

УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ - СКОПЈЕ

ДРАГИ ДАНЕВ

**КОНСТРУКЦИЈА НА
МОТОРНИТЕ ВОЗИЛА**

Скопје 2000

Одобрено со решение на Ректоратот како ОСНОВЕН УЧЕБНИК

Рецензенти:

Проф. д-р Димитрије Јанковиќ
Проф. д-р Милан Косевски

Лектура:

Оливера Павловска

Компјутерска обработка:

Валентино Трајковски

Печати:

Графо „Б&С“ – Скопје

Тираж:

250 примероци

Забрането копирање и умножување согласно
законот за авторско право

CIP – Каталогизација во публикација
Народна и универзитетска библиотека
„Св. Климент Охридски“, Скопје

629.3(075.8)

ДАНЕВ, Драги

Конструкција на моторните возила :

[основен учебник] / Драги Данев. –
Скопје : Машински факултет, 2000.
– 618 стр. : илустр. ; 24 см

Библиографија: стр. 616–618

ISBN 9989-43-139-6

а) Моторни возила – Конструкции
– Високошколски учебници

COBISS-ID 0

СОДРЖИНА

Предговор	3
1. Историски развој и значење на моторните возила	5
1.1. Историски развој	5
1.2. Улогата на моторните возила во општеството	7
2. Класификација, поделба и дефиниции на моторните возила	8
2.1. Класификација на возилата според македонскиот стандард МКС М.NO.010	8
2.1.1. Поделба на моторните возила според намената	16
2.1.2. Поделба на моторните возила спрема видот на погонското гориво	20
2.1.3. Поделба на моторните возила според видот на погонскиот мотор	21
2.1.4. Поделба на моторните возила според начинот на движењето	22
2.2. Класификација на возилата според меѓународни прописи	22
2.3. Национални прописи што треба да ги исполнуваат возилата во сообраќајот на патиштата	30
2.3.1. Најголема дозволена должина на возилата	31
2.3.2. Најголема широчина на возилото	31
2.3.3. Најголема височина на возилото	31
2.3.4. Најголема маса на возилото	32
2.3.5. Енергетска заситеност - однос на бруто-силината и масата на возилото	32
2.3.6. Препуст на возилото	33
2.3.7. Маневарски перформанси за движење на возилото по кружна патека	34
2.3.8. Уреди на моторните и на приклучните возила	34
2.3.9. Прописи од аспект на проодноста на возилата при совладувањето препреки	35
2.4. Поделба на возилата според конструктивните особини	37

2.4.1. Поделба на возилата според положбата на погонскиот мотор	37
2.4.2. Поделба на возилата според бројот и местоположбата на оските	42
2.5. Пооделба на моторните возила според корисната носивост	43
2.6. Поделба на моторните возила според посебни прописи	43
3. Основни принципи за градба на моторните возила	44
3.1. Барања за постигнување квалитет кај моторните возила	44
3.2. Барања од доменот на квалитетот во експлоатација	47
3.3. Барања од доменот на квалитетот на безбедносните карактеристики на моторното возило	48
4. Безбедносни карактеристики на моторните возила	49
4.1. Безбедност на возилото во сообраќајот	49
4.2. Карактеристики на активната безбедност	50
4.3. Карактеристики на пасивната безбедност	58
4.4. Карактеристики на каталиничката безбедност	60
5. Фази за развој на ново моторно возило	64
5.1. Дефинирање проектна задача	64
5.2. Изработка на идеен проект	65
5.3. Изработка на главен проект	65
5.4. Изработка на прототип	66
5.5. Испитување на прототипот	66
5.6. Изработка на техничка документација за сериско производство	66
5.7. Изработка на техничка документација и подготовка за производство	66
5.8. Изработка на нулта серија	67
5.9. Испитување на нултата серија	67
5.10. Конечно усогласување на техничката и технолошката документација	67
5.11. Производство на моторните возила	67
5.12. Следење на моторните возила во експлоатација	68
6. Спојки кај моторните возила	69
6.1. Општи видови спојки кај возилата	69
6.2. Улога на спојката во моторното визило	70
6.3. Поделба на спојките	71
6.4. Фрикциони спојки	72
6.4.1. Карактеристика на елементите од фрикционата спојка	77
6.4.2. Двојни спојки	102
6.4.3. Полуцентрифугална спојка	103
6.4.4. Центрифугална спојница	105

6.5. Уред за командување со фрикционата спојка	107
6.5.1. Начелни забелешки	107
6.5.2. Механички системи за командување со спојката	109
6.5.3. Хидраулични командни системи за исклучување на спојката	110
6.5.4. Командни механизми со механичко сервозасилување на силата за исклучување на спојката	112
6.5.5. Пневматски командни системи за исклучување на спојката	113
6.5.6. Хидропневматски команден систем за исклучување на спојката	115
6.5.7. Вакуумски команден систем за исклучување на спојката ...	117
6.5.8. Електромагнетен команден систем за исклучување на спојката	118
6.6. Електромагнетни спојки	119
6.7. Хидраулична спојница	121
6.8. Примена на еднонасочна спојка на спојничкото вратило од менувачот	125
7. Менувачи	128
7.1. Општа поделба	128
7.2. Механички преносници	129
7.2.1. Менувачи со неподвижни оски	130
7.2.2. Менувачи со подвижни оски на вратилата-планетарни менувачи	166
7.3. Автоматски менувачи	175
7.3.1. Механички континуирани менувачки преносници	176
7.3.2. Хидростатички менувачи	186
7.3.3. Хидродинамички менувачи	217
7.3.4. Електромеханички преносници	244
8. Дополнителни преносници	249
8.1. Општо	249
8.2. Единостепени разводни преносници на силини со блокирачки развод	250
8.3. Повекестепени разводни преносници	252
8.4. Разводни преносници со диференцијал	255
9. Зглобни преносници	259
9.1. Општо	259
9.2. Асинхрони преносници	263
9.3. Синхрони преносници	265
9.4. Полуспојници	274

9.5. Зглобни полуспојници со еластични елементи	275
9.6. Вратила за зглобни преносници	278
10. Погонски мостови	279
10.1. Општа поделба	279
10.2. Главен преносник	279
10.2.1. Главен преносник со конусно-чиниести запченици	280
10.2.2. Главен преносник со цилиндрични запченици	285
10.2.3. Главен преносник со полжавест запчест пар	286
10.3. Диференцијален преносник	287
10.3.1. Принцип на работа на диференцијалот	289
10.3.2. Видови диференцијални преносници	294
10.4. Страницни редуктори	314
10.5. Конструктивни изведби на погонските мостови	319
10.6. Полувратила	323
10.7. Облога на задниот погонски мост	328
11. Непогонски мостови кај возилата	331
11.1. Преден непогонски мост	331
11.1.1. Општи согледувања и задачи	331
11.1.2. Конструктивни изведби на предниот управувачки мост ...	332
11.2. Конструктивни фактори за стабилизација на управувачките тркала	337
11.2.1. Вертикален наклон на тркалата	338
11.2.2. Бочен наклон на оскичката од ракавецот	338
11.2.3. Агол на задна наклонетост (затуреност) на оскичките од ракавецот	339
11.2.4. Агол на вовлекување или трага на тркалата	340
11.3. Мостови (оски) за приклучни возила	340
11.2.1. Крути оски за приклучни возила	341
11.2.2. Зглобни оски за приклучни возила	342
11.2.3. Крути оскини агрегати	344
11.2.4. Нагодливи и управувани оскини агрегати	345
12. Систем за потпирање на возилото	347
12.1. Општи барања од системот	347
12.2. Класификација на системот за потпирање	351
12.3. Систем со зависно еластично потпирање	351
12.4. Систем со независно потпирање	358
12.4.1. Карактеристики на системот за независно потпирање	359
12.5. Конструктивни изведби на системот за независно потпирање	363
12.5.1. Механизми со напречно поставени водилки	363
12.5.2. Механизми со надолжно поставени водилки	369
12.5.3. Механизми со коси водилки	372

12.5.4. Mc-Pherson-ов механизам за водење на тркалото	375
12.6. Еластични елементи во системот за потпирање	376
12.6.1. Листести пружини	377
12.6.2. Спирални пружини	387
12.6.3. Торзиони пружини	388
12.7. Пневматски систем за потпирање	391
12.7.1. Видови пневматски еластични елементи (потпори)	397
12.7.2. Регулирање во системот за пневматско потпирање на возилото	404
12.8. Хидропневматски систем за еластично потпирање	407
12.9. Гумени еластични елементи	410
12.10. Стабилизатори во системот за потпирање	414
12.10.1. Торзионен стабилизатор	414
12.10.2. Хидрауличен стабилизатор	417
12.11. Амортизери	419
 13. Уред за управување	435
13.1. Преносник на управувачкиот механизам	437
13.1.1. Преносник па управувачот со цилиндрични запченици	439
13.1.2. Преносник со назабена летва	440
13.1.3. Преносник на управувачот со конусни запченици	441
13.1.4. Преносник на управувачот со полжавести запченици	441
13.1.5. Преносник на управувачот со завртка и навртка	445
13.1.6. Преносник на управувачот со кулиси	449
13.2. Сервоуправувач	451
13.2.1. Хидрауличен сервоуправувач	452
13.2.2. Пневматски сервоуправувачи	463
13.2.3. Електросервозасилувачи	464
13.3. Преносен механизам на управувачот	466
 14. Систем за кочење	476
14.1. Општи забелешки	476
14.2. Градба на кочните системи	478
14.3. Конструкција на сопирачките	483
14.3.1. Сопирачки со барабан	483
14.3.1. Барабан-сопирачки со просто дејство-симплекс сопирачки	484
14.3.2. Барабан-сопирачки со двостепено дејство или дуплекс-сопирачки	485
14.3.3. Барабан-сопирачки со двострано дејство или дуо-дуплекс сопирачки	486
14.3.4. Сопирачки со серводејство	488
14.3.5. Карактеристики на изведените конструкции на барабан-сопирачките	489

14.3.6. Уреди за регулирање на зјајот кај барабан-сопирачките	497
14.3.7. Кочни папучи	513
14.3.8. Носач на кочните папучи (капак на сопирачката)	514
14.3.9. Кочен барабан	516
14.4. Сопирачки со диск	519
14.4.1. Диск-сопирачки со јавач (стега)	519
14.4.2. Диск-сопирачки со ламели	530
14.5. Други видови сопирачки	534
14.5.1. Сопирачки со лента	534
14.5.2. Барабан сопирачка со надворешни папучи	536
14.5.3. Барабан-сопирачка со внатрешни и надворешни папучи	536
14.5.4. Барабан-сопирачки со јавач	537
14.6. Преносни механизми	538
14.6.1. Механички преносни механизми	538
14.6.2. Хидраулични преносни механизми	542
14.6.3. Пневматски преносни механизми	555
14.6.4. Хидропневматски преносни механизми во системот за кочење	583
14.6.5. Електропневматски преносен механизам во системот за кочење	589
14.7. Уреди во кочните системи за регулирање на силите при кочењето	591
14.7.1. Општи согледувања	591
14.7.2. Отворени системи за автоматско регулирање на кочните сили	593
14.7.3. Затворени системи за автоматско регулирање на кочните сили	599
14.8. Забавачи	608
14.8.1. Забавачи кои својата работа ја засновуваат врз принципот на кочење со моторот	609
14.8.2. Хидродинамички забавачи	612
14.8.3. Електродинамички забавачи	614
14.8.4. Фрикциони забавачи	615
Литература	616

Предговор

Понуденава книга, според обемот и според содржината, е во сообразност со наставниот план и со програмата за испоимениот предмет – конструкција на моторни возила, што ѝо слушаат студентиште од насоката моторни возила на Машинскиот факултет во Скопје.

Основна цел на книгата е на нејзините корисници, како и на студентиште од другите насоки на Машинскиот факултет, но и на стручњациште од практиката, да има даде доволен број информации за класичните и современите принципи на разрешување на проблемите од предметната материја, која, според својата комплексност, обемот, брзот развиток и вложувањата, сеаѓа во доминантните области кои во себе интегираат бројни технички и економски подрачја.

Начинот на пишувањето на книгата е сообразен со нејзината намена, што да претставува материјал низ кој ќе се софлераат основните и специфичните конструктивни изведби, принципите на работата, техничко-технолошкиот аспекти, приплици за градба и безбедност, со тенденција да внесе иновативност во подобрувањето на решенијата.

Посебна благодарност им исказувам на моите колеги проф. г-р Димитрије Јанковиќ и проф. г-р Милан Косевски за извршената рецензија, а наедно благодарност и за сите субесии и забелешки.

Скопје, ноември 2000 год.

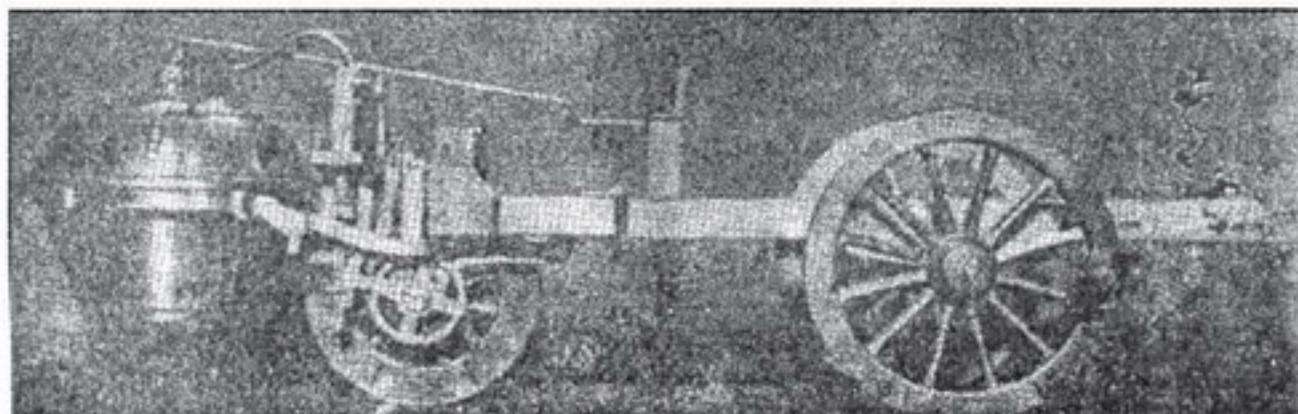
Авторот

1. ИСТОРИСКИ РАЗВОЈ И ЗНАЧЕЊЕ НА МОТОРНИТЕ ВОЗИЛА

1.1. Историски развој

Историски гледано, човекот во целиот свој развиток настојувал на разни начини да го реши проблемот на превозот и транспортот. Во таа смисла, познати се возилата на физичарот од Белгија Simon Stevin, кој во XVII век конструирал возило со едра, и на часовничарот од Нирнберг Johanes Hani, кој конструирал возило кое се движело со сила на пружини.

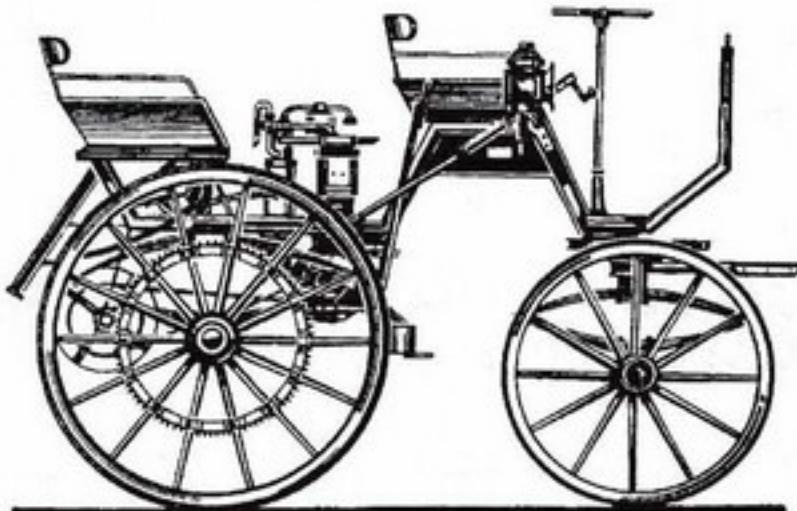
Историски, за прво возило кое се движело со сопствен погон се смета возилото на францускиот инженер Kugont од 1769 год. (сл.1.01), кое се движело со двоцилиндрична парна машина, а развивало брзина од 5 км/час.



Сл. 1.01.

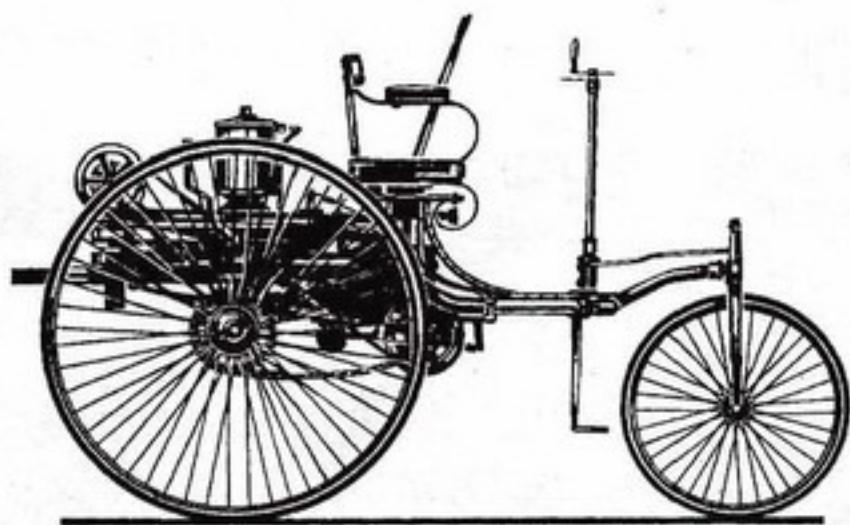
Вистинскиот развиток на моторните возила започнува со пронаоѓањето на моторот со внатрешно согорување, и тоа скоро 100 год. по возилото на Kugont. Поточно, во 1860–1867 год., германските инженери Nikolaus Oto и Eugen Langen го конструирале и првиот четиритактен бензински мотор, кој и денес се нарекува ото-мотор.

По усовршувањето на овој мотор, Gotild Dajmler во 1885 год. го вградил на кола со четири тркала (сл. 1.02.).



Сл. 1.02. – Возилото на Дајмлер од 1886 год.

Karl Benjic во 1885 година вградил свој мотор на возило со три тркала (сл. 1.03). Двете возила на париската изложба во 1887 год. доживеале голем успех, со што започнува и нивното производство. Нешто подоцна во 1888 год., Daugald Klark го конструирал двотактниот мотор, а во 1893 год. Rudolf Dizel го конструирал дизел-моторот.



Сл. 1.03. – Возилото на Бенц од 1885 год.

Во истиот период се работело и на подобрување на другите елементи и агрегати од визилото. Така, на пример, во 1890 год. Американецот Danlora го усовршил пневматикот, во 1893 год. е применет карбураторот итн.

Напредокот на развојот на возилото директно зависел од техничко-технолошкото ниво на времето, но факт е дека развитокот

на возилата дал голем придонес за побрз развој на многу области. Возилата работени занаетчиски не поминувале ни неколку илјади километри, бидејќи динамичката издржливост и отпорноста на абење на елементите биле минимални. Со преминот на индустриско производство дошло до подобрување на овие особини. Интензивниот развој на моторните возила започнува во почетокот на Првата светска војна и во тие прилики се работело на отстранување на недостатоците и зголемување на: маневарските способности, брzinата, конфорот и др. Со завршувањето на Првата светска војна почнува диференцирање на моторните возила на комерцијални и воени. Додека воените возила треба да задоволат низа специфични услови, комерцијалните возила треба да имаат едноставна конструкција, ниска цена на чинење, ниски трошоци при експлоатацијата, долговечност. Покрај овие услови, комерцијалните возила треба да имаат големи брзини на движењето, стабилност, управливост и надежност. Поради сè посложените задачи и конкурентските односи кои се пренагласени во оваа област, во производството на моторните возила се применуваат врвни технички и технолошки достигнувања, што и во денешно време ја прави оваа гранка водечка во примената на современата наука.

1.2. Улогата на моторните возила во општеството

Возилата претставуваат основни сообраќајни средства и имаат сестрано значење во индустриската, сообраќајот и во другите гранки од стопанството. Ова нивно значење се должи на следниве особини што тие ги имаат:

- слободно движење,
- независност во движењето,
- големаносивост,
- големи брзини, и друго.

Со возилата се надополнуваат другите видови на транспортот, а најчесто се јавуваат и како единствени учесници.

Посматрајќи го процесот на производството на моторните возила како посебна гранка, се заклучува дека тој поттикнува развој на голем број секундарни дејности од сите домени на науката и стопанството, со што нараснува и степенот на индустрискиот развој. Земајќи ги предвид големите производители на возила и местата каде што тие се наоѓаат, ќе се потврди претходната констатација дека се работи за земји со голем економски и индустриски потенцијал.

Развојот на моторните возила се движи во разни правци, сè со цел возилата да добијат перформанси спрема потребите на корисниците.

2. КЛАСИФИКАЦИЈА, ПОДЕЛБА И ДЕФИНИЦИИ НА МОТОРНИТЕ ВОЗИЛА

На самиот почеток од оваа глава може да се нагласи дека областа на моторните возила е строго уредена со бројни национални прописи, стандарди и регулативи, кои од различен аспект (технички, сообраќаен, финансиски, царински и др.) ги третираат овие прашања.

2.1. Класификација на возилата според македонскиот стандард МКС М.НО.010

Како основен пропис, кој врши класификација на моторните возила за нашата држава, сè уште е на сила МКС М.НО.010 (порано JUS) – Правилник бр.50-18559/1 од 1983 година, кој е објавен во „Службен лист на СФРЈ бр.3/84“, и дополната објавена во JUS M.NO.010/1 од 1989 год. – Правилник бр.07-93/223 од 1988 год. (Сл.лист на СФРЈ бр.6/89 год.).

Во цитираните стандарди се утврдени класификации, термини и дефиниции за друмските возила засновани врз разликите во конструкцијата и карактеристиките кои ги дефинираат погонот, уредите, опремата, надградбата и намената.

Не завлегувајќи во целосна презентација на обемот на материјалот што е опфатен во тие прописи, во овој материјал, со цел да се согледа комплексноста, накусо се дадени само бројните ознаки, насловите на класификациите за возилата, а во продолжение се дадени и некои основни специфики, врз основа на кои се врши понатамошна поделба.

Основни дефиниции за друмските моторни и приклучни возила се:

- друмско моторно возило е возило кое е снабдено со моторен уред за движење по пат и е наменето за превоз на патници или товар;
- друмско приклучно возило е возило без сопствен моторен уред за движење и служи за превоз на патници или товар.

