



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



УЧЕБНО ПОМАГАЛО

ПО

АВТОТРАНСПОРТНА ТЕХНИКА

за специалност код 5250101 „Автотранспортна техника“

професия код 525010 „Техник по транспортна техника“

Учебното помагало е разработено от авторски екип към
Професионална гимназия по транспорт „Юрий Гагарин“, гр. Радомир

Авторски екип:

инж. Диана Радева Иванова

инж. Антоанета Атанасова Даракова

проф. д-р инж. Борислав Георгиев Ангелов

Коректор: инж. Милена Йорданова Добрикова

Одобрено от инж. Марин Станойков Арсов

Учебното помагало е разработено в рамките на проект BG05M2OP001-2.014-0001 „Подкрепа за дуалната система на обучение“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Учебното помагало е разработено в съответствие с утвърдени от МОН учебни програми през 2018 г. по учебен предмет автотранспортна техника.

В него са разгледани конструкции на автотранспортна техника, електро-обзавеждане и средства за осигуряване на безопасно движение.

Помагалото е предназначено за всички транспортни специалности (професии) от професионалните гимназии за специфична професионална подготовка. То може да се ползва и за повишаване квалификацията по автотранспортна техника.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ВЪВЕДЕНИЕ

Автотранспортната техника обхваща моторните превозни средства на колела, за движение по пътя, които се използват за превозване на хора и товари.

Учебното помагало е структурирано в шест раздела.

РАЗДЕЛ I. Класификация и общо устройство на автотранспортната техника

РАЗДЕЛ II. Силово предаване на автотранспортната техника

РАЗДЕЛ III. Ходова част на автотранспортната техника

РАЗДЕЛ IV. Системи за управление на автотранспортната техника

РАЗДЕЛ V. Електрообзавеждане на автотранспортната техника

РАЗДЕЛ VI. Усъвършенствани системи за сигурност, управление и комфорт на автотранспортната техника

Разделите са разработени така, че да дават информация, какви знания и компетентности трябва да се усвоят за успешно завършване на обучението.

Учебното помагало съдържа и теоретични тестове за оценяване на придобитите знания. За усвояване на компетенции във всеки раздел има поставени практически задачи за самостоятелна работа. Всеки теоретичен тест и практическа задача имат определена тежест в оформянето на крайната оценка на знанията/уменията.

Към всяка тема има поставени въпроси, с които да се диагностицира готовността на учениците за следващата тема.

Верните отговори на тестовете са поместени в края на учебното помагало.

Приятна работа!



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



РАЗДЕЛ I. КЛАСИФИКАЦИЯ И ОБЩО УСТРОЙСТВО НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА

Ключови думи: видове автотранспортна техника, класификация на автомобилите, двигател с вътрешно горене, силово предаване, ходова част, системи за управление, каросерия.

Цели:

След усвояване на материала в тази тема трябва да знаете:

- Кои са основните видове автотранспортна техника.
- По какви признаци се класифицират автомобилите.
- Какво е предназначението и приложението на леки, товарни автомобили и автобуси.
- Какво е общото устройство на автотранспортната техника.
- В каква последователност са разположени агрегатите в силовото предаване.
- Кои са системите за управление на автотранспортната техника.

1.1. ОБЩИ СВЕДЕНИЯ ЗА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА

1. Видове автотранспортна техника

Автотранспортната техника обхваща пътните превозни средства (ППС) за движение по пътя на колела и се използва за превозване на хора и/или товари.

Пътно превозно средство (ППС) е съоръжение, придвижвано по пътя на колела и използвано за превозване на хора и/или товари.

Моторно превозно средство (МПС) е пътно превозно средство, снабдено с двигател за придвижване, с изключение на релсовите превозни средства.

? По какво се различава пътно превозно средство от моторно превозно средство?

.....

.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Автомобил е недвуколесно безрелсово моторно превозно средство, което се използва за превозване на пътници и товари или за теглене на други пътни превозни средства. Към автомобилите се приравняват и тролейбусите.

