,00-20	1,3340			

6 - қосымша

Әртүрлі өлшем бірліктерінде келтірілген жол еңістігінің
шамасы және бұрыштардың тригонометриялық функцияларының
мәні

Промилльдер , ‰	Процентте р, %	Бұрыштық градустар, α	Радианда р $\frac{\pi\alpha}{180}$	$\sin \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$
10	1	0°30'	0,0087	0,0087	0,0087
17,5	1,75	1°	0,0175	0,0175	0,0175
20	2	1°10'	0,0208	0,0208	0,0207
25	2,5	3°30'	0,0262	0,0262	0,0262
30	3,0	1°40'	0,297	0,0296	0,0290
35	3,5	2°	0,0349	0,0349	0,0349
40	4,0	3°20'	0,0410	0,0410	0,0410
45	4,5	2°30'	0,0436	0,0436	0,0437
52,5	5,25	3°	0,0524	0,0523	0,0525
60	6,0	3°30'	0,0611	0,0610	0,0612
70	7,0	4°	0,0698	0,0698	0,0699
80	8,0	4°30'	0,0785	0,0785	0,0787
87,5	8,75	5°	0,0873	0,0872	0,0875
90	9,0	5°20'	0,0931	0,0932	0,0931
95	9,5	5°30'	0,0960	0,0958	0,0963
100	10,0	6°	0,1047	0,1045	0,1051
115	11,5	6°30'	0,1134	0,1132	0,1139
120	12,0	7°	0,1222	0,1190	0,1228
130	13,0	7°30'	0,1309	0,1305	0,1317
140	14,0	8°	0,1396	0,1392	0,1405
150	15,0	8°30'	0,1484	0,1478	0,1495
160	16,0	9°	0,1571	0,1564	0,1584
167,5	16,75	9°30'	0,1658	0,1650	0,1673
175	17,5	10°	0,1745	0,1736	0,1763
270	27,0	15°	0,2618	0,2588	0,2679
365	36,5	20°	0,3491	0,3420	0,3640

7 - қосымша

Тербеліске қарсылық коэффициентінің мәндері

Жол түрі	f
Цементбетонды және асфальтбетонды жамылғы: өте жақсы күйде	0,012- 0,018
қанағаттанарлық күйде	0,018- 0,020
Қиыршық немесе шағыл тасты шоссе, тұтқыр органикалық материалдармен өңделген	0,02- 0,025
Сол сияқты өңдеусіз	0,03-0,04
Кеспе тастар	0,02- 0,025
Жұмыр тас төселген көше: жақсы күйде	0,23-0,3
шұңқырлармен	0,035- 0,05
Жақсы, тайғақ емес топырақ және қиыршық тасты ізделген, құрғақ жолдар	0,03
Жаман, тайғақ емес топырақ және қиыршық тасты ізделген, құрғақ жолдар	0,06
Жаңбырдан кейінгі топырақ жолдар	0,05-0,15
Терең ізделген суланған және су тасуы кезіндегі топырақ жолдар	0,1-0,25
Шағыл тасты немесе сазбалшықты тың жер: құрғақ	0,04-0,06
созылмалы күйде	0,10-0,20
ақпалы күйде	0,20-0,30
Ылғал құм	0,08-0,15
Төкпе құм	0,15-0,30
Тазаланған, тапталған қарлы жолдар	0,03-0,05
Тазартылмаған қарлы жолдар	0,10 дейін
Мұз және мұздақ жолдар	0,018- 0,03

8 - қосымша

Шұғыл маневр жасаудағы доңғалақтар бұрылуының максимал
бұрыштары

Асфальт-бетонды жамылғысының күйі	Қозғалыс жылдамдығы, км/сағ		
	11,1	16,7	22,2
Құрғақ	4,8	4,5	4,2
Суланған	4,6	3,8	3,4