Класификацијата на моторните возила, систематизирани според бројните ознаки опфаќа:

1. ДРУМСКИ ВОЗИЛА

1.1. ДРУМСКИ ВОЗИЛА СО ПОГОН ОД МУСКУЛите НА ВОЗАЧОТ

1.2. ДРУМСКИ ВОЗИЛА НА МОТОРЕН ПОГОН

1.3. ДРУМСКИ ПРИКЛУЧНИ ВОЗИЛА

1.4. ДРУМСКИ СПРЕГОВИ

1.5. ДРУМСКИ ЗАПРЕЖНИ ВОЗИЛА

1.1. ДРУМСКИ ВОЗИЛА СО ПОГОН ОД МУСКУЛите НА ВОЗАЧОТ

1.1.1. ВЕЛОСИПЕДИ

1.1.2. ТРИЦИКЛИ

1.2. ДРУМСКИ ВОЗИЛА СО МОТОРЕН ПОГОН

1.2.1. ДРУМСКИ ВОЗИЛА СО ПОМОШЕН МОТОР

1.2.1.1. ВЕЛОСИПЕДИ СО ПОМОШЕН МОТОР

1.2.1.2. ТРИЦИКЛИ СО ПОМОШЕН МОТОР

1.2.2. ДРУМСКИ МОТОРНИ ВОЗИЛА

1.2.2.1. МОТОРНИ ВЕЛОСИПЕДИ

1.2.2.2. МОТОРНИ ТРИЦИКЛИ

1.2.2.3. АВТОМОБИЛИ

1.2.2.1.1. МОТОРНИ ВЕЛОСИПЕДИ (сл. 2.01)

1.2.2.1.1.1. МОПЕДИ

1.2.2.1.1.2. СКУТЕРИ

1.2.2.1.1.3. МОТОЦИКЛИ



1)



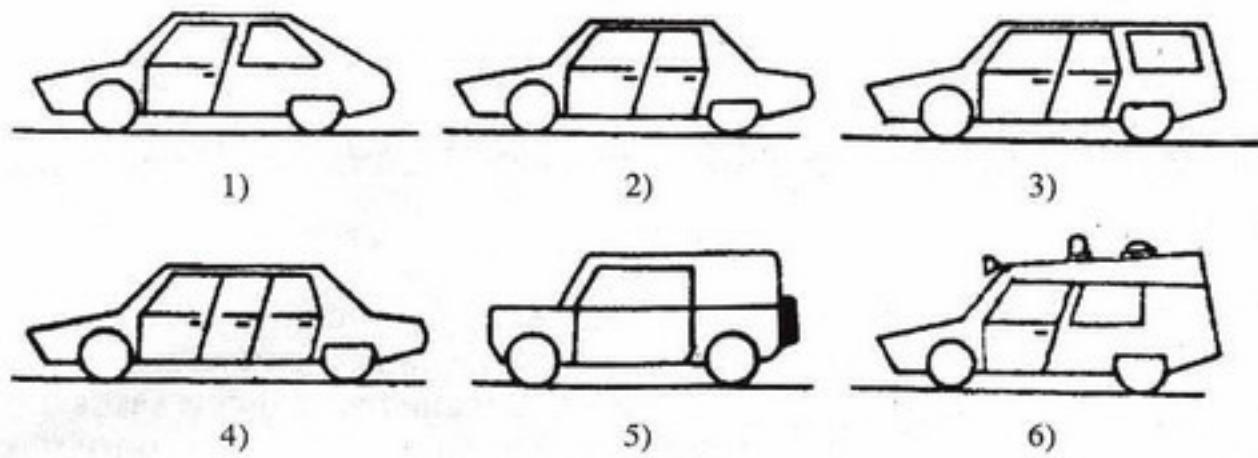
2)



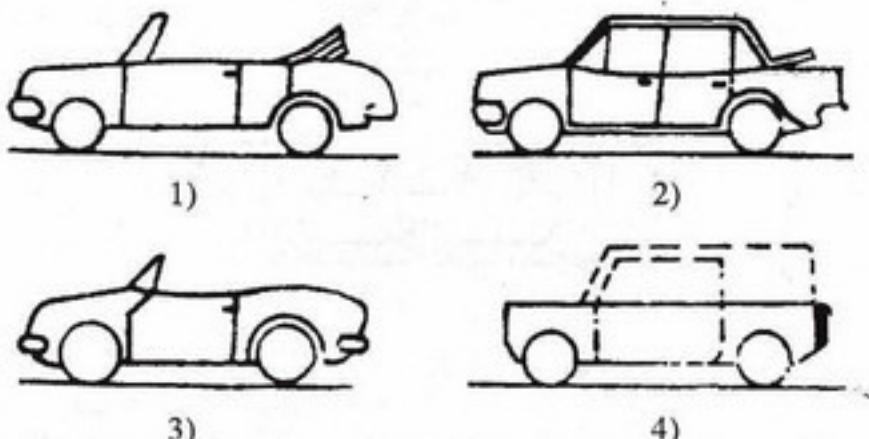
3)

Сл. 2.01

1.2.2.2. МОТОРНИ ТРИЦИКЛИ**1.2.2.2.1. ПАТНИЧКИ МОТОРНИ ТРИЦИКЛИ****1.2.2.2.1.1. ОТВОРЕНИ ПАТНИЧКИ МОТОРНИ ТРИЦИКЛИ****1.2.2.2.1.2. ЗАТВОРЕНИ ПАТНИЧКИ МОТОРНИ ТРИЦИКЛИ****1.2.2.2.2. ТОВАРНИ МОТОРНИ ТРИЦИКЛИ****1.2.2.2.2.1. ОТВОРЕНИ ТОВАРНИ МОТОРНИ ТРИЦИКЛИ****1.2.2.2.2.2. ПОЛУОТВОРЕНИ ТОВАРНИ МОТОРНИ ТРИЦИКЛИ****1.2.2.2.2.3. ЗАТВОРЕНИ ТОВАРНИ МОТОРНИ ТРИЦИКЛИ****1.2.2.3. АВТОМОБИЛИ****1.2.2.3.1. АВТОМОБИЛИ ЗА ПРЕВОЗ НА ПАТНИЦИ****1.2.2.3.2. АВТОМОБИЛИ ЗА КОМБИНИРАН ПРЕВОЗ (КОМБИ)****1.2.2.3.3. АВТОМОБИЛИ ЗА ПРЕВОЗ НА ТОВАР****1.2.2.3.4. АВТОМОБИЛИ ЗА ВЛЕЧЕЊЕ****1.2.2.3.5. АВТОМОБИЛИ ЗА ВРШЕЊЕ РАБОТИ****1.2.2.3.1. АВТОМОБИЛИ ЗА ПРЕВОЗ НА ПАТНИЦИ****1.2.2.3.1.1. ПАТНИЧКИ АВТОМОБИЛИ****1.2.2.3.1.1.1. ЗАТВОРЕНИ ПАТНИЧКИ АВТОМОБИЛИ****1.2.2.3.1.1.2. ОТВОРЕНИ ПАТНИЧКИ АВТОМОБИЛИ****1.2.2.3.1.2. АВТОМОБИЛИ ЗА ГРУПЕН ПРЕВОЗ НА ПАТНИЦИ****1.2.2.3.1.2.1. МАЛИ АВТОБУСИ****1.2.2.3.1.2.2. АВТОБУСИ****1.2.2.3.1.2.3. ЗГЛОБНИ АВТОБУСИ****1.2.2.3.1.1. ПАТНИЧКИ АВТОМОБИЛИ****1.2.2.3.1.1.1. ЗАТВОРЕНИ ПАТНИЧКИ АВТОМОБИЛИ
(сл. 2.02)****1.2.2.3.1.1.1.1. КУПЕА****1.2.2.3.1.1.1.2. ЛИМУЗИНИ****1.2.2.3.1.1.1.3. КАРВАНИ****1.2.2.3.1.1.1.4. ПРОДОЛЖЕНИ ЛИМУЗИНИ****1.2.2.3.1.1.1.5. ПОВЕЌЕНАМЕНСКИ ЗАТВОРЕНИ
ПАТНИЧКИ АВТОМОБИЛИ****1.2.2.3.1.1.1.6. СПЕЦИЈАЛНИ ЗАТВОРЕНИ ПА-
ТИЧКИ АВТОМОБИЛИ****1.2.2.3.1.1.2. ОТВОРЕНИ ПАТНИЧКИ АВТОМОБИЛИ
(сл. 2.03)****1.2.2.3.1.1.2.1. КУПЕ-КАБРИОЛЕТИ****1.2.2.3.1.1.2.2. ЛИМУЗИНА-КАБРИОЛЕТИ****1.2.2.3.1.1.2.3. СПОРТСКИ АВТОМОБИЛИ****1.2.2.3.1.1.2.4. ПОВЕЌЕНАМЕНСКИ ОТВОРЕНИ
ПАТНИЧКИ АВТОМОБИЛИ**

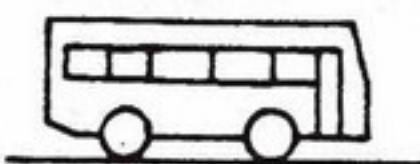


Сл. 2.02



Сл. 2.03

1.2.2.3.1.2. АВТОМОБИЛИ ЗА ГРУПЕН ПРЕВОЗ НА ПАТНИЦИ
 1.2.2.3.1.2.1. МАЛИ АВТОБУСИ (сл. 2.04)



Сл. 2.04

1.2.2.3.1.2.2. АВТОБУСИ (сл. 2.05)

1.2.2.3.1.2.2.1. ГРАДСКИ АВТОБУСИ

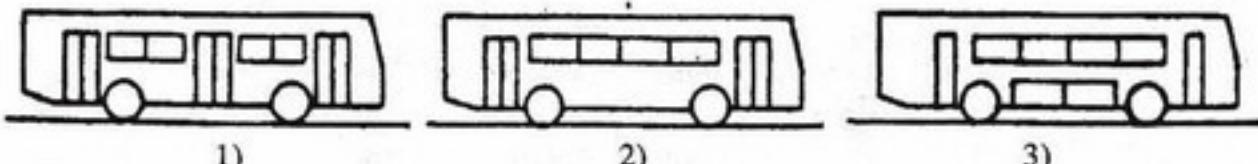
1.2.2.3.1.2.2.2. ПРИГРАДСКИ АВТОБУСИ

1.2.2.3.1.2.2.3. МЕЃУГРАДСКИ АВТОБУСИ

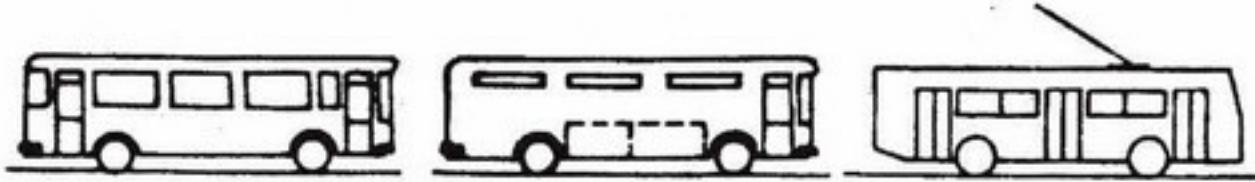
1.2.2.3.1.2.2.4. ТУРИСТИЧКИ АВТОБУСИ

1.2.2.3.1.2.2.5. СПЕЦИЈАЛНИ АВТОБУСИ

1.2.2.3.1.2.2.6. ТРОЛЕБУСИ



Сл. 2.05



4)

5)

6)

Сл. 2.05

1.2.2.3.1.2.3. ЗГЛОБНИ АВТОБУСИ (сл. 2.06)

1.2.2.3.1.2.3.1. ЗГЛОБНИ ГРАДСКИ АВТОБУСИ

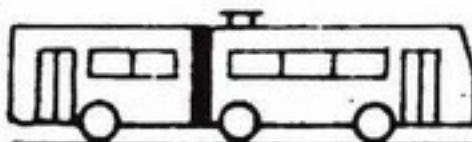
1.2.2.3.1.2.3.2. ЗГЛОБНИ ПРИГРАДСКИ АВТОБУСИ

1.2.2.3.1.2.3.3. ЗГЛОБНИ МЕЃУГРАДСКИ АВТОБУСИ

1.2.2.3.1.2.3.4. ЗГЛОБНИ ТУРИСТИЧКИ АВТОБУСИ

1.2.3.3.1.2.3.5. ЗГЛОБНИ СПЕЦИЈАЛНИ АВТОБУСИ

1.2.3.3.1.2.3.6. ЗГЛОБНИ ТРОЛЕБУСИ



Сл. 2.06

1.2.2.3.3. АВТОМОБИЛИ ЗА ПРЕВОЗ НА ТОВАР (сл. 2.07)

1.2.2.3.3.1. МАЛИ ТОВАРНИ АВТОМОБИЛИ (КАМИОНЕТИ)

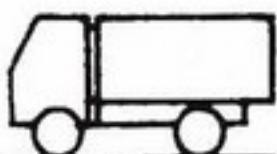
1.2.2.3.3.2. ТОВАРНИ АВТОМОБИЛИ (КАМИОНИ)

1.2.2.3.3.3. ФУРГОНИ

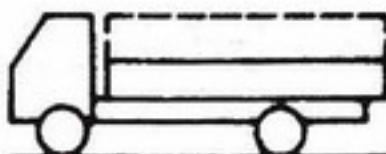
1.2.2.3.3.4. САМОИСТОВАРУВАЧИ (КИПЕРИ)

1.2.2.3.3.5. ДАМПЕРИ

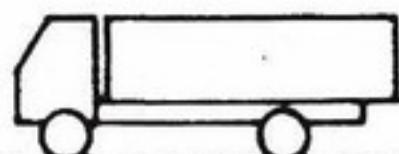
1.2.2.3.3.6. СПЕЦИЈАЛНИ ТОВАРНИ АВТОМОБИЛИ



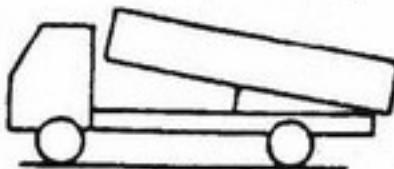
1)



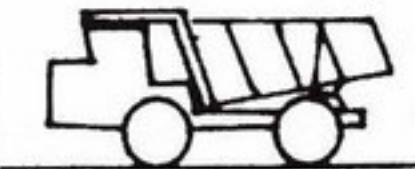
2)



3)



4)



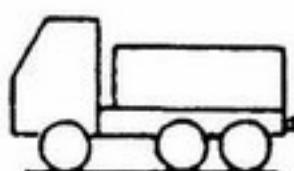
5)

Сл. 2.07

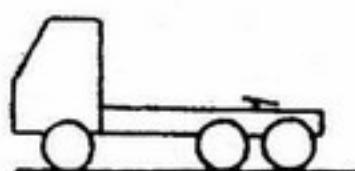
1.2.2.3.4. АВТОМОБИЛИ ЗА ВЛЕЧЕЊЕ (сл. 2.08)

1.2.2.3.4.1. ТЕГЛАЧИ

1.2.2.3.4.2. СПЕЦИЈАЛНИ ТЕГЛАЧИ



1)



2)

Сл. 2.08

- 1.2.2.3.5. АВТОМОБИЛИ ЗА ВРШЕЊЕ РАБОТИ
 - 1.2.2.3.5.1. АВТОМОБИЛИ-ДИГАЛКИ
 - 1.2.2.3.5.2. АВТОМОБИЛИ СО СКАЛИЛА
 - 1.2.2.3.5.3. АВТОМОБИЛИ СО ПУМПНИ АГРЕГАТИ
 - 1.2.2.3.5.4. АВТОМОБИЛИ СО КОМПРЕСОРСКИ АГРЕГАТИ
 - 1.2.2.3.5.5. АВТОМОБИЛИ ЗА ЧИСТЕЊЕ УЛИЦИ
 - 1.2.2.3.5.6. АВТОМОБИЛИ МИЈАЧИ НА УЛИЦИ
 - 1.2.2.3.5.7. АВТОМОБИЛИ-ЧИСТАЧИ НА СЛИВНИЦИ
 - 1.2.2.3.5.8. АВТОМОБИЛИ ЗА ПРЕВОЗ НА СМЕТ
 - 1.2.2.3.5.9. АВТОМОБИЛИ ЗА ПРЕВОЗ НА ФЕКАЛИИ
 - 1.2.2.3.5.10. АВТОМОБИЛИ ЗА ПРОТИВПОЖАР
 - 1.2.2.3.5.11. АВТОМОБИЛИ-РАБОТИЛНИЦИ
 - 1.2.2.3.5.12. АВТОМОБИЛИ ЗА КИНОПРОЕКТОР
 - 1.2.2.3.5.13. АВТОМОБИЛИ-ФЛУОРОГРАФИ
 - 1.2.2.3.5.14. АВТОМОБИЛИ ЗА ЧИСТЕЊЕ СНЕГ

ЗАБЕЛЕШКА: БРОЈОТ НЕ Е ОГРАНИЧЕН

1.3. ДРУМСКИ ПРИКЛУЧНИ ВОЗИЛА

- 1.3.1. ПРИКОЛКИ
- 1.3.2. ПОЛУПРИКОЛКИ
- 1.3.3. СПЕЦИЈАЛНИ ПРИКЛУЧНИ ВОЗИЛА

1.3.1. ПРИКОЛКИ

- 1.3.1.1. ПРИКОЛКИ ЗА МОТОРНИ ВЕЛОСИПЕДИ
- 1.3.1.2. ПРИКОЛКИ ЗА ПАТНИЧКИ ВОЗИЛА
- 1.3.1.3. ПРИКОЛКИ ЗА АВТОБУСИ
- 1.3.1.4. ПРИКОЛКИ ЗА ПРЕВОЗ НА ТОВАР
- 1.3.1.5. СПЕЦИЈАЛНИ ПРИКОЛКИ ЗА ПРЕВОЗ НА ТОВАР
- 1.3.1.6. ПРИКОЛКИ ЗА ВРШЕЊЕ РАБОТИ

1.3.1.1. ПРИКОЛКИ ЗА МОТОРНИ ВЕЛОСИПЕДИ

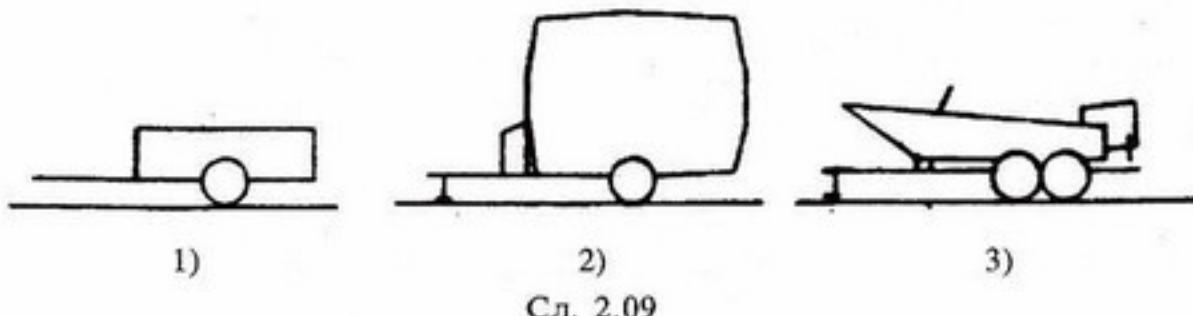
- 1.3.1.1.1. БИНА-ПАТНИЧКА ПРИКОЛКА
- 1.3.1.1.2. БИНА-ТОВАРНА ПРИКОЛКА
- 1.3.1.1.3. СПЕЦИЈАЛНА ПРИКОЛКА ЗА БАГАЖ

1.3.1.2. ПРИКОЛКИ ЗА ПАТНИЧКИ АВТОМОБИЛИ (сл. 2.09)

- 1.3.1.2.1. ТОВАРНИ ПРИКОЛКИ

1.3.1.2.2. КАМП-ПРИКОЛКИ

1.3.1.2.3. СПЕЦИЈАЛНИ ПРИКОЛКИ



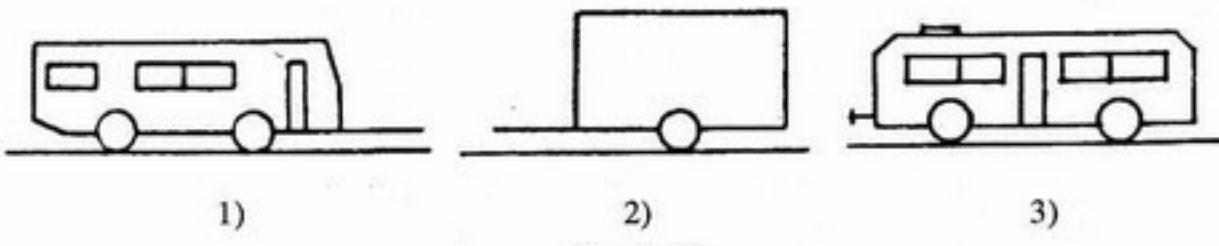
Сл. 2.09

1.3.1.3. ПРИКОЛКИ ЗА АВТОБУС (сл. 2.10)

1.3.1.3.1. ПАТНИЧКИ ПРИКОЛКИ ЗА АВТОБУС

1.3.1.3.2. ТОВАРНИ ПРИКОЛКИ ЗА АВТОБУС

1.3.1.3.3. СПЕЦИЈАЛНИ ПРИКОЛКИ ЗА АВТОБУС



Сл. 2.10

1.3.1.4. ПРИКОЛКИ ЗА ПРЕВОЗ НА ТОВАР

1.3.1.4.1. ТОВАРНИ ПРИКОЛКИ

1.3.1.4.2. САМОИСТОВАРНИ ТОВАРНИ ПРИКОЛКИ

1.3.1.5. СПЕЦИЈАЛНИ ПРИКОЛКИ ЗА ПРЕВОЗ НА ТОВАР

1.3.1.5.1. ПРИКОЛКИ-ЦИСТЕРНИ

1.3.1.5.2. ПРИКОЛКИ-ЛАДИЛНИЦИ

1.3.1.5.3. ПРИКОЛКИ ЗА ПРЕВОЗ НА ДОБИТОК

1.3.1.5.4. ПРИКОЛКИ ЗА ПРЕВОЗ НА ДРВО

1.3.1.6. ПРИКОЛКИ ЗА ВРШЕЊЕ РАБОТИ

1.3.1.6.1. ПРИКОЛКИ-ЕЛЕКТРОАГРЕГАТИ

1.3.1.6.2. ПРИКОЛКИ-КОМПРЕСОРСКИ АГРЕГАТИ

1.3.1.6.3. ПРИКОЛКИ-СЕРВИСНИ РАБОТИЛНИЦИ

ЗАБЕЛЕШКА: БРОЈОТ НЕ Е ОГРАНИЧЕН

Во цитираната класификација, како пример за некои возила се сретнуваат следниве дефиниции, според конструктивните карактеристики:

– велосипед со помошен мотор е патничко возило кое е добиено кога на обичен велосипед ќе се вгради мотор со внатрешно согорување;

- мопед е патничко моторно возило со една трага, со педал и специјална рамка, а има мотор со вкупна зафатнина помала од 50 cm^3 ;
- скутер е патничко моторно возило со една трага, на кое возачот седи на седиште (не јава);
- мотоцикл е патничко моторно возило со една трага, кое возачот го јава и се потпира со колената, а работната зафатнина може да му биде над $50 \div 125$, $125 \div 250$; $250 \div 500$; $500 \div 1000$ и преку 1000 cm^3 ;
- патнички автомобил е патничко моторно возило со повеќе траги и со $8+1$ седиште;
- автобус е патничко моторно возило со повеќе траги и има повеќе од $8+1$ седиште;
- комбинирано возило – „комби“ е моторно возило со повеќе траги кое, по потреба, без преправки, може да служи за превоз на патници или на товар;
- товарно возило е моторно возило со повеќе траги, а, според конструкцијата, наменето е за превоз на товар;
- товарен автомобил е моторно возило со две траги, наменето за превоз на товар;
- трицикл е товарно возило со три траги;
- специјално возило е моторно возило со повеќе траги кое, според конструкцијата и намената, предодредено е за специјална употреба;
- работно возило е моторно или приклучно возило со повеќе траги, со вградени работни машини и опрема за определена намена (дигалки слично);
- влечно возило е моторно возило со повеќе траги, наменето за влечење приколки. Во овие возила спаѓаат земјоделскиот и друмскиот трактор;
- теглач е моторно возило, кое е снабдено со седло за потпирање и влечење на полуприколки и приколки, со кои формира влечен воз;
- трактор-гасеничар е моторно возило на гасеници, наменет за земјоделски, градежни, шумски и други потреби.