Мотоциклет е двуколесно пътно превозно средство със или без кош, което има двигател с работен обем над 50cm³.

Мотопед е дву- или триколесно пътно превозно средство, което има двигател с работен обем до 50cm³ и чиято максимална скорост не надвишава 45km/h.

Трактор е моторно превозно средство, предназначено за извършване на специфични дейности, както и за теглене на товарни ремаркета.


Самоходна машина е съоръжение или машина, предназначена за извършване на специфични дейности и движеща се или придвижвана по пътищата само по изключение. Такива са електрокарите, мотокарите, селскостопанските и строителните машини и др.

Ремарке е пътно превозно средство, предназначено за бъде теглено от моторно превозно средство.

Полуремарке е пътно превозно средство, което се прикачва към моторно превозно средство така, че част от него лежи върху моторното превозно средство.

Велосипед е пътно превозно средство най-малко с две колела, задвижвано от мускулната сила на човека с помощта на педали чрез краката.

Състав от пътни превозни средства са механично свързани пътни превозни средства, които участват в движението по пътищата като едно цяло.

 **Каква е разликата между мотоциклет и мотопед?**

.....

.....

.....

2. Класификация на автомобилите

2.1. По предназначение:

- Транспортни автомобили – предназначени за превозване на пътници и товари, и съответно са пътнически и товарни автомобили. Пътническите автомобили се подразделят на леки и автобуси.

- Специални автомобили – предназначени за извършване на определени видове дейности и имат съответни приспособления и устройства.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



• Специализирани автомобили – предназначени за транспортиране на определен вид товари и са снабдени със специални товаро-разтоварни устройства.

2.2. По вида на двигателя, автомобилите са:

- бензинови;
- дизелови;
- с газов двигател;
- газотурбинни.

2.3. По проходимост автомобилите са:

- автомобили с нормална проходимост;
- автомобили с повишена проходимост;
- автомобили с висока проходимост.

3. Леки автомобили

Лекият автомобил е МПС, което по конструкция и обзавеждане е предназначено основно за превозване на пътници и на техния багаж и има максимум до девет места за сядане, вкл. мястото на водача. Може да тегли и ремарке.

Тези автомобили се класифицират според:

3.1. Според работния обем на двигателя (литража) l (dm^3) са:

- микролитражен – до 1,2;
- малолитражен – 1,2 – 1,8;
- среднолитражен – 1,8 – 3,5;
- големолитражен – 3,5 – 5,5 и повече.

3.2. Според масата на автомобила kg са:

- до 850 kg ;
- 850 – 1150 kg ;
- 1150 – 1500 kg ;
- 1500 – 1700 kg и повече.

3.3. Според формата на каросерията са:

• Лек автомобил **седан** – това е най-разпространеният тип автомобилна каросерия. Тя е най-устойчива на натоварване по време на движение, което я прави най-предпочитана от масовия потребител. Характерно за нея са двата реда седалки, 4 врати, твърдият покрив с наклонено задно стъкло и достатъчно голямо пространство за багаж.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



фигура 1.1. Седан

• Лек автомобил **комби** – тип каросерия , която има два реда седалки, 2 или 4 врати, с хоризонтален покрив. Задната врата започва от пода на багажника и когато се отвори се получава равен под, без преграда. Облегалката на задната седалка може да се сваля напред и пространството на багажника да се увеличи.



фигура 1.2. Комби



фигура 1.3. Лимузина

• Лек автомобил **лимузина** – луксозен автомобил тип седан. Характерно за лимузината е увеличената надлъжна база и голямото пространство за пътниците. Зад предните седалки понякога се поставя преградно стъкло между пътниците шофьора и в салона може да се монтират допълнителни сгъваеми седалки.

• Лек автомобил **кабриолет** – той е с отваряща се каросерия. Покривът – мек или твърд, има поне две положения: при първото той покрива каросерията, при второто е прибран. Кабриолетът има две или повече места за сядане, две или четири странични врати и толкова странични прозореца.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



фигура 1.4. Кабриолет



фигура 1.5. Кабриолет

• Лек автомобил **купе** – той е със затворена каросерия и ограничена задна вместимост. Автомобилът е с две странични врати, има два или повече странични прозореца.