9 - қосымша

Өртүрлі жол жамылғысының ілінісу коэффициенті

Жол жамылғысының түрі мен күйі	Ілінісу коэффициенті, ϕ
Асфальт-бетонды, цемент-бетонды:	
құрғақ	0,7-0,8
сулы	0,4-0,3
Қиыршық тасты:	
құрғақ	0,6-0,7
сулы	0,3-0,5
Топырақ жол:	
құрғақ	0,5-0,4
сулы	0,2-0,4
Тапталған қар жамылған жол	0,2-0,3
Мұздақ жол	0,1-0,2

10-қосымша

Өтімділігі жоғары бедерлі суреті бар шиналар үшін ілінісу
коэффициенті

Жол жамылғысының түрі мен күйі	Ілінісу коэффициенті, φ
Асфальт-бетонды немесе құрғақ бетонды	0,7-0,8
Дәл сол сияқты, суланған таза	0,5-0,6
Дәл сол сияқты, ласталған	0,25-0,45
Жұмыр тасты құрғақ	0,6-0,7
Қиыршық тасты құрғақ	0,6-0,7
Дәл сол сияқты, суланған	0,4-0,55
Құрғақ топырақ жол	0,5-0,6
Сол сияқты, жаңбырдан ылғалданған	0,35-0,5
Сол сияқты, су тасуы кезіндегі жазда:	0,2-0,3
құрғақ құм	0,2-0,3
ылғалды құм	0,4-0,5
құрғақ саз	0,4-0,5
саз, созымдылыққа дейін	0,3-0,45
ылғалданған	
сол сияқты, ақпалы күйге дейінгі	0,15-0,25
қыста:	
қопсылған қар	0,2-0,4
тапталған қар (жолда)	0,3-0,50
Мұздақ жол мен тайғақ мұз	0,06-0,07
Еріген көктайғақ	0,05-0,10

11 - қосымша

Тежеудің K_3 тиімділік коэффициенті

Автомо- биль түрлері	Кат его- рия сы	Жүктеусіз φ				жүктеулі 50% φ				Толық жүктелген φ			
		0,8	0,7	0,6	0,5	0,8	0,7	0,6	0,5	0,8	0,7	0,6	0,5
Жеке КҚ және автопоез дар	М,	1,28	1,12	1,0	1,0	1,40	1,22	1,05	1,00	1,50	1,32	1,13	1,00
	М ₂	1,42	1,24	1,07	1,0	1,56	1,37	1,17	1,00	1,74	1,52	1,30	1,09
	М ₃	1,56	1,37	1,17	1,0	1,66	1,46	1,25	1,04	1,74	1,52	1,30	1,09
Жеке КҚ	Н,	1,45	1,27	1,09	1,0	1,66	1,46	1,25	1,04	1,96	1,71	1,47	1,22
	Н ₂	1,37	1,20	1,03	1,0	1,63	1,43	1,22	1,02	1,96	1,71	1,47	1,22
	Н ₃	1,28	1,12	1,0	1,0	1,56	1,37	1,17	1,0	1,96	1,71	1,47	1,22
Тарт- қышты авто- поездар	Н,	1,66	1,46	1,25	1,04	1,82	1,59	1,36	1,14	1,96	1,71	1,47	1,22
	Н ₂	1,60	1,40	1,20	1,00	1,78	1,56	1,33	1,11	1,96	1,71	1,47	1,22
	Н ₃	1,56	1,37	1,17	1,00	1,74	1,52	1,30	1,09	1,96	1,71	1,47	1,22

12 - қосымша

Шинаның шетке тартуға кедергі коэффициенттерінің орташа мәндері

Шина өлшемде рі	Шина модельдері	Жұмысшы ауа қысымы мен номиналды жүктеуде шинаның шетке тартуына қарсыласу коэффициенті		Автомобильдің бұрылыста алдыңғы осінің 50%-ық жүк-телу бөлінуінде шет-ке тартуына қосынды қарсыласу коэф-фициенті, кгс/град
		кгс/град	Радиалды жүктеме мәніне келтірілген	
5,20-13	М-61	40,0	8,34	61,2