Во приклучните возила спаѓаат:

- странична приколка која се приклучува за мотоцикл или скутер, при што дел од тежината го прима моторното возило;
- приколка е приклучно возило со една или со повеќе оски, кое е така конструирано што со својата корисна и со сопствената

тежина не го оптоварува моторното возило (освен еднооскините приколки кои го оптоваруваат моторното возило со дел од тежината);

- специјална приколка е приклучно возило со една или повеќе оски за специјална намена;

- полуприколка е приклучно возило со повеќе траги, која со предната страна се потпира на седло од теглачот со кое формира влечен воз и пренесува голем дел од својата тежина на влекачот.

Завлекувајќи понатаму во класификацијата на моторните возила, можно е да се направи следнава основна поделба на возилата:

- автомобили,
- трактори,
- приколки,
- мотоцикли.

Бидејќи тракторите и мотоциклите денес се издвојуваат во посебна група возила, овде поимот „моторно возило“ ќе се однесува на автомобилите.

Понатамошна поделба на моторните возила се врши спрема:

- намената,
- погонското гориво,
- погонскиот мотор,
- начинот на движењето,
- проодноста,
- конструктивните особини,
- корисната носивост,
- посебни прописи.

2.1.1. Поделба на моторните возила според намената

Според намената, возилата се делат на:

- возила за превоз на патници,
- возила за превоз на товар,
- возила за влечење,
- специјални возила,
- приколки.

2.1.1.1. Возила за превоз на патници

Во оваа група возила спаѓаат:

- патничките автомобили,
- автобусите,
- мотоциклите.

Патничките автомобили се класираат спрема бројот на седиштата (до 8+1) или спрема работната зафатнина на моторот, а од нив се бара да обезбедат:

- стабилно возење при големи брзини,
- големо забрзување,
- конфор при возењето и по лоши патишта,
- добра управливост,
- сигурно и безбедно кочење,
- надлежност на возилото во целост.

Користејќи се со меѓународната терминологија, патничките возила, спрема бројот на седиштата и обликот на каросеријата, се сретнуваат во следниве изведби:

- едносед со подвижен покрив од платно,
- туринг (четирисед со подвижен покрив од платно),
- лимузина (затворена со 4 до 6 седишта),
- купе (затворен двосед или четирисед),
- кабриолет (со подвижен покрив до шест седишта),
- ротстер (отворен спортски автомобил со две седишта),
- комби карван (до 8+1 седиште и до 5 врати),
- фургон (леснотоварен автомобил) и др.

Автобусите се моторни возила за превоз на поголем број патници (над 8+1) и ги има во следниве изведби:

- автобус за меѓуградски сообраќај,
- автобус за градски сообраќај,
- туристички автобус.

Автобусите за меѓуградскиот сообраќај треба да ги поседуваат следниве карактеристики:

- голема брзина на движењето,
- голема стабилност и управливост,
- солидни можности за забрзување,
- сигурен кочен систем,
- голем конфор при возењето,
- доверливост во секој поглед.

Автобусите за градски сообраќај се изведуваат за превоз на голем број патници (во варијанта седење-стоенje, а и на кат). Тие треба да ги поседуваат следниве карактеристики:

- средни брзини на движењето,
- надежност во кочењето,
- сигурна управливост,
- голема маневарска способност,
- лесно опслужување со што помал напоор па возачот,
- функционалност во поглед на влез-излез, стоенje и друго.

Туристичките автобуси се користат за превоз на патници за големи растојанија. Поради таквата намена, овие автобуси треба да ги имаат следниве карактеристики:

- голема брзина на движењето и голема стабилност при возењето во разни услови,
- голема управливост,
- сигурни кочни и управувачки механизми,
- голем конфор при возењето во разни услови (конфорни седишта, видливост, вентилација и друго).

2.1.1.2. Возила за превоз на товар

Возилата за превоз на товар, според нивната намена, се сретнуваат во разни изведби.

Класичната изведба на овие возила е прикажана на сл. 2.07-2, каде кои од страниците на отворениот сандучест простор за превоз на товарот можат да се отвораат три страни. Затворени сандаци се изведуваат за превоз на осетливи материјали од атмосферските влијанија и од прашина.

Според носивоста на корисниот товар, овие возила се делат во категории од 0,5 до 15 тона.

Возилата со носивост до 1 тон се нарекуваат доставни возила и претежно се применуваат за пренесување стока во градовите.

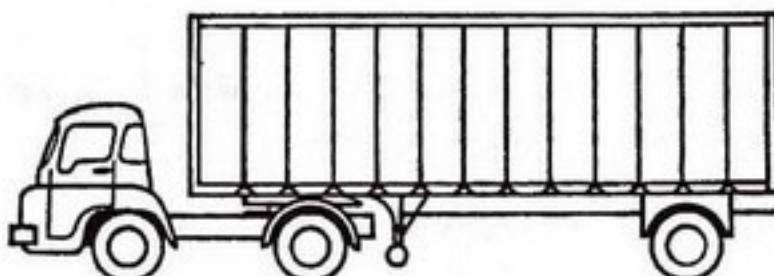
2.1.1.3. Возила на влечење

Овој вид возила се разликуваат од товарните по тоа што немаат сопствен товарен сандак за прифаќање на товарот туку влечат

специјална приколка или полуприколка. Според нивната концепцијска градба се разликуваат два вида:

- труктрактори,
- трактори за влечење.

Труктракторите (сл. 2.11) се наменети за влечење на специјална полуприколка која се потпира на специјално седло, поставено не-посредно до задната оска (погонска оска) на влекачот. На тој начин, дел од тежината на полуприколката се предава на задниот мост и се зголемуваат влечните перформанси на возилото во целост. Поради малото оскино растојание на тркалата од труктракторот битно се зголемува маневарската способност на целиот влечен воз, што го прави ова возило најсоодветно за современиот друмски транспорт.



Сл. 2.11

Тракторите за влечење, како и труктракторите, немаат товарен сандак, а својата функција ја вршат со влечење приколка. Спрема доменот на нивната употреба, тракторите за влечење можат да се движат на тркала или на гсеници, а се одликуваат со мали брзини на движењето.

2.1.1.4. Специјални возила

Овие возила, според нивната специфична намена, можат да се поделат на:

- санитетски (за превоз на болни, рендген, амбуланта и сл.),
- противпожарни (цистерни, скали, опрема и др.),
- комунални (возила за миење улици, за метење, за пренос на отпадоци и др.),
- фургони за превоз на месо, млеко, пошта и сл.

Кај овој вид возила возниот дел е класичен, а разликата се состои во надградбата.

2.1.1.5. Приколки

Овие возила имаат своя каросерија за сместување на товар и можат да се градат во истите варијанти како и возилата. Значајно е дека приколките можат да се градат за носење товари и преку 100 тона, што е нерационално за возилата. Кај ваквите приколки, со цел да се намали специфичниот притисок на подлогата, се зголемува бројот на тркалати по една оска. За превоз на предмети со големи должини се користат приколки со поединечни оски и тие формираат целина, заедно со товарот. Посебна предност на приколките се дава во случај на рационална експлоатација на моторните возила; кога едно возило опслужува повеќе приколки не чека на товарење и истоварување.

2.1.2. Поделба на моторните возила спрема видот на погонското гориво

Оваа поделба се засновува врз основа на агрегатната состојба на погонското гориво за моторот:

- возила со мотор на течно гориво,
- возила со мотор на гасовито гориво,
- возила со мотор на цврсто гориво.

Течните горива се најмногу застапени за погон на моторните возила, поради нивната висока енергија, брзото и лесно манипулирање и погодното сместување. Од течните горива најмногу се применуваат:

- бензинот,
- петролеумот,
- нафтата (дизел-горивото),
- шпиритусот и др.

Гасовитите горива се погодни за работа на моторите за погон на возилата, бидејќи имаат голема калорична вредност, а согорувањето е бездимно и без саги, но имаат недостаток во начинот на манипулирање на гасот во специјални челични шишиња на возилото. Гасот може да биде природен (земјин гас, барски гас) или вештачки (светлосен гас, генераторски и др.).

Цврстите горива, поради нивната несоодветност, се наполно исклучени за погон на современите моторни возила.

2.1.3. Поделба на моторните возила според видот на погонскиот мотор

За погон на моторните возила можат да се користат следниве видови мотори:

- мотори со внатрешно согорување,
- електромотори,
- жирогенератори,
- парни мотори,
- мотори кои работат со компромиран воздух,
- ракетни (млазни мотори).

Моторите со внатрешно согорување најчесто се применуваат кај моторните возила и можат да се поделат според:

- бројот на тактовите,
- работната зафатнина,
- бројот на цилиндрите,
- распоредот на цилиндрите,
- начинот на движење на клипот,
- видот на разводниот механизам,
- видот на ладењето, и друго.

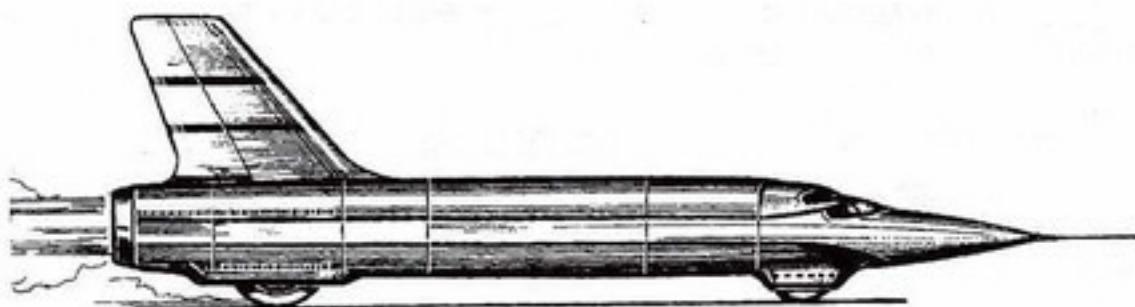
Возилата со погонски електромотор се делат на:

- возила со батериски погон,
- возила со погон на електрична енергија од посебна мрежа,
- возила со погон на сончева енергија.

Основна предност на овие возила е бесшумноста и незагадувањето на околната („чисти возила“), но недостаток им е ограничноста на движењето поради енергетската снабденост.

Жирогенераторите претставуваат замавно тело кое е сместено во возилото и силно се свртува при вклучување на струја од градската мрежа. Енергијата од замавникот се користи во текот на возењето до следното „полнење“ (забрзување на замавникот). Овој мотор експериментално е применет на автобусите за градски сообраќај во Швајцарија со цел да се добијат чисти возила.

Моторите на пареа припаѓаат на минатото, а моторите со компромиран воздух и ракетните мотори (како што е прикажаното возило на сл. 2.12 со ракетен мотор „Дух на Америка“ од 1965 год. со кое е постигната брзина од 966,71 [km/h]) немаат добиено широка примена.



Сл. 2.12

2.1.4. Поделба на моторните возила според начинот на движењето

Движењето на моторните возила може да се оствари преку:

- тркала,
- гасеници,
- комбинирано (тркала и гасеници),
- движење (лебдење) на воздушна перница.

Моторните возила што се движат по патиштата се на тркала, додека гасеници се применуваат за возила кои се движат по бесспатна подлога, со мал дозволен површински притисок (тактори, градежни и рударски машини, тенкови и сл.).

Полугасеничарите се возила кои напред имаат управувачки тркала, а назад гасеници.

Движењето преку воздушна перница се засновува врз создавање на воздушен слој на кој возилото се лизга (овие возила сè уште немаат голема примена и се употребуваат за движење по беспака, над вода, за воени и туристички цели).

2.2. Класификација на возилата според меѓународни прописи

Поради нагласените барања за зголемување на активната, пасивната и катализичката безбедност на моторните возила, Економската комисија на Обединетите нации за Европа (ЕСЕ) има утврдено Спогодба во која се утврдени основите на барањата и оценка на квалитетот на возилата во согласност со овие прописи, односно таканаречени прописи за хомологација. Составен дел на Спогодбата за хомологација на моторните возила се таканаречените правилници за

хомологација. Ваквите правила за хомологација се значајни бидејќи во нив, покрај критериумите за оценка на квалитетот на некој уред, склоп или на возилото во целост, се дадени и методологиите на испитувањето, како и постапките за проверка на сообразеноста на барањата за квалитет со националното законодавство.

Нашата држава, по основа на сукцесија од поранешната СФРЈ, ги респектира овие ЕСЕ правила за хомологација на возилата, и тоа врз основа на актот Уредба за ратификација на спогодбата за усвојување на еднообразни услови за хомологација и заемно признавање на хомологациите на опремата и деловите за возила (Службен лист на СФРЈ бр. 5/62 год. – додаток, меѓународни спогодби). Оваа регулатива се применува во нашата држава согласно со чл. 5 од Уставниот закон, а нашата држава го официјализира и пристапот во Комитетот за транспорт при Економската комисија за Европа при ООН, во Комисијата за хомологација, во април 1998 год. и доби официјална ознака Е40.

Тоа значи дека Република Македонија во целост треба да ги респектира правила за хомологација на моторните возила, како за возилата во процесот на производство така и за оние возила што се увезуваат.

Паралелно со овој меѓународен систем на правила за хомологација на возилата, земјите членки на Европската унија поседуваат и свој систем на директиви (закони) за хомологација на возилата (ЕЕС-директиви) кои скоро во целост кореспондираат со ЕСЕ правила за хомологација, па, користејќи кореспондентни табели, нашата држава индиректно ги применува и овие ЕЕС-директиви.

Според овие меѓународни правила и директиви е утврдена посебна класификација и категоризација на возилата (табела 2.1.).

Табела 2.1.

ЕСЕ класификација на возилата	
Категорија	Вид возила
L	Моторни возила со помалку од четири тркала
L ₁	Возила со две тркала, со работна зафатнина на цилиндрите на моторот која не преога 50 [cm ³] и максимална конструктивна брзина која не преога 50 [km/h].
L ₂	Возила на три тркала, со работна зафатнина на цилиндрите на моторот која не преога 50 [cm ³] и максимална конструктивна брзина која не преога 50 [km/h].

L_3	Возила на две тркала, со работна зафатнина на цилиндрите на моторот која преоѓа $50 \text{ [cm}^3]$ или максимална конструктивна брзина поголема од 50 [km/h] .
L_4	Возила на три тркала, асиметрично поставени во однос на средината надолжна оска, со работна зафатнина на цилиндрите на моторот преку $50 \text{ [cm}^3]$ или максимална конструктивна брзина поголема од 50 [km/h] (мотоцикл со бочна приколка).
L_5	Возила на три тркала, симетрично поставени во однос на средната надолжна оска, чија најголема маса не надминува 1000 [kg] и со работна зафатнина на цилиндрите на моторот преку $50 \text{ [cm}^3]$ или максимална конструктивна брзина поголема од 50 [km/h] .
M	Моторни возила со најмалку четири тркала, или со три тркала доколку нивната најголема маса надминува 1000 [kg] , кои се наменети за превоз на патници.
M_1	Возила за превоз на патници кои, покрај седиштето за возачот, имаат најмногу осум седишта, и чија најголема маса не преоѓа 3500 [kg] .
M_2	Возила за превоз на патници кои, покрај седиштето за возачот, имаат повеќе од осум седишта и чија најголема маса не преоѓа 5000 [kg] .
M_3	Возила за превоз на патници кои, покрај седиштето за возачот, имаат повеќе од осум седишта и чија најголема маса преоѓа 5000 [kg] .
N	Моторни возила со најмалку четири тркала, или со три тркала, доколку нивната најголема маса надминува 1000 [kg] , кои се наменети за превоз на товар.
N_1	Возила за превоз на товар чија најголема маса не преоѓа 3500 [kg] .
N_2	Возила за превоз на товар чија најголема маса преоѓа 3500 [kg] , а е помала од 12000 [kg] .
N_3	Возила за превоз на товар чија најголема маса преоѓа 12000 [kg] .
O	Приколки (вклучително полуприколки)
O_1	Еднооскини приколки (вклучувајќи ги полуприколките)
O_2	Приколки чија најголема маса не преоѓа 3500 [kg] , исклучувајќи ги приколките од категоријата O_1 .
O_3	Приколки чија најголема маса преоѓа 3500 [kg] , но не и 10000 [kg] .
O_4	Приколки чија најголема маса преоѓа 10000 [kg] .

Забелешка:

- **за категориите M и N**

Во случај на влечно возило кое се наменето за влечење на полуприколки, за најголема маса за категоризација на возилото се зема масата на влечното возило (во состојба спремно за возење) зголемена за најголемата маса што му се пренесува од полуприколката и за најголемата маса на баластот-товарот на влечното возило (ако тоа е предвидено).

Опремата и инсталациите, монтирани на некои специјални возила, кои не се наменети за превоз на патници (автодигалки, подвижни работилиници, продавници и сл.), се сметаат како товар во смисла на класификацијата на возилата.

- **за категоријата O**

Кај полуприколките, за најголема маса за определување на категоријата на возилото се смета делот од вкупната маса на целосно оптоварената полуприколка кој, кога таа е прикачена на влечното возило, се потпира на оската, односно на оските на полуприколката.

Во tabela 2.2. во колоната 1 е даден преглед на содржините од актуелните ECE-правилници за хомологација на возилата, усвоени од страна на Економската комисија за Европа при Обединетите нации со нивните бројни ознаки дадени во колона 2. Во истата табела, во колоните 3 и 4 (EEC), се дадени основните и бараните (актуелни) директиви на Европската унија, а во последната колона 5 се дадени категориите на возила (според tabela 2.1) за кои овие директиви се однесуваат.

Како значајно укажување може да се наведе дека динамичноста за примена на овие правилници (колона 1) во нашата држава е опфатено со Наредба за задолжително атестирање (хомологација) на возилата на тркала, опремата и деловите кои можат да се вградат и/или да се користат на возила натркала (Сл. весник на Р.М. бр. 89/2000г.).

Табела 2.2.

Содржина на правилникот	Ознака на правилникот ECE	EEC директива основна	EEC директива барана	Категорија на возилата
1	2	3	4	5
Фарови со светилки R2	R 1/01	76/761	89/517	M, N
Катадионтери	R 3/02	76/757	76/757, 97/29	За сите
Светла за регистарската табличка	R 4/00	76/760	76/760, 97/31	M, N, O
Затнати фарови (SB)	R 5/02	76/761	89/517	M, N
Показувачи на правецот	R 6/01	76/759	89/277	M, N, O
Позициони, габаритни и стоп-светла	R 7/01 R 7/02	76/758	89/516, 97/30	M, N, O
Фарови со светилки H1, H2, H3	R 8/04	76/761	89/517	M, N
Бучавост на возилата со три тркала	R 9/04 R 9/05	70/157	92/97 96/20, 97/24	L2, L4, L5 L5
Радиопречки	R 10/01 R 10/02	72/245	89/491 95/54 97/24	M, N, L M, N, O, L

1	2	3	4	5
Брави и шарки	R 11/02	70/387	70/387	M1, N1
Заштита на возачот од воланот при судар	R 12/02 R 12/03	74/297	91/662	M1 M1, N1
Кочници	R 13/06 R 13/08 R 13/09 R 13/H*	71/320	91/422 98/12	M, N, O
Приклучоци на сигурносните ремени	R 14/02 R 14/03 R 14/04	76/115	90/629 96/38	M, N
Емисија на гасови од моторот	R 15/04			M1, N1
Сигурносни ремени	R 16/04	77/541	90/628, 96/36	M, N, L5
Јачина на седиштата и приклучоците и наслоните за глава	R 17/04 R 17/05 R 17/07	74/408	81/577 96/37	M1
Заштита од недозволена употреба	R 18/01 R 18/02	74/61	74/61 95/56	M, N, L5
Предни светла за магла	R 19/02	76/762	76/762	M, N
Фарови со халогени светилки H4	R 20/02	76/761	89/517	M, N
Внатрешна опременост на возилото	R21/01	74/60	78/632	M1
Каџиги за мотоциклисти	R 22/01 R 22/03 R 22/04			
Светла за возење назад	R 23/00	77/539	77/539, 97/32	M, N, O
Димност на возилата со дизел-мотор	R 24/03	72/306	89/491, 97/20	M, N
Наслони за глава	R 25/03 R 25/04	78/932	78/932	M, (N)
Надворешни испакнати делови	R 26/01 R 26/02	74/483	79/488	M1
Триаголници за означување	R 27/03	-	-	
Звучен сигнал	R 28/00	70/388	70/388	M, N
Пневматици за патнички возила и нивните приколки	R 30/02	92/23	92/23	M1, O1, O2, (N1)
Заштита од пожар	R 34/00 R 34/01	70/221	81/333 97/19	M1
Распоред на пожните команди	R 35/00	-	-	M1

1	2	3	4	5
Конструкција на автобусите со повеќе од 16 (22) седишта (патници)	R 36/02 R 36/03	- -	- -	(M2), M3
Светилки со вжарено влакно	R 37/03	76/761	89/517	За сите
Задни светла за магла	R 38/00	77/538	89/518	M, N, O
Брзиномер и вградување	R 39/00	75/443	75/443, 97/39	L3-L5, M, N
Емисија на гасови од мотоциклите	R 40/01	95/1	95/1, 97/24	L3, L4, L5
Бучавост на мотоциклите	R 41/01 R 41/02	78/1015	89/235, 97/24	L3, L4
Сигурносни стакла	R 43/00	92/22	92/22	За сите
Заштита на децата во возилата	R 44/03	-	-	
Брисачи на фаровите	R 45/01	-	-	M, N, L
Ретровизори	R 46/01	71/127	88/321	L, M, N
Емисија на мопеди	R 47/00	-	-	L1, L2
Вградување на светлосно-сигналните уреди	R 48/00 R 48/01 R 48/02	76/756	91/663 97/28	M, N, O
Емисија на гасови од дизел-моторите	R 49/01 R 49/02	88/77	91/542, 96/1	M, N
Сите светла освен главните фарови на мотоциклите и мопедите	R 50/00	97/24	97/24	L1, L2
Бучавост на моторните возила	R 51/01 R 51/02	70/157	92/97, 96/20	M, N
Градба на моторни возила со мал капацитет за јавен превоз до 16 (22) седишта	R 52/00 R 52/01	-	-	M2
Вградување на светлосно-сигналните уреди кај мотоциклите	R 53/00	93/92	93/92	L3
Пневматици за комерцијални возила	R 54/00	92/23	92/23	M2, M3, N, O
Приклучни уреди (возило – приколка)	R 55/00	94/20	94/20	N2, N3, O4
Фарови за мопеди (само соборено светло)	R 56/00	97/24	97/24	L1, L2
Фарови за мотоцикли	R 57/01	97/24	97/24	L3, L4
Заштита од подлетување кај комерцијалните возила	R 58/01	70/221	81/333, 97/19	N2, N3, O3, O4