фигура 1.6. Купе



Според формата на каросерията, леките автомобили са:

.....

.....

4. Автобуси

Автобусът е МПС, което по конструкция и обзавеждане е предназначено за превозване на пътници и багаж и има повече от девет места за сядане, вкл. мястото на водача. Може да бъде на един или два етажа.

Автобусите се подразделят на:

4.1. Микробус – автобус на един етаж, който има не повече от седемнадесет места за сядане, вкл. мястото на водача.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



фигура 1.7. Микробус

4.2. Градски автобус – характеризира се с малко на брой седалки, повече място в салона за правостоящи пътници, ниско ниво на пода за по-лесно качване и слизане, повече на брой и по-широки врати, ниска скорост на движение.



фигура 1.8. Градски автобус



фигура 1.9. Междуградски автобус



фигура 1.10. Туристически автобус

4.3. Междуградски автобус – характеризират се с по-голям комфорт – по удобни седалки и максимално запълване на салона със седалки за пътници. Те са



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



предназначени за пътуване на разстояние от 60 – 200 км. По принцип в тях не се предвиждат правостоящи пътници.

4.4. Туристически автобус – характерно е повдигнатото ниво на пода на салона, под който се оформят големи багажни отделения, по-голямо ниво на комфорт – наличие на видео системи, тоалетна, хладилник и други. Туристическият автобус е предназначен за превоз на разстояния над 200 км.

4.5. Съчленен автобус – състои се от две или три части с осигурено относително преместване на частите на автобуса в хоризонтална равнина при извършване на завой. Салоните са свързани и е осигурено свободно движение на пътниците от една в друга част на автобуса.



фигура 1.11. Съчленен автобус



фигура 1.12. Съчленен автобус



Опишете характеристиките на градски автобус.

.....

.....

.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



5. Товарни автомобили

Товарният автомобил е МПС, което по конструкция и обзавеждане е предназначено основно за превозване на товари, но може също и да тегли ремарке.

Товарните автомобили се подразделят на:

5.1. Товарни автомобили с общо предназначение (универсални) – използват се за превозване на различни видове товари. Това са най-разпространените товарни автомобили. Каросерията е платформа, ограничена от всички страни с вертикални стени – канати. Страничните и задната част могат да се смъкват за натоварване и разтоварване на автомобила. Платформата в миналото се е изработвала от дърво, а сега се изработва от метал. Могат да бъдат окомплектовани с брезентови покривала за предпазване на превозваните товари от въздействието на околната среда.



фигура 1.13. Товарни автомобили

Един от признаците за групиране на товарните автомобили в класове е товароносимостта. Тя представлява масата на номиналния товар, който автомобила може да превозва. По този признак, товарните автомобили се подразделят на:

- леки – до 3,5t, включително лекотоварни автомобили, създадени на базата на леките автомобили;
- средни – над 3,5t до 16t;
- тежки – над 16t до 26t;
- свръхтежки – над 26t.



фигура 1.14. Специализирани автомобили



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

5.2. Специализирани товарни автомобили – предназначени са за превозване на определени групи или видове товари – течни, насипни и други. Те могат да имат приспособления за самонатоварване и саморазтоварване. Към тази група се включват самосвали, цистерни, фургони, бетоновози и други.

Самосвалите са специализирани товарни автомобили за превозване на насипни материали. Срещат се в различно конструктивно изпълнение, като каросерията им е метална с уредба за повдигане на коша и саморазтоварване. Намират приложение в строителството, в минната промишленост, в селското стопанство и други.

Автомобилите с цистерна се делят на две групи – за течни и за насипни товари.