155-13	И-151	48,6	8,90	86,1
5,60-15	М-57А	38,2	6,63	65,2
5,60-15	М-69А	44,0	7,64	77,5
155-15	М-122	50,6	8,83	82,5
6,45-13	М-119АР-6	50,5	7,82	79,7
6,45-13	М-119А	57,2	8,85	98,7
65-13	М-130	55,3	8,58	63,0
6,45-13	М-130А	58,3	9,04	93,5
6,00-13	М-07	39,8	7,06	47,0
6,40-13	М-100	40,6	7,05	63,0
6,70-15	И-194	53,1	6,20	100,0
175-15	Л-260	52,5	6,10	90,4
6,70-15	И-А42	55,1	6,30	96,7
185-15	Л-288	72,0	8,60	117,2
7,35-14	И-146	58,2	7,67	103,5
185-14	И-Л156	74,0	9,75	129,1
200-20	И-238А	81	5,82	133
7,50-20	Я-44	71	5,08	140
220-508	МИ-126Б	66	4,75	120
220-508	МИ-126А	88	4,94	134
220-508	ИМ-140	86	6,18	144
200-508Р	И-32	77	5,56	143
7,50-20РС	Я-212Д	52	3,76	93
8,25-20	ИК-6	109	6,90	204
240-508	МИ-20	97	6,15	185
240-508Р	И-34	85	5,38	167
240-508РС	Я-271	35	2,21	68
12,00-20	М-93	203	2,77	335
320-508	ИЯВ-12	238	5,46	393
300-30SP	И-А68	387	8,87	688
260-508Р	ИН-99	173	7,13	348
260-20	И-202	183	7,56	341
260-508	М-103Б	160	6,60	294

13 - қосымша

Көлік құралдарының баяулау мәнінің нормативтері

Көлік құралдары түрлері	Қозғалыс баяулауының ең жоғарғы мәні, м/сек
Жеңіл көлік және соған жататын көліктер	5,8
8 т-ға дейінгі жүк көліктері	5,5
8 т-дан жоғары жүк көліктері	4,2
Коляскасыз мотоциклдер	5,5
Коляскалы мотоциклдер	5,0

14 - қосымша

Автокөлікті шұғыл тежегенде болатын баяулау уақытының орташа мәні

Автокөлік түрлері	Жол төсемінің жағдайы	Баяулаудың өсу уақыты, t , (сек)	
		Жүксіз	Жүкпен
Жеңіл автокөлік	Құрғақ	0,15	0,20
	Ылғалды	0,10	0,10
	Көктайғақты	0,05	0,05
Жүк автокөлігі (ГАЗ типтегі)	Құрғақ	0,20	0,40
	Ылғалды	0,15	0,20
	Көктайғақты	0,10	0,10
Гидравликалық тежеу жүйелі автобустар	Құрғақ	0,25	0,40
	Ылғалды	0,15	0,25
	Көктайғақты	0,10	0,10
Пневматикалық	Құрғақ	0,80	0,30

тежеу жүйелі автобустар	Ылғалды	0,45	0,75
	Көктайғақты	0,20	0,40
Жүк автокөлігі (ЗИЛ 130 типтегі)	Құрғақ	0,60	1,20
	Ылғалды	0,35	0,70
	Көктайғақты	0,15	0,30
Жүк автокөлігі (МАЗ 200 типтегі)	Құрғақ	0,70	1,50
	Ылғалды	0,40	0,80
	Көктайғақты	0,20	0,40

**Жүсіпов К. Ә.
Есенғалиев М.Н.
Қозбағаров Р.Ә.**

КӨЛІК ҚҰРАЛДАРЫ ҚАУІПСІЗДІГІ

Оқу құралы

Басуға 22.08.2024 қол қойылды.
Пішіні 60x84 1/16. Көлемі 12,25 б.т.
Таралымы 500 дана. Тапсырыс № 893



ЖШС "ADAL КІТАП"
Алматы қаласы, Байзақов 90.
Телефон: +7 747 155 5680
e-mail: adalkitap@ mail.ru