1	2	3	4	5
Замена на придушните системи	R 59/00	70/157	81/334, 84/424, 92/97, 96,20	M1, N1
Бучавост на мопедите	R 63/00	977/24	97/24	L1
Специјално резервно тркало	R 64/00	92/23	92/23	M1
Специјални светла за предупредување	R 65/00	-	-	M, N, L
Јакост на конструкциите на автобусите со повеќе од 16 (22) седишта	R 66/00	-	-	M3
Возила со погон на течен нафтен гас	R 67/00	-	-	M, N
Обележување на бавните возила и нивните приколки	R 69/00 R 69/01	-	-	N, O
Означување на тешки и долги возила	R 70/00 R 70/01	-	-	N2, N3, O3, O4
Фарови за мотоцикли со светилки HS1	R 72/00	97/24	97/24	L3
Бочна заштита на товарните возила	R 73/00	89/297	89/297	N2, N3, O3, O4
Вградување на светлосно-сигнализата опрема кај мопедите	R 74/00	93/92	93/92	L1
Пневматици за мотоцикли	R 75/00	97/24	97/24	L3, L4, L5
Фарови за мопеди (големо и соборено светло)	R 76/00	97/24	97/24	L1, L2
Паркирно светло за моторни возила	R 77/00	77/540	77/540	M, N
Кочење на мотоцикли	R 78/01 R 78/02	93/14	93/14	L (v>25 km/h)
Системи за управување	R 79/00 R 79/01	70/311 92/62	70/311 92/62	M, N, O
Ретровизори за категоријата L без кабина	R 81/00	80/780 80/1272, 97/24	80/780 80/1272, 97/24	L3, L4, L5
Фарови за мопеди со халогенни светилки HS2	R 82/00	97/24	97/24	L1, L2
Емисија на гасови за бензински и дизел-мотори	R 83/02 R 83/03	70/220	93/59 94/12, 96/44, 96/69	M1, N1
Потрошувачка на гориво	R 84/00	80/1268	89/491, 93/116	M1, N1
Силина на моторите	R 85/00	80/1269	89/491, 97/21	M, N

1	2	3	4	5
Светло за возење преку ден	R 87/00	97/30	97/30	M, N
Ограничувач на брзината на комерцијалните возила	R 89/00	92/6	92/24	M3>10t, N3, N2>10t
Резервни облошки на сопирачките	R 90/01	98/12	98/12	M, N, O
Бочни светла за означување	R 91/00	97/30	97/30	M, N, O
Замена на придушувачите за мотоцикли	R 92/00	89/235	89/235	L3, L4, L5
Заштита на патниците при член удар	R 94/01	96/79	96/79	M1<2,5t
Заштита на патниците при бочен удар	R 95/01	96/27	96/27	M1, N1
Емисија на гасови од дизел-мотори за земјоделски и шумарски трактори	R 96/00	77/537	82/890	-
Алармни системи	R 97/01	74/61	95/56	M1, N1
Фарови со ксенонски светилки	R 98/00	89/517	89/517	M, N, L
Ксенонски светилки	R 99/00	89/517	89/517	M, N, L
Електрични возила	R 100/00	-	-	M, N
Емисија на CO ₂ и потрошувачка на гориво	R 101/00	80/1268	93/116	M1, N1
Уреди за кусо спојување на возила	R 102/00	-	-	N2, N3, O3, O4
Замена на катализатори	R 103/00	-	-	M1, N1
Рефлектирачки ознаки за означување на тешки и долги возила и приколки	R 104/00	-	-	N2, N3, O3, O4
Превоз на опасни материји	R 105/00	-	-	N2, N3, O3, O4
Пневматици за трактори и нивните приколки	R 106/00	-	-	-
Градба на двократни автобуси	R 107/00	-	-	M2, M3
Репарирани пневматици за моторни возила и нивните приколки	R 108/00			
Репарирани пневматици за комерцијални возила и нивните приколки	R 109/00			

* Правилникот R13H, е прв Правилник кој целосно е хомогенизиран меѓу системите ЕСЕ и ЕЕС, што е интенција и за останатите правилници.

Како што се гледа од табелата, поголем број од правилниците ги обработуваат карактеристиките на активната безбедност, додека помал е бројот на карактеристиките од пасивната и каталитичката безбедност, што е и разбираливо ако се земе предвид влијанието на одделните карактеристики во сообраќajните несреќи.

Во сегашната фаза на ЕСЕ се подготвуваат правилници за минималните динамички карактеристики што треба да ги поседуваат возилата, како и правилници кои ги дефинираат карактеристиките на преносните механизми од безбедносни аспекти. Исто така, се подготвуваат нови правилници за пасивната безбедност, со кои се дефинирани минимално потребните особини на возилото во поглед на придушување на ударот. Од областа на каталитичката безбедност се подготвуваат правилници за ветреене и климатизација.

Од сето изнесено може да се сфати дека за спроведување на овие правилници во живот се потребни големи материјални средства за лабораториски и патни истражувања, но, имајќи ја предвид безбедносната намена, во овие вложувања не треба да се штеди.

2.3. Национални прописи што треба да ги исполнуваат возилата во сообраќајот на патиштата

Основен национален пропис што треба да го исполнуваат возилата во сообраќајот на патиштата, секако, с Законот за безбедност на сообраќајот на патиштата (Сл. весник на РМ бр.14/98). Во овој Закон, во глава VII, се дефинирани општите одредби за возилата.

Врз основа на овој Закон (и поранешните закони од оваа област преземени од бившата СФРЈ) во примена е најзначајниот документ за условите што треба да ги исполнуваат возилата при движењето по јавни патишта кој, всушност, претставува подзаконски акт – Правилник за димензиите, вкупните маси и оскините оптоварувања и основните услови што мора да ги исполнуваат уредите и опремата на возилото во сообраќајот на патиштата (Сл. лист на СФРЈ бр. 50/82 г.).

Поради големото значење на проблематиката која се однесува на проектирање на конструкцијата на возилата, во продолжение се дадени некои позначајни ограничувања и дефиниции обработени во Правилникот.

2.3.1. Најголема дозволена должина на возилата

Најголемата должина на возилата е дефинирана како растојание помеѓу најистурениот преден дел и најистурениот заден дел на возилото без товар и тоа изнесува за:

1. патнички автомобил – 6 [m],
2. автобус, товарно, специјално и работно возило – 12 [m],
3. а) автобуси, специјални патнички возила и специјални товарни моторни возила, со зглобен конструктивен состав – 17 [m],
б) автобуси за градски и приградски сообраќај и тролсјбузи, со зглобен конструктивен состав – 18 [m],
4. приклучни возила (со руда)
 - а) со една оска – 6 [m],
 - б) со две оски – 10 [m],
 - в) со три и повеќе оски – 12 [m],
5. збирни возила
 - а) теглач со приколка – 16,5 [m],
 - б) влечен воз со едно или со две приклучни возила, освен возило за превоз на патници во градски и приградски сообраќај – 18 [m],
 - в) автобус со приколка за градски и приградски сообраќај – 20 [m],
 - г) патнички автомобил со приколка – 15 [m].

2.3.2. Најголема широчина на возилото

Најголемата широчина на возилото е дефинирана како растојание помеѓу најистурсните странични делови на возилото без товар и изнесува до 2,5 [m].

Во определени случаи е можно отстапување од оваа димензија, најмногу за 1 %, односно до 25 [mm].

2.3.3. Најголема височина на возилото

Најголемата височина на возилото е дефинирана како растојание помеѓу хоризонталната подлога и највисокиот дел од возилото во неоптоварена состојба и изнесува 4 [m].

2.3.4. Најголема маса на возилото

Најголемата дозволена маса на возилата на моторен погон, или на група, возила изнесува 40 [t], со што оскиното оптоварување на тоа возило, односно група возила – во состојба на мирување, на хоризонтална подлога, не смее да преминува:

- 1) оптоварување на една оска – 10 [t];
- 2) оптоварување на еднократна оска или на повеќе оски со меѓусебно растојание помало од 1 [m] – 10 [t];
- 3) оптоварување на удвоена оска со меѓусебно растојание од 1 до 2 [m] – 16 [t], при што ниедна оска не смее да биде оптоварена над 10 [t];
- 4) оптоварување на трикратна оска со меѓусебно растојание на соседните оски од 1 до 2 [m] – 24 [t], при што ниедна оска не смее да биде оптоварена над 10 [t], а и две соседни оски повеќе од 16 [t].

На погонските тркала на патничките автомобили, автобусите, тролејбусите и мотоциклите, ако возилото е оптоварено и во мирување на хоризонтална рамнина, мора да отпаѓа најмалку една третина од најголемата дозволена маса на возилото, односно на група возила, а на погонските тркала на товарните и влечните возила – најмалку една четвртина од најголемата дозволена маса на возилото, односно на група возила.

Вкупната маса на приколката не смее да биде поголема од вкупната маса на влечното возило за повеќе од 50%.

2.3.5. Енергетска заситеност – однос на бруто-силината и масата на возилото

Односот на бруто-силината на моторот, изразена во киловати, и на најголемата дозволена маса на возилото, изразена во тони, мора да биде:

- 1) за патничките автомобили, комбинирани возила и за мотоциклите – најмалку 14,72 [kW/t];
- 2) за автобусите, освен за автобусите со зглобен конструктивен состав – најмалку 8,83 [kW/t];
- 3) за товарните возила – најмалку 7,36 [kW/t];
- 4) за автобусите со зглобен конструктивен состав – најмалку 5,88 [kW/t];
- 5) за работните и специјализираните возила наменети за вршење комунални услуги, за товарните возила наменети за вршење транс-

порт во земјоделството, шумарството, градежништвото и рударството, како и за група моторни и приклучни возила – најмалку 4,41 [kW/t];

б) за возилата со електропогон:

а) со напојување од мрежата – се применуваат одредбите на точ. 2 до 4;

б) со напојување од сопствен извор на електрична енергија:

– за возилата наменети за превоз на лица – најмалку 5 [kW/t], освен за велосипеди со електромотор;

– за возилата наменети за превоз на товар – најмалку 3 [kW/t].

2.3.6. Препуст на возилото

Препустот на моторните возила и на приклучните возила може да изнесува најмногу 50% од растојанието помеѓу оските.

По исклучок од оваа одредба, на двооскините моторни возила со кабина над моторот и на автобусите, препустот може да изнесува најмногу 60% од растојанието помеѓу оските, а на автобусите со мотор зад задната оска и на автобусите со мотор помеѓу предната и задната оска – најмногу 63% од растојанието помеѓу оските.

Претходните одредби не се однесуваат на возилата со вградени уреди за вршење определени дејствија.

Како растојание помеѓу оските на возилата на моторен погон и на приколките, се подразбира растојанието помеѓу предната и задната оска.

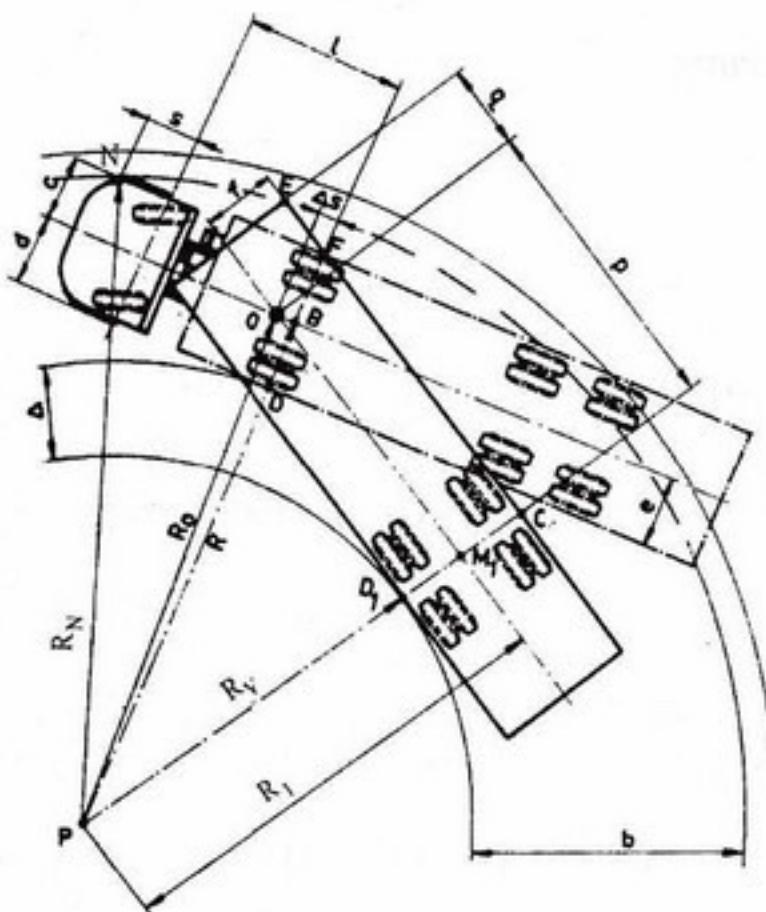
Ако предната и задната оска на возилото се изведени како еднократни, удвоени или трикратни, под растојание помеѓу оските се подразбира растојанието помеѓу симетралата на удвоените, односно трикратните оски и крајната (предната или задната) оска на возилото.

За полуприколки, наместо растојанието помеѓу оските, се зема растојанието помеѓу вертикалната оска на вртливото подножје и симетралата на оските, односно задната оска на полуприколката.

Во рамките на овие прописи корисно е да се согледат и информациите дадени во точка 3.1. кои се однесуваат на оваа проблематика.

2.3.7. Маневарски перформанси за движење на возилото по кружна патека

Моторните возила и приклучните возила, како и групи возила, мораат да имаат такви уреди што, при возење во круг од 360° , пребришаната површина на кругот, со надворешен пречник од 24 [m], не смее да биде поширока од $b = 6,7$ [m]. Притоа, најиздадената точка на возилото мора да биде водена по круг со пречник од 24 [m] (сл. 2.13).



Сл. 2.13

2.3.8. Уреди на моторните и на приклучните возила

Цитираниот Правилник строго ги дефинира бројот, перформансите и функционирањето на одделни уреди, како што се: уредите за управување, сопирање, осветлување на патот и за светлосни знаци, уредите за нормална видливост, уредот за движење на возилото назад, уредите за контрола и давање знаци, уредите за одвод и испуштање на издувни гасови, како и други уреди на возилото од посебно значење за безбедноста во сообраќајот.

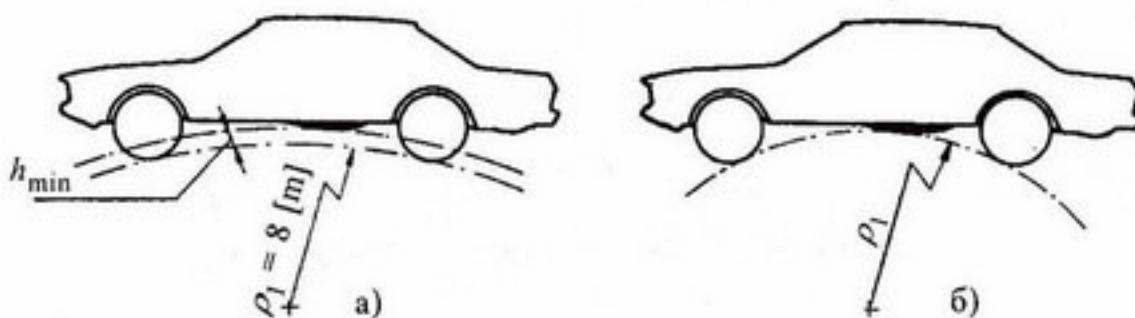
Во посебен дел се третирани уредите од кои зависи составот на обоеноста на издувните гасови на моторните возила, како и техничките услови на кои мораат да одговараат одделни уреди на возилата.

2.3.9. Прописи од аспект на проодноста на возилата при совладувањето препреци

Параметрите на проодноста на возилата при совладување препреци се дефинирани со стандардот МКС М.НО.012, во кој се внесени повеќе дефиниции за проодноста.

а) Надолжниот полупречник се дефинира како најмало растојание h_{min} од најниската точка на наполно оптоварено возило од обвивката на замислениот валјак со полупречник од 8 [m], кој ги допира тркалата и чија оска е нормална на надолжната оска на возилото, при што се користи стандардниот статички полупречник на тркалата (сл. 2.14а).

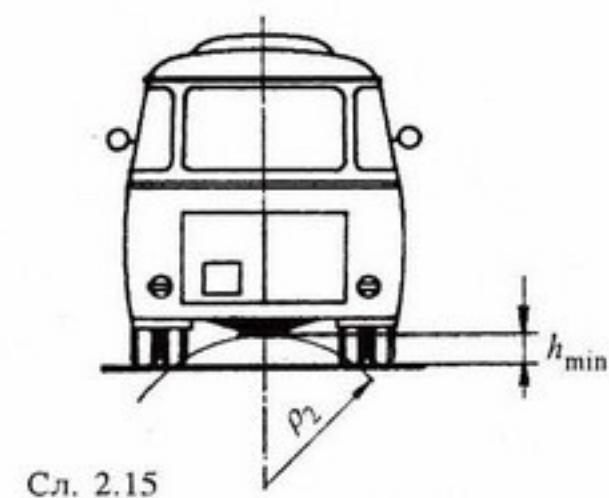
Со други зборови, може да се каже дека надолжниот полупречник на проодноста претставува пречник (ρ_1) на обвивката на цилиндарат кој истовремено ги допира предните и задните тркала и најниската точка во средината на возилото (сл. 2.14б).



Сл. 2.14

б) Напречниот полупречник на проодноста се дефинира како полупречник ρ_2 на кругот што поминува низ седиштето на отпечатокот од налегнувањето на пневматиците (или низ внатрешните тркала при удвоени пневматици) и низ најниската точка од средниот дел на возилото (сл. 2.15).

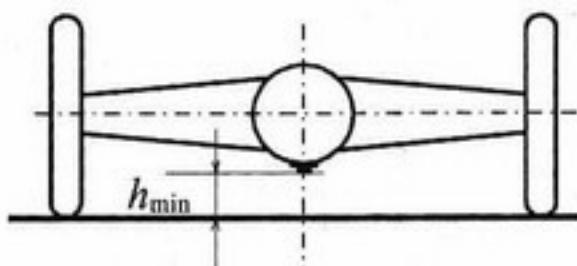
б) Најмалата висина над подлогата (клиренс) се дефинира како



Сл. 2.15

височина (h_{min}) на отсечката на кругот што би поминувал низ средината на површината на допирот на тркалата (или на внатрешните тркала при удвоени пневматики), кој од долната страна го допира најистурениот дел (најниската точка) од возилото. Притоа, возилото се наоѓа на хоризонтална подлога со пропишан статички товар (сл. 2.15).

Во практиката клиренсот најчесто се совпаѓа со најниската точка од главниот преносник (сл. 2.16).



Сл. 2.16

г) Предниот приоден агол се дефинира како агол α_1 кој се добива помеѓу краците од подлогата и замислената рамнина која би ги допирала предните тркала и најистурениот преден дел од возилото, при оптоварено возило (сл. 2.17).

д) Задниот приоден агол се дефинира како агол α_2 што го заклопуваат подлогата и замислената рамнина која би ги допирала тркалата и најистурениот заден дел од возилото при оптоварено возило (сл. 2.17).



Сл. 2.17

Во табелата 2.3. се дадени ориентациони податоци за проодноста на одделни видови возила.

Табела 2.3.

Параметри на проодност	Вид возило		
	Патничко	Товарно	Автобус
Клиренс [mm]	150÷230	220÷350	220÷300
Полупречник на надолжната проодност ρ_1 [m]	3÷8	2,5÷6	4÷9
Преден приоден агол α_1 [$^\circ$]	20÷30	40÷60	10÷40
Заден приоден агол α_2 [$^\circ$]	15÷40	25÷45	6÷2

2.4. Поделба на возилата според конструктивните особини

Во оваа поделба секогаш се присутни прашањата за концептот на градба на возилата, а во најчест случај оваа поделба се врши според местоположбата на погонскиот мотор, според местоположбата и бројот на погонските оски.

2.4.1. Поделба на возилата според положбата на погонскиот мотор

Изборот на положбата на погонскиот агрегат, од повеќе аспекти, претставува најсуштествено прашање за усвојување на концептот на градба на моторното возило. Од местоположбата на погонскиот агрегат директно зависи концептот на преносниците на силина, а наедно и положбата на погонскиот агрегат често пати е зависна од категориите на возилата. При сета анализа, треба да се појде и од барањата дека минимум 50 проценти од масата на возилото треба да отпадне врз погонските тркала, што секако значително дејствува и врз концептот на градба на возилата.

2.4.1.1. Положба на погонскиот агрегат кај патничките автомобили

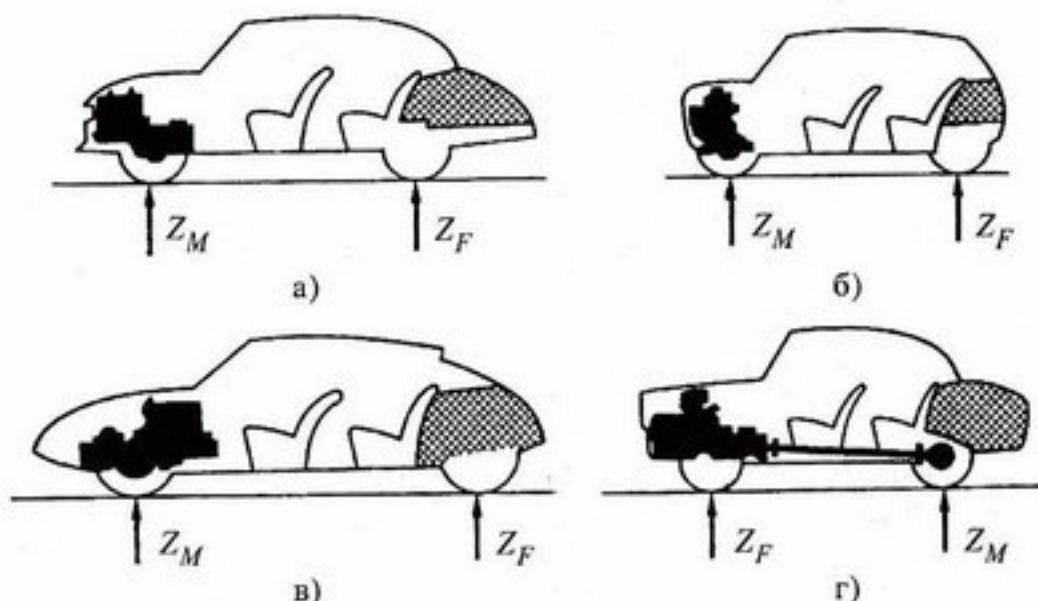
Погонскиот агрегат кај патничките возила може да биде сместен во предниот или во задниот дел од возилото. Ваквата основна поделба содржи варијанти на поставеност на моторот во однос на погонската оска (сл. 2.18) и, во принцип, постојат следниве изведби:

а) погонскиот агрегат поставен напред-надолжно пред предната оска, погонот на предната оска (сл. 2.18а). Кај ова решение односот на реакцијата на погонските тркала (G_M) спрема вкупната тежина на возилото (G) изнесува $K = G_M/G = 0,51 \div 0,66$;

б) погонскиот агрегат поставен напред-напречно над предната оска, а погонот на предната оска (сл. 2.18б); кај оваа конструкција коефициентот K има вредност $K = 0,5 \div 0,6$;

в) погонскиот агрегат поставен напред-надолжно зад предната погонска оска, а коефициентот на искористување на погонската тежина изнесува $K = 0,58 \div 0,65$ (сл. 2.18в);

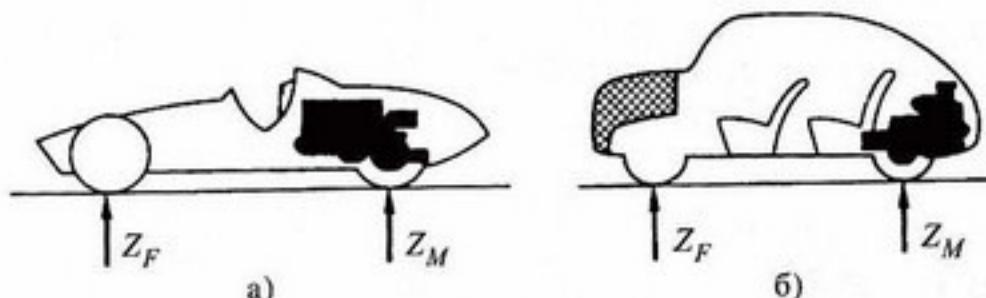
г) погонскиот агрегат поставен напред, а погонската оска одзади (сл. 2.18г), каде коефициентот $K = 0,41 \div 0,51$;



Сл. 2.18

д) погонскиот агрегат сместен назад-пред задната погонска оска (сл. 2.19а), каде $K = 0,50 \div 0,60$;

ѓ) погонскиот агрегат сместен одзади, зад задната погонска оска (сл. 2.19б), каде $K = 0,53 \div 0,66$.