фигура 1.15. Автомобили - Цистерни



фигура 1.16. Автомобили - фургони



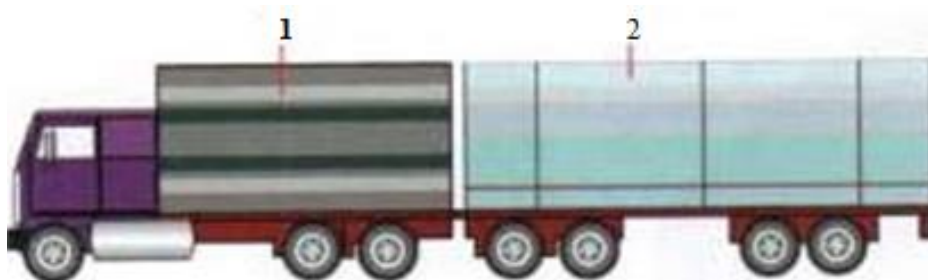
фигура 1.17. Седлови влекачи



5.3. Тежкотоварни автомобили – влекачи

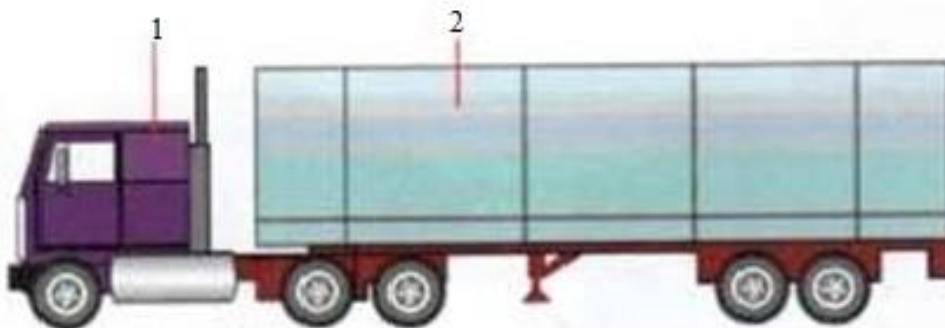
• **Седлови влекачи** – нямат товарна платформа и сами не могат да превозват товари. В зоната над задния мост тези автомобили имат метално седло, където ляга предният край на полуремарке, което има колела само в задния си край. При движение част от теглото на полуремаркетото се поема от влекача през седлото. За разлика от полуремаркетото, ремаркетото има колела и в двата си края и за да се придвижва е необходимо само да бъде теглено от влекач.

• **Автовлакове** – състав от товарен автомобил (с общо предназначение или специализиран) или влекач с едно и повече ремаркета, свързани помежду си с прикачно устройство.

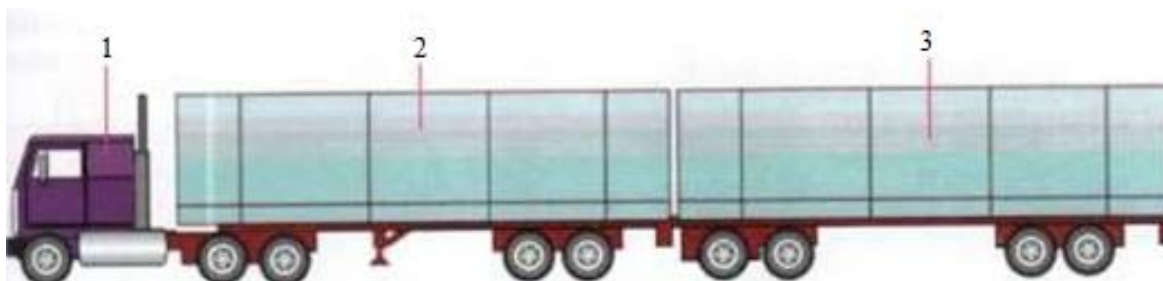


фигура 1.18. Автовлак: 1 – специализиран автомобил (фургон), 2 – ремарке

• **Седлови автовлак** – състои се от две и повече звена.