Сл. 2.19

Според вредностите на коефициентот K може да се заклучи дека, во теориска и во практична смисла, подобри влечни перформанси можат да остварат возилата што имаат повисока вредност на овој коефициент.

Анализирајќи ги претставените концепти на поставување на погонскиот агрегат може да се нагласат неколку заклучоци.

Кај патничките возила, кај кои погонскиот агрегат е поставен во предниот дел на возилото напречно, погонската оска секогаш е предната.

Доколку моторот и погонот се напред, возилото има пополовли перформанси при движење во кривина, меѓутоа таквото решение бара сложен систем во преносот на моментот до предните управувачки тркала, што значително влијае и врз цената на возилото.

Покрај изнесеното, како општи компаративни показатели за положбата на погонскиот агрегат може да се наведат уште неколку.

Доколку моторот и погонот се над иста оска, тогаш подот на возилото е рамен и овозможува пополовни комфорни услови; во тој простор, седиштата се поставени пониско, со што се смалува и тежиштето на возилото.

При концепт на градба на минивозило, значајно е да се каже дека најмал багажен простор за иста должина на патничката кабина обезбедува системот мотор и погон назад, меѓутоа овие возила, поради едноставниот погонски мост, се поевтини и до 8%.

Во поглед на одржувањето и вршењето интервенции на моторот, најповолна позиција има системот со надолжно поставен агрегат, меѓутоа, ова решение во значителна мера го продолжува целото возило.

Во случај кога на возилото има напречно поставен мотор, одржувањето во експлоатација е отежнато поради недостапноста до моторот и до неговите агрегати.

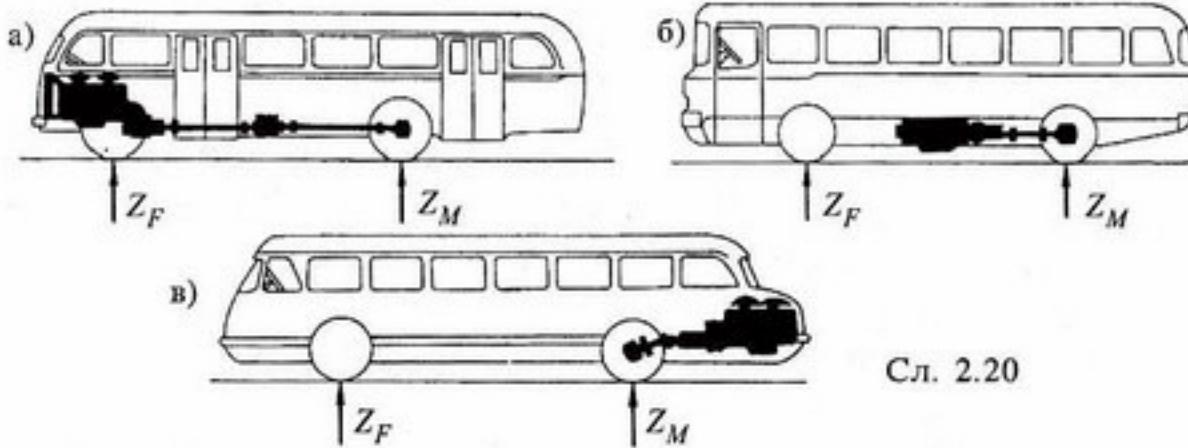
Со цел да се зголемат влечнодинамичките перформанси, се настојува коефициентот $K = G_m/G$ да биде поголем или статичките нормални реакции Z_{zst} и Z_{pst} да бидат приближно еднакви.

Поради нагласените потреби за зголемена проодност, а со тоа и за зголемени влечни перформанси, во последно време се проектираат патнички возила со погон на сите тркала.

2.4.1.2. Положба на погонскиот агрегат кај автобусите

При поставувањето на погонскиот агрегат кај автобусите се сретнуваат следниве изведби:

- моторот е поставен во предниот дел на автобусот (во корисниот простор), а погонските тркала се назад (сл. 2.20a);
- моторот е сместен во средината на автобусот, под подот, и погонските тркала се назад (сл. 2.20б);
- моторот е сместен во задниот дел од возилото, зад задната погонска оска (сл. 2.20в).



Сл. 2.20

Со поставување на моторот напред, обично, се постигнува односот на реакциите да биде 50:50, односно коефициентот $K = 0,5$, што е полошко во однос на вториот случај, кога $K = 0,65$, а во третиот случај (кога моторот е назад) $K = 0,70$, што од овој аспект е најполоволно решение.

Со поставувањето на моторот напред доста се поедноставува системот за командување со моторот и менувачот, но ова решение бара голема звучна и термичка изолација на моторот од просторот за патници и го скусува просторот.

Доколку моторот е под подот, просторот за патници е чист и функционален, но командите со моторот, менувачот и спојката се покомплицирани, подолги и помалку надежни, а наедно, опслужувањето и одржувањето на моторот и агрегатите се отежнати поради непристапноста до нив.

Кога се работи за градски автобуси, во решението „под падот“ се користат таканаречени легнати мотори, кај кои цилиндрите се поставени хоризонтално. Со вака поставениот мотор се смалува висината на автобусот, што е основно барање за класата на градски автобуси.

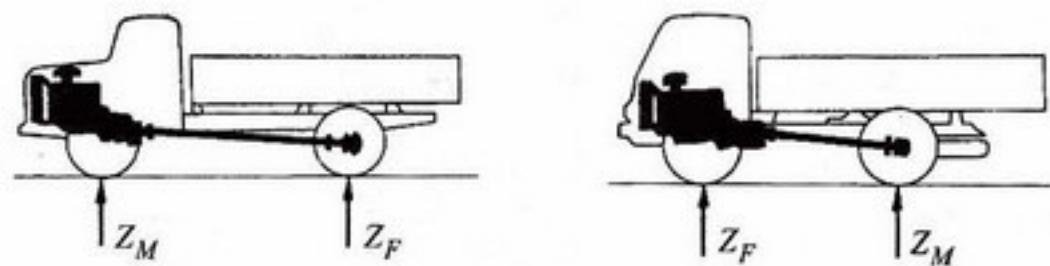
Доколку моторот е зад задната погонска оска, предностите се значајни во поглед на просторот за патници, во поглед на звучната и топлинската изолација, во поглед на можностите за искористување на атхезијата ($K = 0,7$), но преносниот механизам за командување е покомплициран и помалку надежен.

При ваквата поставеност на погонскиот мотор, тој може да биде поставен во правец или напречно на надолжната оска на автобусот (кое решение сè почесто се користи). Ова решение на поставување на моторот е пополовено во поглед на опслужувањето и одржувањето во експлоатација.

2.4.1.3. Положба на погонскиот агрегат кај товарните возила

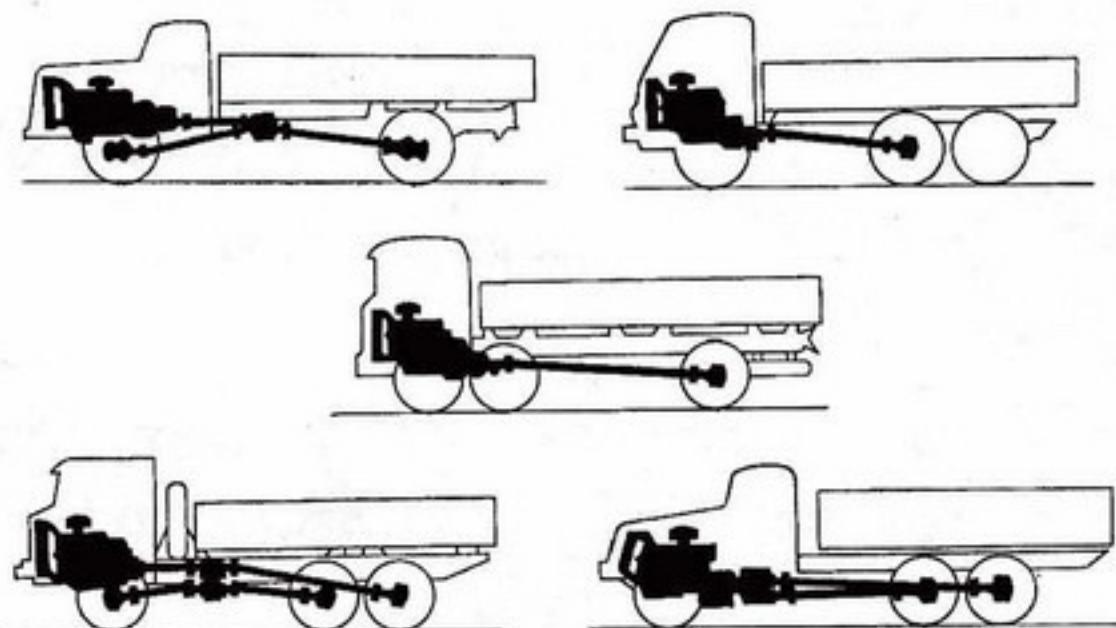
Кај товарните возила моторот секогаш е поставен напред, а неговата местоположба може да биде пред, под или зад возачката кабина. Притоа, може да се нагласи дека кај овој вид возила погонот секогаш е на задната оска (сл. 2.21 а) и б)).

Кај овој вид возила, кога се конципирани како возила со погон на една оска, коефициентот K се движи од 0,40 до 0,75, што зависи од бројни конструктивни фактори на распределба на сопствената и



Сл. 2.21

корисната тежина на возилото. Со цел да се зголеми проодноста на овие возила, често се прават комбинации на довод на погон на повеќе оски (сл. 2.22), со што значително се зголемува вредноста на K , која може да биде еднаква на единица.



Сл. 2.22

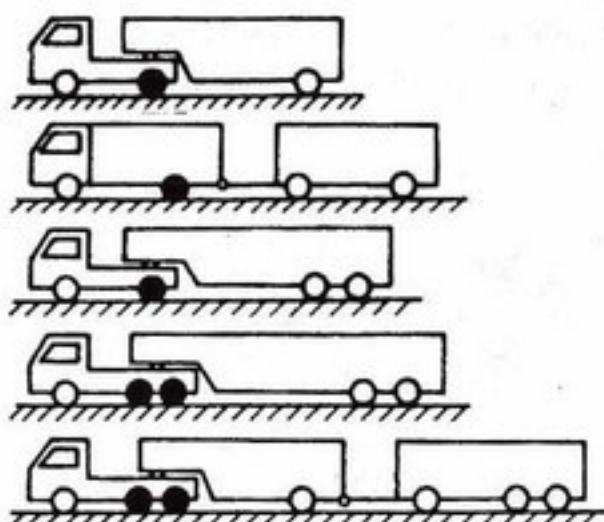
Концепцијата на поставување на моторот пред кабината го продолжува возилото и ја смалува видливоста, но овозможува пре-гледно и достапно опслужување и одржување на моторот.

Доколку моторот е под кабината, се зголемува искористувањето на должината на товарот, се зголемува прегледноста, но е отежнато одржувањето на моторот и агрегатите, поради што се применуваат решенија за подигање на кабината, што е поприфатливо но скапо решение.

Во случај кога моторот е зад кабината се постигнува најповолен однос за искористување на должината во однос на тежината на возилото.

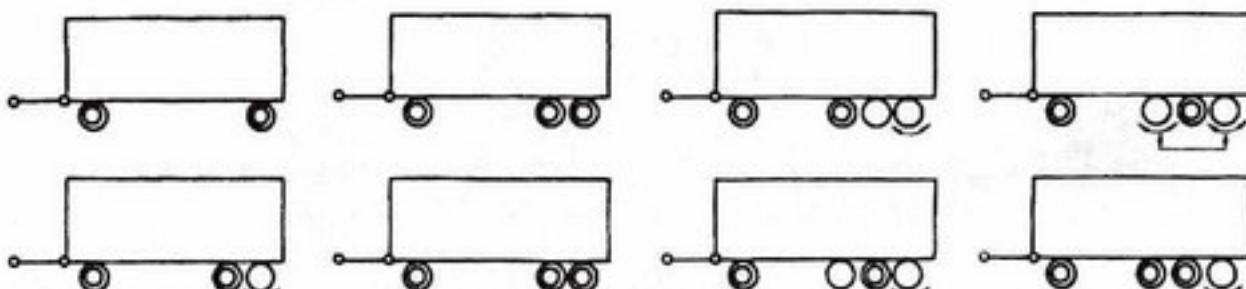
2.4.2. Поделба на возилата според бројот и местоположбата на оските

Со цел да се зголсмат перформансите на влечење кај возилата, постојат разни комбинации на примена на оски, како: по нивната местоположба, по вкупниот број, по бројот на погонските оски, по положбата и бројот на командуваните (управувачки) оски и командуваните погонски агрегати-оски.

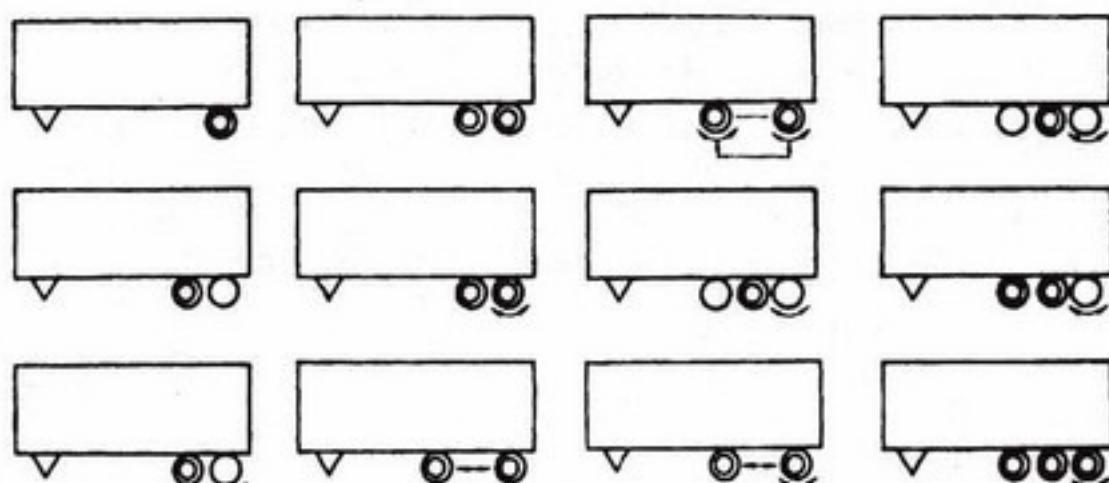


Сл. 2.23

Некои од овие комбинации се претставени на сл. 2.22. На сл. 2.23 се претставени определени комбинации на влечни возови, на сл. 2.24 се претставени разни комбинации на оски применети кај приколките, а на сл. 2.25 се претставени распоредот и видови на оските кај полуприколките.



Сл. 2.24



- | | |
|-------------------------|---|
| ○ Единични тркала | ○ Командувани тркала |
| ● Двојни тркала | ○—○ Растојание на 2000 [mm] |
| ○ Самоуправувани тркала | ○ ○ Командување-комплет возна постројка |

Сл. 2.25

2.5. Пооделба на моторните возила според корисната носивост

Корисната носивост се дефинира според намената на возилата. За патничките автомобили и автобусите, под корисна носивост се подразбира бројот на патниците што возилото може да ги прими, додека кај товарните возила корисна носивост претставува максималната дозволена тежина на товарот што возилото може да го понесе.

Според носивоста, товарните возила се делат на:

- лесни со носивост од 1,5 [t],
- средни со носивост од 1,5 до 5 [t],
- тешки со носивост од 5 до 7 [t],
- најтешки со носивост преку 7 [t].

2.6. Поделба на моторните возила според посебни прописи

Оваа поделба на моторните возила се врши од меѓународните здруженија, со цел да се воведе единствена номенклатура при пласманот на моторните возила. При таква поделба се пропишуваат определени услови за возилото да се стекне со определено име или категорија. Така, на пример, FIA – Меѓународно здружение на автомобилисти има дефинирани критериуми за спортските автомобили, меѓу кои спаѓаат и типовите формула (сл. 2.26).



Сл. 2.26

3. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ ЗА ГРАДБА НА МОТОРНИТЕ ВОЗИЛА

Изнесените поделби и класификации на моторните возила даваат увид во постојаните концепти на градба на моторни возила и тие систематизирано наведуваат на смалување на варијантите при евентуална определба за градба на нов тип, варијанта и верзија на ново возило. Но, и покрај наведените систематизирани поделби, за да се изврши правилен избор и развој на ново возило, потребно е возилото со својот квалитет да ги задоволува основните општи барања, посебните квалитативни барања во поглед на неговата експлоатација, а посебно барањата од доменот на безбедносните карактеристики. Значајно е да се укаже дека поимот квалитет е комплексна функција која треба да задоволи многу барања кои често пати се спротивставени.

3.1. Барања за постигнување квалитет кај моторните возила

Во комплексот на овие согледувања, без посебно рангирање според значењето, возилото треба да ги задоволува барањата од доменот на влечно-динамичките својства, стабилноста, управливоста, проодноста, аеродинамичноста и сл. Во доменот на основните барања се потенцирани и условите за сообразеност со законските прописи (со респектирање на домашните и меѓународните регулативи за оваа област), воведувањето определен степен на унификација, условите за ниска цена на чинење, висока надежност, висок комфор, едноставност во ракувањето, добра видливост и др.

Детализирајќи одделни барања во квалитативна смисла, може да се каже дека секое од наведените барања мора да се анализира од повеќе аспекти со цел да се подигне квалитетот на возилото. Така,

на пример, за оценка на влечно-динамичките перформанси, во оваа фаза се изготвува комплетна влечно-динамичка пресметка во повеќе варијанти, при што се ценат потребите од избор на погонски агрегат, трансмисија и тркала за постигнување на бараниот квалитет. Исто така, во комплексот на овие барања се прават повеќе варијанти на идејни проекти во кои се користат унифицирани склопови, се анализираат, наедно се прави студија во која се согледуваат прелиминарно економските прашања од доменот на производството.

Економичноста на производството претставува значаен услов бидејќи ја определува завршната цена на возилото, која во денешни услови на конкуренција претставува значаен момент за развој на ново возило. Земајќи го предвид фактот дека возилата се изработуваат во големи серии, на економичноста на производството се посветува најголемо можно внимание, со цел да се постигне оптимумот.

Како посебно укажување, корисно е да се нагласи дека ново-проектираното возило мора, во целост, да ги исполнува сите прописи на градба и барањата за пуштање во сообраќај на моторните возила во земјата во која возилото се регистрира. Тоа значи дека, иако возилото во основа ги исполнува меѓународните (ECE и EEC) прописи, треба да ги исполнува и националните прописи кои, од разни причини, во одделни земји се разликуваат. Така, на пример, може да се посочи дека, според нашите прописи, задниот препуст на возилото е ограничен со условите изнесени во точка 2.3.6. Во многу европски земји овој пропис не е така категоричен туку задниот препуст се лимитира со барањата за маневарски перформанси за движење на возилото по кружна патека изнесени во точка 2.3.7. Исто така, покрај ограничувањата во поглед на димензиите, масените параметри и оптоварувањата по оски (дадени како максимуми во точка 2.3.1 до 2.3.4.), постојат општоприфатени прописи за меѓусебните односи на овие параметри, како на пример:

Широчинското и меѓусебното растојание на тркалата (сл. 3.01.) треба да го задоволат условот:

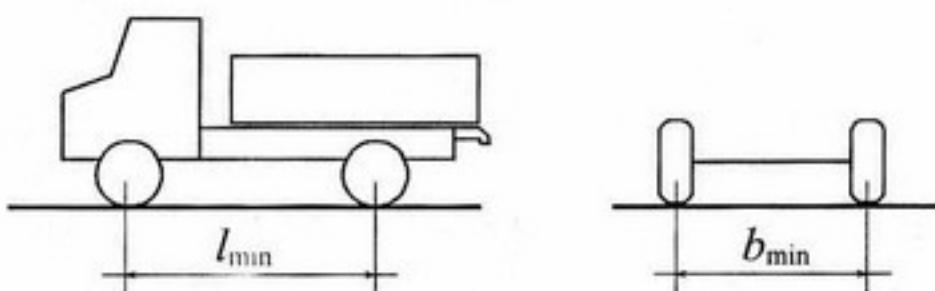
$$b_{\min} > 0,3 \cdot Z_{st} [\text{m}] \quad (1)$$

$$l_{\min} > 0,3 \cdot G [\text{m}] \quad (2)$$

каде:

Z_{st} – е статичко оптоварување на оската во тони,

G – вкупна маса на возилото во тони.



Сл. 3.01

Слични прописи со национално значење има во поглед на квалитетот на издувната емисија, за масените параметри, за бојата на светлата, за позициите на светлосно-сигналната опрема итн.

Во рамките на овие барања, секако, треба да се имаат предвид и посебните меѓународни барања кои се однесуваат на квалитетот на моторните возила за нивно вклучување во меѓународниот сообраќај. Во таа смисла треба да се нагласат таканаречените ADR и СЕМТ прописи за квалитетот на моторните возила.

ADR – прописите за квалитетот на возилата со кои се врши превоз на опасни материји се со задолжителна примена, а изворно потекнуваат од Спогодбата на Обединетите нации за превоз на опасни материји. Така, на пример, зависно од опасната материја што се превезува, надградбата на возилата, уредите и опремата што се поставуваат или користат на нив, мора да исполнуваат специфични технички барања. Овие барања постојано се заоструваат и само современите возила се во состојба да ги исполнуваат. Во однос на основната градба (градбата на стандардните системи: кочење, управување, ограничување на брзината и сл.), возилата за превоз на опасни материји треба да ги исполнуваат најсовремените и најстроги технички прописи. Самиот ADR бара возилото да е хомологирано согласно со најновите ЕСЕ правила.

Во рамките на прописите на Европската конференција на министрите за транспорт, во поглед на квалитетот на возилата со кои се врши меѓународен превоз, под најповолни услови, важат СЕМТ прописите. Како пример, се дава илустрација на правилниците за тоа што треба да задоволува едно современо возило за да го постигне бараниот квалитет според СЕМТ-прописите. Покрај основните, посебно треба да ги задоволува и следниве барања (од таб. 2.2):

- во поглед на бучавата, возилото треба да ја исполнува Директивата 92/97 ЕЕС или Правилникот ЕСЕ R-51.02;

- квалитетот на издувната емисија треба да е во пропишаните граници на Директивата 91/542/ЕЕС, односно да го задоволува Правилникот ЕСЕ R-49.02, кој, од аспект на квалитетот на оваа емисија, се нарекува EURO-2;

- возилото мора да има антиблок-систем во согласност со Директивата 71/422/EEC, односно во согласност со Правилникот ECE R-13.06;
- возилото мора да ја задоволува Директивата за системот за управување 70/311 EEC дополнета со Директивата 92/62 EEC, односно според соодветниот Правилник ECE R-79.01;
- возилото мора да поседува ограничувач на брзината според Директивата 92/27/EEC, односно според Правилникот ECE R-89.00;
- директивата за заштита од полетување 70/221/EEC, дополната со (81/333/EEC), односно Правилникот ECE R-58.01;
- Директивата за бочни заштити на товарните возила и приколките (89/297/EEC), односно кореспондентниот Правилник ECE R-73.00;
- Директивата за означување 76/759 EEC или Правилникот ECE R-6/01 и ECE R-27.03;
- тешките и долгите возила мора да ги исполнуваат одредбите од Правилникот ECE R-70.00.

3.2. Барања од доменот на квалитетот во експлоатација

Економичноста во експлоатација се смета за една од доминантните барања и многу често услов за купување, односно продажба на возилото. Поради големото значење на барањата од овој домен се анализираат бројни прашања од оваа област, како што е остварувањето минимални трошоци на експлоатација (кумулативно), сметајќи ги трошоците за гориво, масла, пневматици, потрошни материјали, резервни делови, работна рака за сервисирање и др.

Вака усвоените барања често пати имаат доминантно влијание и врз зголемувањето на трошоците во производството, со цел да се намалат трошоците во експлоатација. За да се постигне поголем квалитет на исполнување само на наведените барања доволно е да се нагласи дека сите системи на возилото треба да имаат висока надежност, да се достапни за: едноставно сервисирање, едноставно и брзо опслужување, едноставно и брзо товарање, истоварување и др. Надежноста како поим често се нагласува при градбата на моторните возила и овој термин не претставува само поим возилото да работи без неисправност, туку и секое дејство кое е поврзано со смалување на векот, нарушување во смисла на стабилноста и друго, што за возилото претставува општа сигурност. Законите на надежноста се

доста строги но, поради улогата на моторните возила, сè повеќе се користат како основни принципи за проектирање и оценка на возилата.

3.3. Барања од доменот на квалитетот на безбедносните карактеристики на моторното возило

Поради фактот дека безбедноста во сообраќајот добива сè повеќе на значење, новите возила генерациски секогаш треба да поседуваат поголем број и со поголем квалитет определени безбедносни карактеристики. Приоритет во ваквите барања се: комплексот на прашањата за степенот на сигурност на возилото од аспект на неговото користење од страна на возачот, безбедноста на патниците и на другите учесници во сообраќајот.

Како доминантни барања се поставуваат функционирањето, ефективноста и надежноста на виталните системи за безбедност, како што се системот за кочење и управување, стабилноста, видливоста, осветлувањето, сигнализацијата и др.

Исто така, треба да се оценат барањата од доменот на комфорот кои дејствуваат на замор на возачот и патниците, примена на ремени, сигурносни стакла, соодветна каросериска изведба и врати, како и квалитетот на издувната емисија, бучавата и др.

Поради нагласеното значење на овие барања, во точка 4 се дадени поцелосни информации за безбедносните карактеристики на моторните возила и нивно систематизирање.

4. БЕЗБЕДНОСНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МОТОРНИТЕ ВОЗИЛА

4.1. Безбедност на возилото во сообраќајот

Користејќи го поширокиот поим дека безбедното возило со своите функции треба во најмала можна мера да влијае врз причините за појава на последици на сите учесници во сообраќајот и на околнината, а притоа да се минимизираат и последиците, може да се заклучи дека, сепак, возилата претставуваат и потенцијална опасност по луѓето, средствата и околнината. Тргнувајќи од вака широко поставената дефиниција за безбедноста на возилата во сообраќајот, се отвора широк простор за истражување на сите параметри кои низ проектирање ќе доведат до зголемување на вкупната безбедност кај возилата.

Вака поставената дефиниција за безбедносните карактеристики на возилото не значи дека ги исклучува и пошироките аспекти на безбедноста кои би произлегле од неисправностите на работата на одделни агрегати, уреди и системи од возилото, како што е неисправната работа на моторот, спојката, менувачот, системот за управување, потпирање итн. За таквите неисправности, кои ја нарушуваат безбедноста, одговорноста исклучително паѓа на совеста на возачот, и тие неисправности не можат да се квантифицираат и да се оценат, бидејќи зависат од субјектот кој прифатил да управува со неисправно возило и со тоа го загрозува сообраќајот.

Тргнувајќи од дефиницијата и систематизирајќи ги карактеристиките на безбедност според нивните специфики, тие можат да се детерминираат во три основни групи:

- карактеристики на активна безбедност која ги опфаќа сите параметри кои влијаат врз можноста за појава на незгода;
- карактеристики на пасивна безбедност која ги опфаќа параметрите кои влијаат на тој начин што, кога возилото претрпнува

сообраќајна несреќа, тоа со својата конструкција и со конструкцијата на неговите уреди и склопови и нивната поставеност, овозможува минимални или никакви повреди на патниците при несреќата;

– карактеристики на каталитичка безбедност, која ги опфаќа параметрите кои на индиректен начин придонесуваат до појава на незгода во сообраќајот или ги зголемуваат последиците при таква незгода.

4.2. Карактеристики на активната безбедност

Како што беше накусо изнесено, активните карактеристики на безбедност на возилата ги опфаќаат сите фактори кои можат да влијаат на појавата на несреќа од аспект на квалитативните својства на уредите за кочење, управување, на сигналната опрема, стабилноста и др.

Поради големото значење на уредите кои ја обезбедуваат активната безбедност, тие мора да се одликуваат со висока ефикасност и надежност.

Уредот за кочење зазема доминантно место при оценувањето на можностите за појава на несреќа, поради што во бројни национални и меѓународни прописи се дадени насоки, правила и методологии за негово проектирање и испитување.

Во цитираниот Правилник за димензиите, вкупните маси и оскиното оптоварување на возилата и за основните услови што мораат да ги исполнуваат уредите и опремата на возилата во сообраќајот на патиштата (точка 2.3.), во однос на кочните механизми се утврдени повеќе одредби.

Уредите за запирање (односно системот за кочење) на моторните и приклучните возила мораат да бидат вградени и изведени така што возачот да може возилото, на сигурен, брз и ефикасен начин, да го запре, без оглед на степенот на оптоварувањето на возилото и наклонот на патот по кој тоа се движи, како и да го осигури возилото во неподвижна положба на пат со наклон.

Системот за кочење ги опфаќа:

- 1) работната кочница;
- 2) помошната кочница;
- 3) паркирната кочница.

Работната кочница мора да биде таква што да му овозможи на возачот возилото да го запре на сигурен, брз и ефикасен начин, без оглед на брзината на движењето на возилото, оптоварувањето

на возилото и наклонот на патот. Таа кочница треба да овозможи регулирање на интензитетот на кочењето од возачкото место, а притоа возачот да не го испушта управувачот од раце, а кочницата, исто така, треба да дејствува еднакво врз тркалата што се наоѓаат на иста оска.

Помошната кочница мора да биде таква што да му овозможи на возачот возилото да го кочи, односно да го запре на соодветно растојание, ако откаже работната кочница. Помошната кочница мора да биде поставена така што возачот да може лесно и брзо да ја употреби од возачкото место, при што едната негова рака мора да биде слободна заради управување со возилото.

При употреба на работната и помошната кочница разликата на слилата на кочењето врз тркалата на иста оска не смее да биде поголема од 20%, при што за основа на пресметувањето се зема процентот од поголемата сила.

Паркирната кочница мора да биде таква што паркираното возило во закочена положба со нејзина помош да може да се осигура со соодветен механички уред. Таа кочница во моторното возило мора да биде поставена така што возачот да може да ја употреби од возачкото место, а во приклучното визило така што возачот да може да ја активира од возачкото место. Неа може да ја активира и лицето што е надвор од возилото.

Работната, помошната и паркирната кочница на моторното и приклучното возило, освен на мотоциклите, мораат да бидат вградени и изведени така што тие ќе можат да го запрат возилото на сигурен и безбеден начин.

Работната, помошната и паркирната кочница на моторните возила можат да бидат комбинирани така што:

1) да постојат најмалку две команди, независни една од друга, односно и командалата на работната кочница да биде независна и одвоена од командалата на паркирната кочница;

2) командалата на помошната кочница да биде независна од командалата на паркирната кочница, ако паркирната кочница е со таква конструкција што не може да се стави во дејство при движењето на возилото.

Работната кочница на моторните возила мора да дејствува врз сите тркала.

Работната кочница и паркирната кочница мораат да дејствуваат врз површината што со тркалата постојано е поврзана со доволно цврсти делови.

Ако откаже кочницата на која и да било оска на приклучното возило споено со моторното возило, мора да биде обезбедено непречено кочење со кочниците поставени во тоа влечни возило.

Уредите со кои се обезбедува непрекинато приспособување на интензитетот на кочењето сразмерно на промената на оптоварувањето на моторите и приклучните возила, освен на автобусите за градски и приградски сообраќај, како и на приклучните возила со најголема дозволена маса од 1,5 [t], што на која и да било задна оска имаат промена на оптоварувањето „полно-празно“ поголема од 40% од најголемото оскини оптоварување, мораат да бидат вградени и изведенни така што да обезбедуваат непрекинато приспособување на интензитетот на кочењето сразмерно на промената на оптоварувањето.

На моторните и на приклучните возила што имаат еластично потпирање на оските со помош на пружини, чиј наклон при „полно-празно“ е помал од 25 [mm], ис мораат да бидат вградени уреди со кои се обезбедува непрекинато приспособување на интензитетот на кочењето сразмерно на промената на оптоварувањето.

Забавачот за долготрајно забавање на моторните возила со најголема дозволена маса над 5 [t], што се предвидени за влечење на приколки со најголема дозволена маса над 7 [t], односно полуприколки со седло чијашто најголема дозволена маса, намалена за масата што ја оптоварува седлото, е поголема од 7 [t], и на моторните возила со најголема дозволена маса над 9 [t], мора да биде вграден и изведен така што да обезбедува долготрајно забавање на возилото и истовремено да го активира уредот за долготрајно забавање на приклучното возило.

Структурата на преносниот механизам на работната кочница на моторните возила, со најголема дозволена маса над 10 [t], мора да биде така што кочниците на оските да се активираат со помош на најмалку два меѓусебно независни извори на енергија. Така, ако изостане кочењето на едната оска, да остане непречено кочењето на другата оска, или на другите оски. Остатокот од ефикасноста на кочниот уред за работно кочење може да биде најмалку 30% од нормативот пропишан за работната кочница.

Структурата на системот за работно кочење, на моторните возила предвидени за влечење на приклучни возила, мора да биде таква што секогаш да е во состојба да ги стави во дејство кочниците на приклучното возило.

Кај моторните и кај приклучните возила, како и кај група возила, дејствувањето на кочницата на одделни оски мора да биде синхронизирано.

Системот за работно кочење на група возила мора да биде такво што да обезбедува кочење на приклучното возило истовремено или пред кочењето на влечното возило. Времето од притискањето врз педалот на работната кочница до активирањето на цилиндарот на работниот притисок врз најнеповолната оска, односно додска се постигне 10% од вредноста на работниот притисок врз најнеповолната оска, не смее да биде поголемо од 0,2 секунди, а вкупното време за постигнување 75 % од вредноста на работниот притисок не смее да биде поголемо од 0,6 секунди.

Системот за кочење на мотоциклите со бочна приколка или без неа мора да биде вграден и изведен како два независни системи за кочење, со посебен уред за нивно активирање на предното и на задното тркало, односно само на предното или само на задното тркало на мотоциклот.

Системот за кочење на моторните трицикли, чии тркала се симетрично распоредени во однос на надолжната средишна рамнина на возилото и чија најголема дозволена маса не преминува 1 [t], мора да биде вграден и изведен како два независни системи за кочење, од кои едниот дејствува врз предното тркало, односно врз предните тркала, а другиот врз задното тркало, односно врз задните тркала. На овие моторни возила мора да биде вградена и изведена и паркирна кочница, така што со нејзина помош да се осигури возилото во закочена положба.

Системот за кочење на приклучното возило, чијашто најголема дозволена маса не преминува 0,75 [t], не мора да биде вграден ако најголемата дозволена маса на приклучното возило не ја преминува половината од масата на влечното возило, заедно со возачот.

Работната и паркирната кочница на приклучното возило, чија најголема дозволена маса преминува 0,75 [t], мораат да бидат вградени и изведени така што да дејствуваат врз сите тркала од приколката, односно полуприколката.

Ако приклучното возило има повеќе од две оски, тркалата на едната оска не мораат да бидат кочени.

Работната кочница на приклучното возило мора да биде така изведена што возачот да може, во текот на возењето, да ја стави во дејство од возачкото место со помош на командата со која ја става во дејство работната кочница на влечното возило. На приклучното возило, чија најголема дозволена маса не преминува 1,5 [t], работната кочница може да биде изведена со инерциона команда.

Инерционата команда може да биде вградена и изведена и на приклучното возило чија најголема дозволена маса е до 3,5 [t], ако неговата брзина на движењето не преминува 30 [km/h].

Системот за работното кочење на приклучното возило, чија што најголема дозволена маса е над 0,75 [t], мора да биде вграден и изведен со автоматска команда со која се активира работното кочење на приклучното возило ако се прекине уредот за спојување.

Работната кочница на приколката со еднократна оска и на еднооскина приколка чија најголема дозволена маса не преминува 1,5 [t] и која со влечното возило е споено преку руда, а крутиот товар се потпира истовремено врз влечното возило и врз приколката (стебла, цевки, шини итн.), мора да биде вградена и изведена така што да го обезбедува работното кочење на приколката. Ако најголемата дозволена маса на приколката е меѓу 0,75 [t] и 1,5 [t] и ако е двапати помала од масата на влечното возило, не мора да има уред со кој се обезбедува работното кочење на тој начин.

На приколка без кочница или со инерциона команда мора да биде вградена и изведена помошна вкрстена приклучна врска која, ако главната врска се прекине, ќе попречи рудата, односно приколката да скршне настрана или ќе ја активира работната кочница.

Системот за кочење на приколка чијашто најголема дозволена маса преминува 7 [t], односно на полуприколка со седло чијашто најголема дозволена маса, која е намалена за масата што ја оптоварува седлото, е поголема од 7 [t], мора да биде вграден и изведен како двоводен пневматски преносен механизам и мора да обезбеди функција на долготрајно забавање кога е активиран со помош на командата на забавачот од влечното возило.

Неисправностите на уредот за управување во значителна мерка ја загрозуваат активната безбедност во сообраќајот. Во таа смисла, постојано се заоструваат барањата во поглед на надежноста и ефикасноста на овој систем, во дефинирањето на барањата за неговата позиција, во отпорите на воланот за „чувство“ на управување на возачот и при употреба на волан со серводејство. Посебно во овој контекст се наметнува барањето од цитираниот Правилник за овој уред чиј текст гласи:

Уредот за управување со возилото на секое моторно возило мора да биде сигурен и изведен така што возачот да може лесно, брзо и на сигурен начин да го менува правецот на движењето на возилото.

Уредот за управување со возилото мора да биде таков што предните тркала на возилото што се наоѓаат во положба на свртување, при движењето на возилото по хоризонтална рамна површина, по ослободувањето на тркалото на управувачот, сами да се враќаат кон положбата за праволиниско движење.

Слободниот од на тркалото на управувачот на возилото не смее да биде поголем од 30° .

Во значајни фактори кои дејствуваат на активната безбедност, секако, големо влијание имаат пневматиците, нивната приспособеност кон возилото и кон условите на експлоатација. Во овој домен се значајни видот и состојбата на протекторот, притисокот на воздухот во пневматиците и можноста за негова контрола.

Системот за еластично потпирање, заедно со пневматиците, директно влијае врз квалитетот на управливоста и стабилноста на возилото, особено во лоши експлоатациони услови, а во овој контекст значајна улога играат местоположбата и бројот на погонските оски, можноста за блокирање на диференцијалот и др.

Како важни прашања во оваа област се наметнуваат и положбата и распоредот на сите команди во возилото (сопирачка, педал за спојка, гас, рачна сопирачка), како и прегледноста на инструментите за контрола.

Уредите за обезбедување видливост – стаклата, огледалата, можноста за нивно чистење, греење и одмаглување се значајни фактори за зголемување на активната безбедност на возилото.

Посебно внимание се посветува на уредите кои треба да обезбедат видливост при ноќно возење, како и при возење при магла, дожд и снег. Во оваа смисла, прописите се строги и тие ги дефинираат бројот, позициите, бојата, а со посебни прописи, и јачината на светлосните спојови. За оваа проблематика, како илустрација се прикажани некои одредби од националните прописи.

Под уреди за осветлување на патот на моторните возила и на приклучните возила се подразбираат:

- 1) главните фарови,
- 2) фаровите за магла,
- 3) светлата за возење напред.

Главните фарови можат да бидат изведени така што да имаат:

- 1) големо светло,
- 2) соборено светло,
- 3) големо и соборено светло.

Главните фарови на моторните возила со четири или повеќе тркала и на моторните возила со три тркала што се пошироки од 1,3 [m] мораат да бидат вградени и изведени како два или четири главни фара, од кои два за соборено светло. Главните фарови на моторните возила со две тркала и на моторните возила со три тркала што не се пошироки од 1,3 [m], како и на инвалидските моторни

колички, мораат да бидат вградени и изведени како еден главен фар или два главни фара, од кои еден за соборено светло.

Светлата за осветлување на патот на моторните возила што на рамен пат не можат да развијат брзина на движењето поголема од 30 km/h можат да бидат вградени и изведени само како соборени светла.

Светлината на главните фарови мора да биде со бела боја.

Внатрешните работи на светлечките површини на фаровите на собореното светло мораат да бидат оддалечени еден од друг најмалку 0,6 m, а надворешните работи – најмалку 0,4 [m] од бочно најиздадената точка на возилото.

Оддалеченоста на горниот раб од светлечката површина на фаровите на собореното светло не смее да биде поголема од 1,2 [m], а оддалеченоста на надолжниот раб на светлечката површина не смее да биде помала од 0,5 [m] од површината на патот.

Фарот на големото светло не смее да биде поставен поблиску до надворешниот габарит на возилото од фарот на собореното светло.

Во главните фарови можат да бидат вградени предните позициони светла.

Кога ќе се вклучат големите светла за осветлување на патот, мора автоматски да се запали контролната сина ламба на контролната табла во возилото или на контролната табла на мотоциклот.

Главните фарови мораат да бидат поврзани така што преминувањето од светлината на големото светло на светлината на собореното светло, и обратно, да биде истовремено и преку иста команда.

Светлата за возење наназад на возилото можат да бидат вградени и изведени како едно или како две светла за возење наназад, така што да даваат светлина со бела боја.

Оддалеченоста на горниот раб на светлечката површина на светлото за возење наназад може да изнесува најмалку 1,2 [m], а оддалеченоста на долниот раб на светлечката површина на таквото светло може да изнесува најмалку 0,25 [m] од површината на патот.

Светлото за возење наназад мора да има прекинувач кој автоматски се вклучува во моментот на вклучувањето на одот наназад, и тоа кога с вклучен системот за пуштање на моторот во работа.

Фаровите за магла на моторните возила со четири или повеќе тркала и на моторните возила со три тркала што се пошироки од 1,3 [m], можат да бидат вградени и изведени како два фара за магла, а на мотоциклите – како еден фар за магла, така што да даваат светлина со бела и жолта боја.

Фаровите за магла не смеат да се поставуваат на височина поголема од височината на која се поставени фаровите на собореното светло.

Оддалеченоста на долниот раб на светлечката површина на фарот за магла од површината на патот не смее да биде помала од 0,25 [m]. Надворешниот раб на светлечката површина на фарот за магла не смее да биде оддалечен повеќе од 0,4 [m] од бочно најиздадената точка на возилото.

Фарот за магла мора да биде поврзан така што да може да се вклучи само кога се вклучени позиционите, односно соборените светла, независно од големите светла.

Фарот за магла мора да има посебен прекинувач.

Исто така, значајна улога имаат светлата за сигнализација, стоп-светлата, мигачите за кои важат долу наведените одредби.

Стоп-светлата на моторното возило со четири или повеќе тркала, на моторно возило со три тркала што се пошироки од 1,3 [m] и на приклучно возило мораат да бидат вградени и изведени како најмалку две стоп-светла на задната страна на возилото, а на моторно возило со две тркала и на моторно возило со три тркала што не се пошироки од 1,3 [m] – како најмалку едно стоп-светло на задната страна на возилото, така што да даваат светлост со црвена боја.

Ако на возилото се вградени две стоп-светла, оддалеченоста помеѓу внатрешните работи на светлечките површини не смее да биде помала од 0,6 [m].

Стоп-светлата можат да бидат вградени заедно со другите задни свела.

Стоп-светлата мораат да бидат поврзани така што да се вклучуваат при употребата на работната кочница на возилото.

Покажувачите на правецот на моторно возило со три, четири или повеќе тркала и на приклучно возило мораат да бидат вградени и изведени на следниов начин:

- 1) на моторно возило што не е подолго од 6 [m],
 - а) два предно-бочни и два задни покажувача на правецот,
 - б) два предни, два задни и два бочни покажувача на правецот,
 - в) два предни и два задни покажувача на правецот;
- 2) на моторно возило што е подолго од 6 [m] и на влечно моторно возило:
 - а) два предно-бочни и два задни покажувача на правецот,
 - б) два предни, два бочни и два задни покажувача на правецот;
- 3) на приклучно возило – два задни покажувача на правецот.

Покажувачите на правецот на моторно возило со две тркала можат да бидат вградени и изведени како:

- 1) два предни и два задни покажувача на правецот,
- 2) два покажувача на правецот на управувачот, видливи однапред и одзади.

Светлината на покажувачите на правецот мора да биде со жолта боја.

Зачестеноста на трепкањето на покажувачите на правецот треба, по правило, да изнесува 90 периоди во минута, со тоа што се дозволени отстапувања, па зачестеноста на трепкањето може да изнесува најмалку 60, односно најмногу 120 периоди во минута ($90 + 30$ периоди во минута).

Од моментот на вклучувањето на покажувачите на правецот, палењето на светлината мора да настапи најдоцна за една секунда, а првото гаснење на светлината мора да настапи најдоцна за 1,5 секунди.

Оддалеченоста на надворешниот раб на светлечката површина на покажувачот на правецот од бочно најиздадената точка на возилото не смее да биде поголема од 0,4 [m].

Слични одредби се однесуваат и за габаритните светла, за звучните сигнали кои, секако, претставуваат значајни компоненти за зголемување на активната безбедност на возилата во сообраќајот.

Ако внимателно се следи текстот, кој претставува упатство и законска обврска за проектирање на возило за да биде пуштено во промет, се гледа дека сите одредби се од доменот на активната безбедност во сообраќајот, а вградените елементи, уреди, склопови и системи, со својата конструкција, надежност и ефикасност, треба да ги задоволат поставените барања.

4.3. Карактеристики на пасивната безбедност

Карактеристиките на пасивната безбедност се однесуваат на сите уреди, склопови и елементи, кои на каков и да било начин влијаат врз последиците по настанатата незгода. Во тој контекст, приоритет имаат уредите кои, во прв ред, ги штитат патниците, а потоа материјалните добра, односно го смалува оштетувањето на возилото.

Значајни уреди кои приоритетно се вградуваат за оваа намена, секако, се ремените за врзување на возачот и патниците, што е уредено со Правилникот ЕСЕ R16. Тргнувајќи од големата улога што ја имаат

ремените, тие постојано се усовршуваат во однос на начинот на врзување, активирањето, промената на должината и сл. Според барањата, ремените треба да имаат определена еластичност, силата на кинење да се движи помеѓу 100 и 200 [KN], а силата на раскопчување треба да изнесува неколку њутни, што е важно за лесно ослободување на патниците од возилото по несреќата.

За обезбедување на возачот од заден удар значајна е градбата на седиштето и потпорките за глава. Наедно, постојат строги прописи за врските на седиштето со подот и неговата вкупна издржливост.

Значаен напредок во пасивната безбедност се постигнува со вградување воздушни перници за возачот и сопатникот и тие можат да бидат поставени челино и странично.

Посебно внимание се посветува на квалитетот на застаклените површини, кои по судир се кршат во ситни парчиња. Во поново време се настојува ветробранското стакло, при судир, целосно да испадне од лежиштето и да биде исфрлено надвор од возилото.

Деформацијата на каросеријата треба да ги задоволи барањата при директен судир, а при превртување да обезбеди доволно недеформиран простор во кој патниците би биле неповредени. Во таа смисла се проектираат посебни изведби на врски на моторот со шасијата за, при судир, моторот да прими енергија од него и целиот да испадне под возилото, а просторот во кабината (кај нозете) да остане недеформиран.

Грижата за заштита на возачот од воланот се решава на различни начини. Многу често, преносното вратило (оската на управувачот) се прави од деформабилен материјал кој дозволува збивање (компримирање) на цевката при удар со телото од возачот. Исто така, оваа оска може да биде со телескопска или со зглобна врска која, под дејство на притисок, се поместува и не го повредува возачот. Значајно внимание се посветува и на конструкцијата на воланот, на неговата деформабилност и еластичност при судир.

Разрешувањето на проблемите со појава на пожар при судир и превртување, како и истекнување на гориво од резервоарот, се прашања на кои се посветува посебно внимание. Резервоарите треба да бидат деформабилни, но да не дозволуваат навлегување на други елементи, а неговата местоположба треба да овозможи минимум претпоставки за директен удар во него. Капакот од резервоарот не треба да дозволи истекување на гориво и ако возилото се преврти.

4.4. Карактеристики на каталитичката безбедност

Факторите кои ја детерминираат каталитичката безбедност индиректно придонесуваат за појава на незгода, а наедно оставаат негативни ефекти врз другите учесници во сообраќајот и околината.

Овие фактори главно дејствуваат на психофизичката состојба на возачот и патниците, при што ги ослабуваат рефлексите на возачот, а тоа претставува потенцијална опасност во сообраќајот.

Доминантни фактори кои ја ослабуваат психофизичката состојба на возачот, секако, се заморот предизвикан од управувањето и командувањето со возилото, вибрациите на возилото, бучавата, недоволната и неправилна климатизација и вентилација, заморот од светлосно-сигналните уреди, заслепувањето (нечисти фарови, ветробран, внатрешно замаглување на стаклата) влегувањето на дел од издувните гасови во кабината (од сопственото возило или од други возила во сообраќајот) и др.

Вибрациите, директно, поретко можат да бидат причина за појава на несреќа, меѓутоа индиректно влијаат за појава на физиолошки промени кај возачот кој, пак, од овие причини, при долго-трајно возење е заморен, дремлив и претставува опасност во сообраќајот. Со цел да се избегнат овие влијанија, возачот не треба да прима резонантни осцилации кои се помеѓу 2 и 5 [Hz] (на желудникот и 'рбетниот столб) што се постигнува на разни начини.

Бучавата во возилото е условена од самото возило (од моторот, пневматиците и др.), како и од другите возила учесници во сообраќајот. Бучавата дејствува на сетилата за слух, но индиректно го напаѓа централниот нервен систем, го оттргнува вниманието, доведува до појава на вртоглавица и главоболка, го изморува организмот, а сè заедно силно ги намалува возачките способности.

Со цел да се намали бучавата од возилото, нашите национални прописи се објавени во Сл. весник на РМ бр.16/97 год., во Наредбата за задолжително атестирање (хомологација) на моторните возила со најмалку четири тркала во поглед на бучавата, чии максимални норми се дадени во tabela 4.1.

Климатизацијата и проветрувањето во возилото претставуваат силен каталитички фактор кој го стимулира возачот за возење. Оптимални барања за добра климатизација во возилото се довод на чист воздух од сса 20 [m^3/h] по патник, со брзина на струење од 0,5 [m/s], и влажност помеѓу 30 и 70%.

Квалитетот на издувната емисија е императивно барање за добивање на „чисти“ возила во овој поглед.

Табела 4.1.

Вид возила	Максимална дозволена вредност на бучава
Возила за превоз на патници кои, заедно со возачкото, немаат повеќе од девет седишта	74 dB(A)
Возила за превоз на патници кои, заедно со возачкото, имаат повеќе од девет седишта и кај кои најголемата дозволена маса надминува – со силина на моторот помала од 150 [KW] (по ECE) – со силина на моторот од 150 [KW] и поголема	3500 [kg] 78 dB(A) 80 dB(A)
Возила за превоз на патници кои, заедно со возачкото, имаат повеќе од девет седишта; возила за превоз на товар: – кај кои најголемата дозволена маса не преминува 2000 [Kg] – кај кои најголемата дозволена маса преминува 2000 (Kg), но не надминува 3500 [Kg]	76 dB(A) 77 dB(A)
Возила за превоз на товар, кај кои најголемата дозволена маса надминува 3500 [Kg] – со силина на моторот помала од 75 [KW] (по ECE) – со силина на моторот од 75 [KW] и поголема, но помала од 150 [KW] – со силина на моторот од 150 [KW] и поголема	77 dB(A) 78 dB(A) 80 dB(A)

Појавата на непријатни мириси, покрај од издувната емисија, е можна од испарувањето од картерскиот систем за вентилација, од замастувањето на моторот, од испарување на гориво итн., што како миризба и издувна емисија може да навлезе во возилото низ вентилацијата и низ други отвори.

Издувната емисија содржи опасни компоненти, како што е CO кој во поголеми количини (над 100 ppm за осум часа) дејствува токсично и ги намалува возачките способности.

Мерките за смалување на штетните состојки во издувната емисија се бројни и различни (современи процеси на согорување, примена на катализатори, дополнително догорување во издувниот систем, примена на еколошки горива и др.).

Критериуми за добар квалитет се законските ограничувања кои за нашата држава се објавени во Сл.весник на РМ бр.16/97 и се еквивалентни со европските барања.

Наредбата за задолжително атестирање (хомологација) на дизел-мотори и моторни возила опремени со дизел-мотори во поглед на гасовитите загадувачи содржи.

1. На дизел-моторите и моторните возила опремени со дизел-мотори се врши задолжително атестирање (во понатамошниот текст „хомологација“) во поглед на гасовитите загадувачи.

2. Хомологацијата се врши во поглед на количината на гасната и цврстата супстанција од дизел-моторите наменети за погон на моторни возила, кај кои конструктивно определената брзина е поголема од 25 [km/h], од категоријата M1 со најголема дозволена маса поголема од 3500 [kg], како и за возила од категоријата M2, M3, N1, N2, N3.

3. Хомологација на дизел-моторите вградени во возилата од категоријата N1, N2 и M2 не е потребна доколку тие возила се хомологирани во согласност со одредбите за хомологација на возилата од аспект на количината на загадување од издувните гасови на моторите, во зависност од видот на горивото, како и на возилата кои се хомологирани по одредбите за хомологација на возилата со ОТО-мотори и лесни дизел-мотори.

4. Сите делови од моторот и возилото кои можат да влијаат на количината на гасната и тврдата супстанција за загадувањето, мора да бидат конструирани, изработени и монтирани така што, покрај можните вибрации и други влијанија на кои се изложени, да овозможат моторот, односно возилото, во услови на нормална експлоатација, да одговара на вредностите до точка 5 од оваа наредба.

5. Количината на јаглеродниот моноксид, на јаглеводородот, на азотните оксиди и на честиците (цврстите загадувања-партикули) не смеат да ги надминуваат следниве вредности:

Маса на јаглероден моноксид (CO) [g/KWh]	Маса на јаглеводородот (HC) [g/KWh]	Маса на азотни оксиди (Nox) [g/KWh]	Маса на честици (PT) [g/KWh]
4,5	1,1	8,0	0,36

Вака утврдените износи на гасовитите загадувачи, според прифатените конвенционални изрази, се означуваат со името EURO-2 и се во целосна согласност со Правилникот ECE R49.02.

Новото ниво кое има задолжителна примена од октомври 2000 год. се нарекува EURO-3 и ги содржи следниве износи:

$$\text{CO [g/kWh]} = 2,0$$

$$\text{HC [g/kWh]} = 0,6$$

$$\text{NO}_x \text{ [g/kWh]} = 5,0$$

$$\text{PT [g/kWh]} = 0,1$$

Веќе од 2004 год. е предвидено да стапат во сила новите барања EURO-4, кои имаат уште поостри граници од приложените.

Напорите од заслепување на возачот при ноќно возење, од недоволната осветленост на патот поради нечисти фарови, од недоволното чистење на стаклата, од замагленост и намалена видливост се каталитички фактори кои директно го оптоваруваат возачот, го прават напрегнат, чувствителен, нервозен и нестабилен за долго возење.

Како што може да се заклучи, добар дел од овие фактори може да ги избегне самиот возач, за што е потребно перманентно сдуцирање и подигнување на сообраќајната свест и култура.

5. ФАЗИ ЗА РАЗВОЈ НА НОВО МОТОРНО ВОЗИЛО

Процесот на развој на ново моторно возило е доста сложен и условува опфаќање на голем број фази кои се одвиваат последователно и паралелно. Упростено изнесено, за целосен развој на едно возило треба да се опфатат следниве фази:

- дефинирање проектна задача,
- изработка на идеен проект,
- изработка на главен проект,
- изработка на прототип,
- испитување на прототипот,
- изработка на техничка документација за сериско производство,
- изработка на технолошка документација и подготовкa за производство,
- изработка на нултата серија,
- испитување на нултата серија,
- конечно усогласување на техничката и технолошката документација,
- производство на моторното возило,
- следење на моторното возило во експлоатација.

Во продолжение е даден опис на некои од елементите содржани во наброените фази за развој на ново возило.

5.1. Дефинирање проектна задача

Оваа фаза, во денешните конкурентско-економски услови на пазарот на моторни возила, спаѓа меѓу најодговорните и, за да може да се оствари, претстојат големи истражувања и проучувања. Важ-

носта на оваа фаза е нагласена од фактот дека моторните возила се произведуваат во големи серии, со врвна технологија, и може да се претпостави крајот на производителот доколку произведеното возило не биде прифатено од пазарот. Во проектната задача се дефинираат определени конструктивни и влечни перформанси за новото возило, неговата намена, условите на експлоатација, условите за економичност во производството, векот на траење, условите за економичност во експлоатацијата, како и ориентационата крајна цена на возилото.

За поголема прецизност, во оваа фаза, често се изработуваат и определени алтернативни варијанти на влечните карактеристики, при што, според намената, се ценат времето и патот на залетот, стабилноста, управливоста, параметрите на кочењето и друго. Исто така, прецизно се нагласуваат условите за безбедност во сообраќајот, при што се води сметка за подрачјето каде ќе се експлоатираат возилата.

5.2. Изработка на идеен проект

Во идејниот проект се разрешуваат елементи за концепцијата на градбата на новото возило, како што се: видот и местоположбата на моторот, видот и начинот на активирање на сопирачките, начинот на управувањето, а наедно се дефинираат и елементите од преносниот механизам (спојка, менувач, главен преносник со диференцијал, тркала, пневматици и др.).

Во оваа фаза се изработува целосна влечна пресметка на возилото со претходно претпоставени параметри, бидејќи конечните параметри (тежината на возилото, члената површина, положбата на тежиштето и метацентарот, степенот на корисност во менувачот и трансмисијата и др.) во овој момент се непознати.

Оваа фаза, за голем број проекти е и завршна, бидејќи дава можност за оценка дали условите од проектната задача може да ги задоволи концептираното моторно возило со проектната задача. Доколку условите се задоволени со определени сугестиии се преминува на изработка на главен проект.

5.3. Изработка на главен проект

Во оваа фаза на развитокот на возилото се врши пресметка и конструкција на неговите елементи, а наедно се врши избор и вклопување на стандардната опрема. Како резултат на извршените работи

од оваа фаза се изготвува техничка документација, според која се изработува прототипот на возилото.

5.4. Изработка на прототип

Врз основа на прототипната документација од претходната фаза се изработуваат елементите на возилото. Целата обработка на елементите се изведува на универзални машини. Во текот на изработката на прототипното возило се вршат определени измени во документацијата со цел за нејзино подобрување. По монтажата на елементите од возилото се врши конечно усогласување на сите измени и се врши монтажа на возилото во целост.

5.5. Испитување на прототипот

Испитувањето е значајна фаза во развитокот на моторните возила и оттука проектантите и конструкторите добиваат информации за степенот на подобноста на новото возило. Испитувањата на прототипот дозволуваат да се проверат сите компоненти на возилото, како лабораториски така и во експлоатацијата, со што се зголемува точноста на добиените информации. Поради значајноста на информациите од овие испитувања, а со цел да се скуси времето за нивно добивање, испитувањата се вршат паралелно на повеќе прототипови возила.

5.6. Изработка на техничка документација за сериско производство

Врз основа на веќе уочените недостатоци при изработката на прототипот, а посебно врз резултатите од испитувањето на прототипот, се вршат конечно пресметки, усогласувања и измени и се изготвува конечно техничка документација за сериско производство.

5.7. Изработка на техничка документација и подготвка за производство

Врз основа на техничката документација од претходната фаза се изработува техничка документација во која се пропишуваат постојните режими, како и режимите за изработка на елементите од

моторното возило. Наедно се проектираат, се конструираат и се изработуваат алати и уреди за изработка на елементите, при што се пропишува и точниот редослед на работните операции при изработката и монтажата. Оваа фаза бара големи инвестициони вложувања бидејќи, всушност, опфаќа изградба, опремување или реконструкција на комплетни фабрики за моторни возила.

5.8. Изработка на нулта серија

Врз основа на извршените подготвки и техничката документација од претходните две фази, се преминува на изработка на нулта серија од десетина возила. Изработка на овие возила се врши во идентични услови како во сериско производство, при што се набљудуваат сите параметри што го следат ваквото производство.

5.9. Испитување на нултата серија

Ваквите испитувања се вршат и во текот на претходната фаза и по неа, а со цел да се откријат слабостите во технолошката постапка, нивото на квалитетот, тесните грла и слично. Во оваа фаза се контролираат правилностите на воведените измени и се дава оценка за цената на чинење на новото возило. Врз основа на добиената цена се вршат анализи и упростување на определени постапки, замена на материјали и слично, а со цел цената да се намали.

5.10. Конечно усогласување на техничката и технолошката документација

Во оваа фаза во документацијата се внесуваат конечните измени за новото возило, а во технолошките постапки се дефинира и големината на нормираното време по операции. Вака подготвената документација може да се предаде во производство.

5.11. Производство на моторните возила

Во оваа фаза се врши производство на возилата со постојано следење на сите параметри што произлегуваат од процесот, а со цел да се упрости и поевтини производството. Во исто време се следи

однесувањето на алатите и опремата за производство, а се води сметка за намалување на материјалите, енергетските и другите трошоци.

5.12. Следење на моторните возила во експлоатација

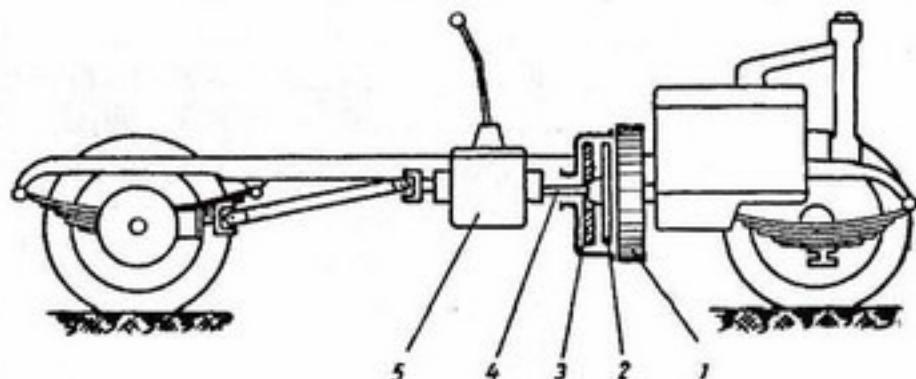
Во оваа фаза на животот на возилата, која се протега на целиот период на експлоатацијата, се вршат систематски испитувања во повеќе правци. Целта на овие испитувања е да се собираат информации за подобрување на квалитетот на возилата, посебно од аспект на постигнатото ниво на надежност и економичност, а наедно се приблираат елементи за нови конструктивни подобрувања или елементи за развој на нов тип возило. Овие испитувања се многу значајни бидејќи се вршат во различни експлоатациони услови.

Процесот на развој на наполно ново возило е долг и изнесува 5–10 години, што зависи од степенот на техничкиот развој на производителот, и е сврзан со големи материјални трошоци. Поради ова, производителите на возила ретко одат на развој на наполно нов тип возило туку се определуваат за постепено подобрување на карактеристиките на возилата. Во исто време се настојува повеќе типови возила да имаат исти елементи, со што се поевтинува производството, се олеснува одржувањето и се скратува времето за развој на ново возило.

6. СПОЈКИ КАЈ МОТОРНИТЕ ВОЗИЛА

6.1. Општи видови спојки кај возилата

Во составот на едно моторно возило постојат повеќе видови спојки кои, во основа, секојпат имаат улога да воспостават или да раздвојат определена врска. Сепак, под овој поим најчесто се подразбира спојката која врши пренос на силината од моторот кон менувачот (сл. 6.01).



Сл. 6.01

Како што се гледа од приказот, оваа спојка е како склоп и е поставена помеѓу замавникот (1) од моторот и менувачот (5), а, преку притиснатата фрикциона на допирните површини од ламелата (2), замавникот (1) и притисниот диск (плочка 3), се врши пренос на моментот од моторот на влезното вратило (4) од менувачот (5).

Со слична илустрација може на истото место да биде поставена и друг вид спојка – хидродинамична, електромагнетна и др., кои исто така ќе воспостават врска и пренос на силината од моторот кон менувачот.

Под поимот спојки кај моторните возила уште се подразбираат и спојките за промена на степенот на пренос во менувачот (синхрони или канцести спојки) како и еднонасочните спојки во менувачот,

разводниот преносник и диференцијалот, спојките за одвод на силина кон помошните вратила за приклучни машини од возила и трактори, спојки за управување со гасенични возила и др.

Вака бројните спојки имаат своја специфична улога, а во овој дел ќе бидат опфатени само спојките кои служат за пренос на силината од моторот кон менувачот.

6.2. Улога на спојката во моторното визило

Во денешниот степен на развиток на моторните возила, во преку 99% случаи како погонски агрегат се користи моторот со внатрешно согорување. Овие мотори, кога работат при празен од „на празно“, развиваат $n_{po} = (800+1200)$ вртежи во минута и во тој случај не можат да прифатат дополнителни оптоварувања; тоа значи, кога моторот работи со оптоварување развива и поголем број вртежи. Во моментот кога моторот работи, а возилото стои во место, бројот на вртежите на моторот е $n_m = n_{po}$, додека бројот на вртежите на трансмисијата е $n_t = 0$. Ако одеднаш се вклучи пренос помеѓу моторот и трансмисијата, поради големите отпори од инерцијалните и другите сили (триенje, угорница и др.), моторот ќе изгасне. Значи, вклучувањето на моторот со трансмисијата треба да се врши постепено, на начин кој ќе обезбеди постепено изедначување на вртежите помеѓу трансмисијата и моторот, при што моторот нема да престане да работи. Од изнесеното може да се заклучи дека основна улога на спојката е:

- да обезбеди оптимален начин на воспоставување врска помеѓу моторот (замавникот) и трансмисијата (менувачот) на возилото во услови на поаѓање, при што врши улога на континуиран преносник на вртежниот момент до потполни вклучувања на спојката;
- да обезбеди раздвојување на врската помеѓу замавникот и менувачот во услови на: стартирање со моторот, промена на степенот на пренос и кочење со возилото;
- да обезбеди ограничување на големината на максималниот вртежен момент кој ја оптоварува трансмисијата, на кој начин служи како сигурносен елемент и ја штити од преоптоварување.

Овие улоги спојката треба да ги оствари со можност да осигура мирно и лесно вклучување и исклучување, да работи сигурно, без прегревање и без поголеми истрошувања во процесот на вклучување, да обезбедува наполно сигурно раздвојување на врската помеѓу моторот и менувачот, да обезбедува смалување (придушување) на динамичките оптоварувања во трансмисијата, особено во процес на нагло вклучување, да врши улога на гаснач на осцилациите во трансми-

сијата од возилото, да има мали димензии, односно мал момент на инерција на замавните маси, да овозможува автоматизација на процесот на вклучување и исклучување, да е надежна и со долг век, да биде достапна за одржување во експлоатација и др.

6.3. Поделба на спојките

Основната поделба на спојките може да се изврши според принципот на работата и според видот на преносниот механизам за исклучување на спојката.

Според принципот на работата, спојките се делат на:

- фрикциони, кои пренесувањето на вртежниот момент го остваруваат преку триењето што се јавува помеѓу фрикционите површини,
- хидраулични, кои пренесувањето на вртежниот момент го остваруваат преку кинетичката енергија на хидраулична течност,
- електрични, кои пренесувањето на вртежниот момент го остваруваат на електромагнетен принцип,
- комбинирани (најчесто фрикциона со хидраулична спојка).

Според видот на преносниот механизам за исклучување на спојката, постојат:

- со механички пренос на силата,
- со вградување сервозасилувач за зголемување на силата за исклучување на спојката,
- со полуавтоматска команда (на пример, поаѓањето на возилото од место се врши автоматски, а возачот ја исклучува спојката само во случај кога го менува степенот на пренос),
- со наполно автоматско командување, при што спојката добива импулс од некој друг уред (педалот за гас, бројот на вртежите на моторот и др.).

Кинематичката шема на преносниот механизам зависи од големината на вртежниот момент што моторот го развива. Таа треба да биде така изведена, да не го заморува возачот за време на нејзиното користење. Поради ова се поставени следниве општи ограничувања:

1. преносниот механизам треба да обезбеди висок преносен однос помеѓу силата на педалот и силата потребна за исклучување на спојката,
2. најголемиот од на педалот не треба да изнесува повеќе од $150 \div 200$ [mm].

3. максималната сила за притискање на педалот не треба да изнесува повеќе од $20 \div 25$ [daN].

6.4. Фрикциони спојки

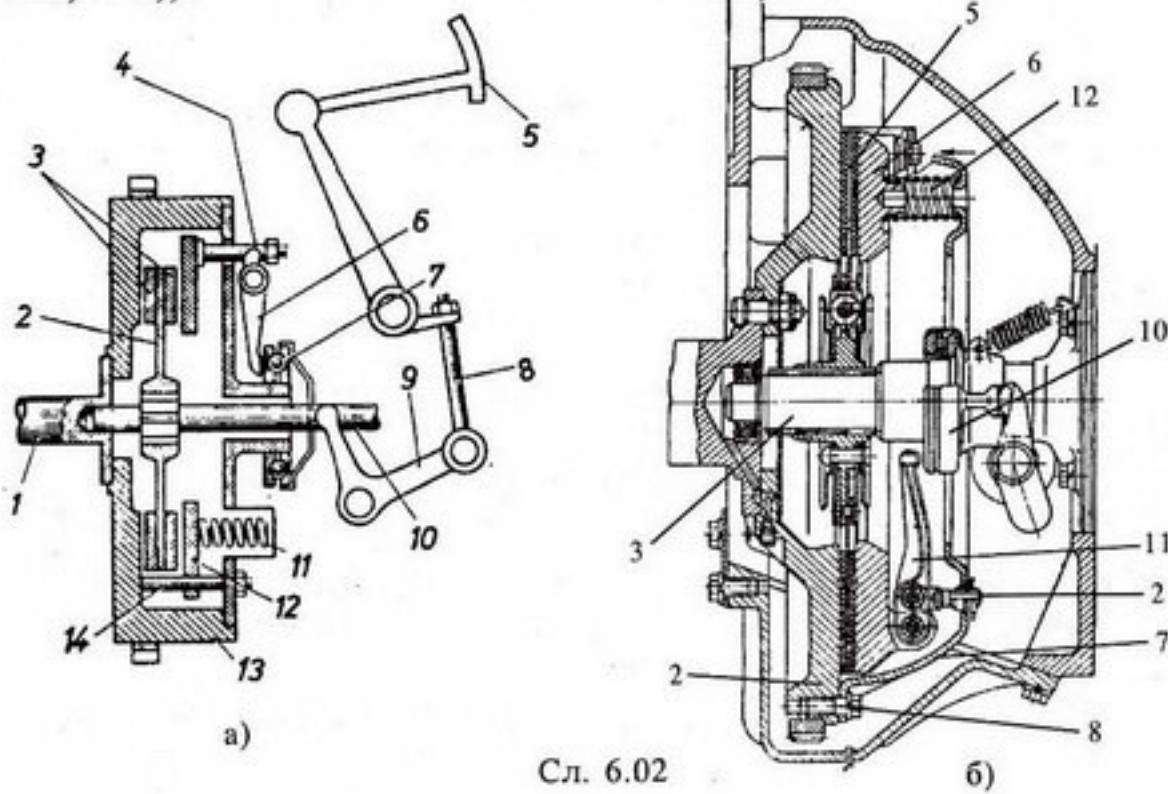
Фрикционите спојки кај моторните возила најчесто се користат во комбинација со механичките преносници на силина, и тоа најчесто со механичкиот степенест менувач со неподвижни оски на вратилата. Кај овој вид спојки преносот на силината се врши преку моментот на триење помеѓу фрикционите површини (кои можат да бидат една, две и повеќе).

Во зависност од обликот на површините преку кои се врши триењето (пренос на вртежниот момент), спојките се делат на:

- спојки со диск (ламела),
- спојки со конусни допирни површини,
- спојки со барабан.

Според бројот на фрикционите површини, конусните спојки и спојките со барабани се допираат по една допирна површина, додека спојките со ламела се допираат по две или по повеќе (парни) површини.

Фрикционата спојка со една ламела најчесто е застапена кај моторните возила, и тоа во варијанта сува фрикционна ламела (сл. 6.02а) и б)).



Сл. 6.02

Спојката се прицврстува (со завртки) за замавникот од моторот и заедно со него претставува единствена целина. Поради ова спојување, замавникот посебно се обработува за да обезбеди налегнување на фрикционата површина од ламелите.

Обезбедување на притисна сила во спојката се врши со разни видови пружини, а често со спирални пружини кои се поставени по периферијата на притисната плоча, или со чиниеста пружина.

Прикажаната фрикционна спојка на сл. 6.02б) обезбедува притисок со спирални пружини поставени на периферијата од притисната плоча и ги содржи следниве основни делови:

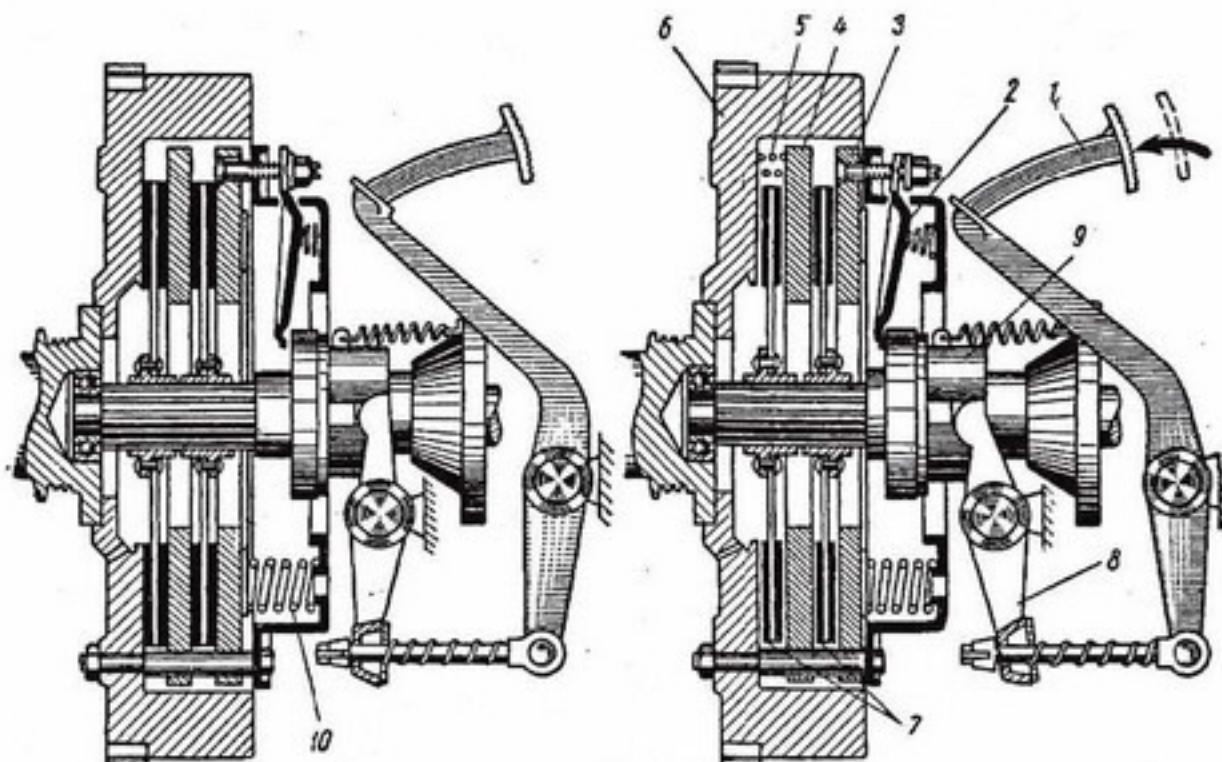
- замавник од моторот,
- фрикциона плоча (ламела),
- притисна плоча (диск),
- пружини,
- двокраки лостови,
- притисно лежиште,
- кошница на спојката,
- преносен механизам.

Од сликата се гледа дека кошницата (7), преку завртките (8), цврсто е сврзана со замавникот (2). Ламелата (5) со едната страна налегнува на замавникот, а од другата страна е притисната со притисната плоча (дискот) (6), врз чиј обем дејствуваат пружините (12) и создаваат притисок. Ламелата, преку ожлебени главчина, е сврзана со спојничкото вратило 3 од менувачот и при вртење цврсто е поврзана со него, додека жлебовите дозволуваат само поместување на ламелата по должината на оската од вратилото.

Спојката својата функција ја остварува на следниов начин: поради притисокот од пружините (12), притисната плоча силно ја притиска ламелата (5) до замавникот и во ваква состојба спојката е вклучена. Со вртење на замавникот, поради отпорот на триење (фрицијата), се врти и ламелата која преку својата нажлебена главчина го врти спојничкото вратило (3) од менувачот. Во моментот кога преку преносниот механизам притисното лежиште (10) ќе се помести напред, тоа ги поместува и двокраките лостови (11) кои со горниот крак ја повлекуваат притиснатата плоча назад, со што престанува притисокот од притисната плоча врз ламелата. Во тој момент, поради недостиг на притисок, не постои и триење во спојката, па престанува и пренесувањето на силината од замавникот кон спојничкото вратило од менувачот. Во ваква состојба спојката е исклучена.

Поради сè повисоката тураџа на современите мотори кои се применуваат кај тешките моторни возила, се намалува потребата кај

нив да се вградува замавник со големи маси и големи димензии. Во исто време, ваквите мотори развиваат вишок силина која низ спојката треба да се пренесе кон менувачот и низ неговото помошно вратило погонува некој агрегат на возилото (автодигалка, миксер, витло и сл.). Ваквата голема вредност на вртежниот момент не може да биде пренесена со едноламелеста спојка, бидејќи таа би била преоптоварена, прегреана, брзо би дошло до нејзино истрошување, би имала кус век и би била ненадежна. Поради ваквата состојба, кај современите тешки моторни возила, кај теглачите, кај автобусите со голема силина, се вградуваат спојки со две ламели чија принципна шема е прикажана на сл. 6.03.



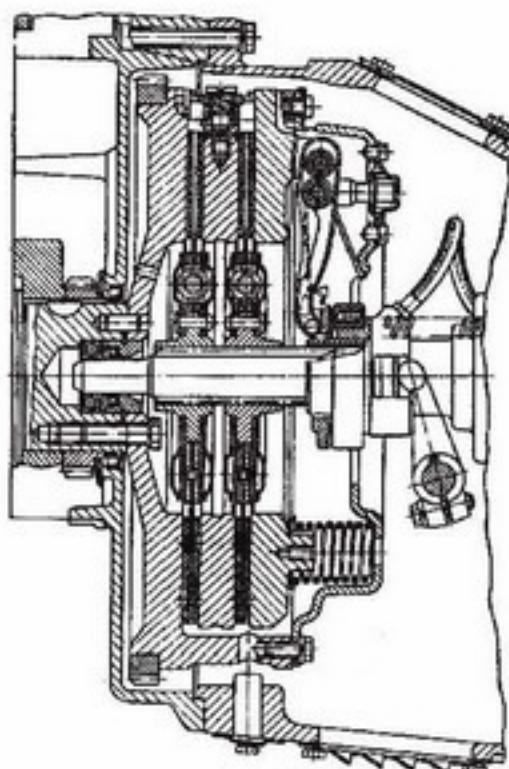
Сл. 6.03

Како што се гледа од сликата, спојката има две ламели (7) и две притисни плочи (3 и 4). Притисната сила се остварува со спирални пружини (10) поставени во периферијата, а исклучувањето се врши со повлекување на двете притисни плочи преку двокраките лостови (2), притисното лежиште (9) и исклучниот преносен механизам (1 и 8). Пружината (5) потпомага да се раздвои првата притисна плоча (4) од ламелата до замавникот. Кај овој вид спојки исклучниот механизам обично е со серво (хидро или пневматско) засилување.

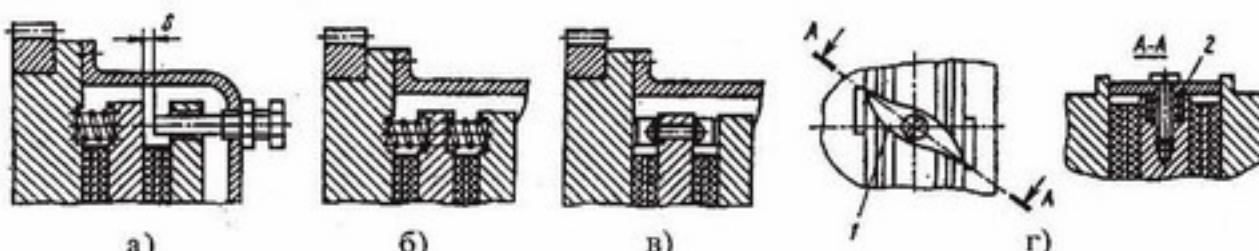
На сл. 6.04 е прикажан пресек на изведенено современо решение на дволамелеста спојка.

Ако се анализираат можните проблеми што се јавуваат кај ваквиот вид дволамелести спојки, ќе се констатира дека на меха-

низмот за раздвојување на фрикционите површини (исклучување на спојката) треба да се посвети посебно внимание. Ова од причина што, доколку фрикционите врски во процесот на исклучување не бидат целосно прекинати (без каков и да било меѓусебен допир), дел од моментот ќе продолжи да се пренесува низ ламелите на спојничкото вратило и ќе создава проблеми при промена на степенот на пренос во менувачот. За таа цел постојат повеќе варијанти на изведба на исклучни механизми за меѓусебно раздвојување на притисните плочи (сл. 6.05), со што на сигурен начин се врши целосно исклучување на спојката.



Сл. 6.04



Сл. 6.05

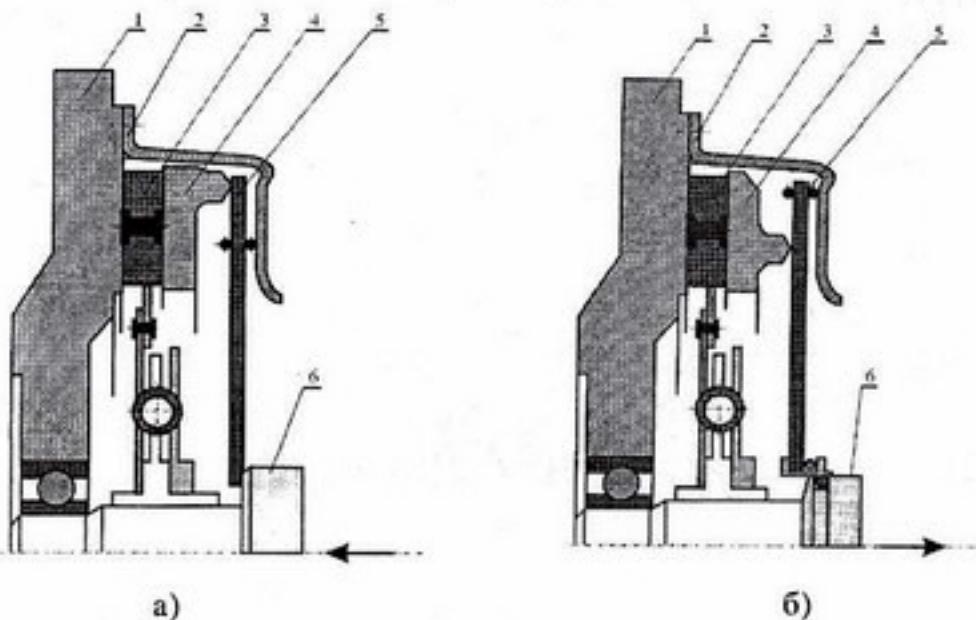
На приказот (а) раздвојувањето на средниот диск од првата ламела се врши со пружини поставени по обемот на дискот и замавникот, а одот на поместувањето δ го ограничува системот со гранични завртки, кои наедно служат и како водилки на вториот притисен диск. Во случајот (б), меѓусебното раздвојување помеѓу дисковите и од замавникот го вршат пружини, а во случајот (в) функцијата на раздвојување ја вршат еластични елементи (метални или гумени) кои се приковани за средниот диск. Решението на приказот (г) е посложено: отворањето го врши брегот 1 кој еластично е притиснат од пружината 2 и постојано се стреми да ги раздвои дисковите штом ќе престане да дејствува силата од спиралните пружини.

Во поново време кај патничките возила, е нагласена примената на фрикциони спојки кои притисната сила ја остваруваат со чиниеста пружина. Користењето на чиниестата пружина дава значителна предност над другите решенија поради тоа што таа обезбедува рамномерен притисок по целиот обем на дискот, има доволна крутост и обезбедува помали димензии на спојката. Наедно, како посебно може да

се нагласи и фактот што крутостната карактеристика на чиниестите пружини е нелинеарна, што значително помага при смашувањето на силата врз педалот во процесот на исклучување на спојката.

Според начинот на кој дејствува силата за исклучување на спојката, спојките со чиниеста пружина можат да бидат притисни (сл. 6.06a) и влечни (сл. 6.06b). Разликата во овие две решенија се состои во тоа што кај „притисната“ спојка силата од притисокот при работа е поголема, а силата на исклучување е помала во однос на влечната спојка.

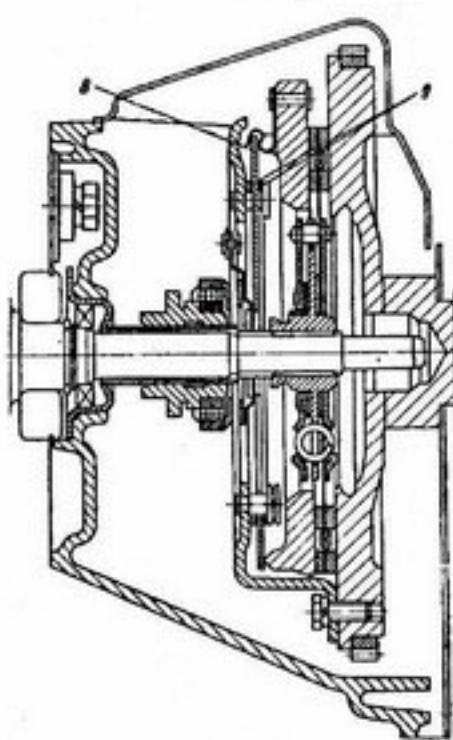
Кај спојката на сл. 6.06 разликуваме: 1 – замавник; 2 – кошница; 3 – фрикциона облошка; 4 – притисна плоча; 5 – чиниеста пружина и 6 – исклучно лежиште (а – притисно, б – влечно).



Сл. 6.06

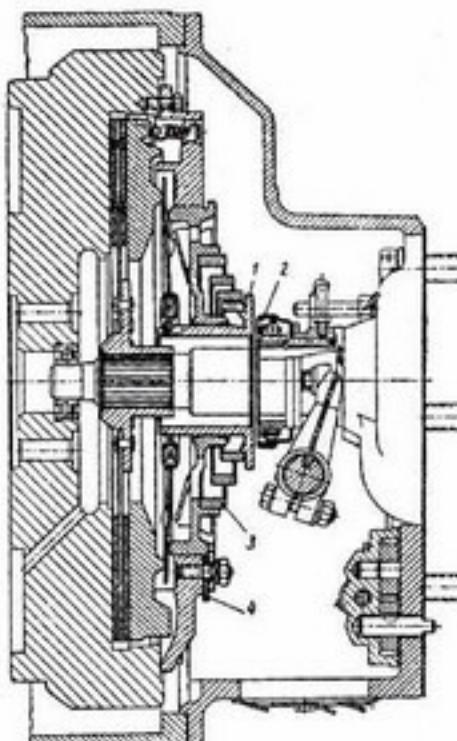
Врз основа на прикажаните концепти на градба на притисни и влечни спојки, на сл. 6.07 е прикажана реална изведба на притисна спојка.

Кај некој товарни и кај работните возила се вградува и ламелеста спојка, кај која притисната сила се остварува со една централно спиралноторзиона пружина (3) (сл. 6.08).



Сл. 6.07

Основен недостаток на овој вид спојки со една централна спирална пружина е нелинеарното опаѓање на притисната сила на централната пружина, што предизвикува побрзо истрошување на фрикционите облошки. Освен тоа, конструкцијата е гломазна, истрошувашето е интензивно, што резултира со мал век во експлоатација.



Сл. 6.08

6.4.1. Карактеристика на елементите од фрикционата спојка

Во овој дел накусо се објаснети некои конструктивни карактеристики на елементите кои ја сочинуваат спојката во целост, вклучувајќи ги видовите на материјалите од кои се направени елементите. Секако, овде ќе стане збор и за некои функционални карактеристики на елементите од спојката.

6.4.1.1. Замавник

Иако основната улога на замавникот е да обезбеди рамномерна работа на моторот и се смета како негов елемент, сепак тој, конструктивно, со спојката претставува една целина, бидејќи едната од притисните површини од фрикционата плоча налегнува на замавникот. Поради тоа, димензиите на замавникот не треба да се определуваат само според потребата на моторот, туку треба да одговараат и на конструктивните барања на спојката.

Бидејќи во контактната површина помеѓу замавникот, ламелата и потисната плоча се остварува фрицијата, многу барања што се поставуваат пред фрикционите материјали, непосредно или посредно, дејствуваат врз металните елементи од фрикциониот пар. Овие барања се строги и тешко се задоволуваат, а некои се меѓусебно спротивни.

Основни барања што треба да ги исполни фрикциониот пар (замавникот и потисниот диск во контакт со ламелата) се:

- слободно триење,
- висок коефициент на триење,
- мало истрошување (абење),
- високи механички особини,
- добра топлотна спроводливост,
- добра обработливост,
- отпорност на термички напони,
- добро прилепување.

Како материјал за металните елементи (замавник и диск) најмногу се употребува леаното железо, а поретко челичниот лив и челикот.

Предноста на леаното железо над челичниот лив и челикот се состои во: лесниот начин на обликување со леене, лесната машинска обработка, поседувањето висока отпорност на абене, солидниот коефициент на триење, отпорноста на зарубување, со што го штити фрикциониот материјал.

Леаното железо добро се однесува при загревање, има мали деформации и добро ја спроведува топлината.

Како материјал најчесто се применува сивиот лив, а присуството на графит му дава предност бидејќи својствата на графитот ги немаат другите материјали, како што се: добрата обработливост, високата цврстлина на притисок и добрата триболовска карактеристика.

Кај брзоодните и супербрзоодните мотори, поради појава на големи центрифугални сили во замавникот и дискот, овие елементи (наместо од сив лив) се изработуваат од челичен лив. За да се добијат поволни триболовски ефекти кај овој вид мотори, во практиката се сретнуваат изведени решенија за замавник во варијанта на вметната плоча од сиво леано железо во диск изработен од челик. Меѓутоа, ваквото решение, секако, битно ја зголемува цената на склопот.

Легираните и термички обработени челици можат да постигнат и поголеми вредности на отпорност од истрошување, а со тоа доста поволно се влијае врз вкупните триболовски појави на фрикциониот пар.