фигура 1.19. Двузвнен седлови автовлак: 1 – седлови влека, 2 – полуремарке



фигура 1.20. Тризвнен седлови автовлак: 1 – седлови влекач, 2 – полуремарк., 3 – ремарке

• **Специализиран седлови автовлак** – В зависимост от превозваните товари са разработени специализирани ремаркета и полуремаркета, което позволява безопасно транспортиране, самонатоварване и/или саморазтоварване.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ



фигура 1.21. Специализиран седлови автоvlak

5.4. Специални автомобили

Това са автомобили оборудвани с работни съоръжения, съобразно основното им предназначение.



фигура 1.22. Реанимобил (линейка)



фигура 1.23. Противопожарен автомобил



фигура 1.24. Автомобил – бетонпомпа



фигура 1.25. Автомобил – сметосъбирач



фигура 1.26. Автоподемна платформа



фигура 1.27. Автокран



фигура 1.28 Автомобил за почистване на канали



фигура 1.29. Автомобил за почистване и опесъчаване на улици



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Кои от специалните автомобили, посочени на фигурите са и със специален режим на движение?

.....

.....

.....

1.2. ОБЩО УСТРОЙСТВО НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА

1. Общо устройство на автомобил

Условно разделяме автомобила на четири основни части: двигател (енергийна), трансмисия (предавателна), ходова (работна) и системи за управление (управляваща) и работно обзавеждане.

а) Двигател – източник на енергия за движение на автомобила. Най-често се използва двигател с вътрешно горене, при който топлинната енергия се преобразува в механична работа. По-рядко се използва електродвигател, който се захранва от батерия и преобразува електрическата енергия в механична.

б) Силовото предаване – служи да предава въртящият момент от колянвия вал на ДВГ до двигателните колела на автомобила. Силовото предаване се състои от съединител, предавателна кутия (разпределителна кутия), карданно предаване, главно предаване, диференциал, полувалове и крайни предавки.

в) Ходова част – е носещата част в цялата конструкция на автомобила. Чрез елементите ѝ се преобразува въртеливото движение постъпващо от силовото предаване в постъпателно движение на целия автомобил. Тя включва: рама, окачване, преден мост, заден мост, колела и гуми.

г) Органи за управление – чрез тях се променя посоката на движение и спирането на автомобила. Органите за управление са: кормилно управление и спирачна система.



Кои са основните части на автотранспортната техника?

.....

.....

.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



? **Кои са уредбите, от които зависи управлението и спирането на автомобила?**

.....

.....

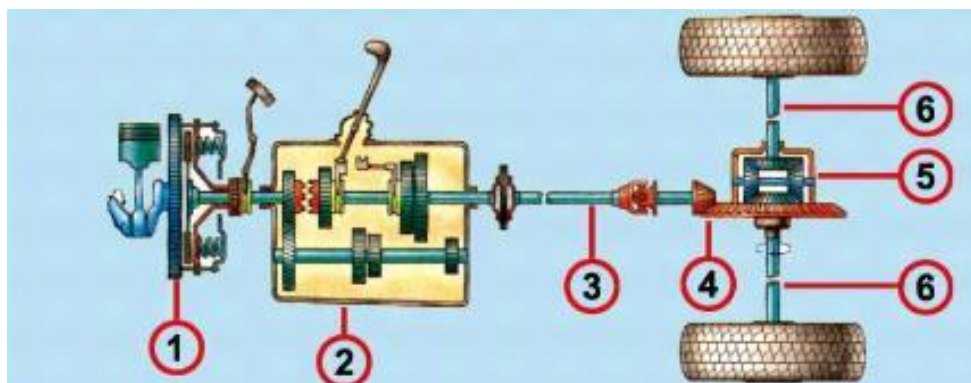
.....

Освен общите основни части има и допълнително, специфично за всеки тип, обзавеждане към което спада и каросерията (купе).

2. Схеми на основните видове и конструкции автотранспортна техника



фигура 1.30. Общ вид и разположение на основните части на лек автомобил



фигура 1.31. Конструкция на силовото предаване на автомобил: 1 – съединител, 2 – предавателна кутия, 3 – карданно предаване, 4 – главно предаване, 5 – диференциал, 6 – полувалове



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Контролни въпроси

1. По какво се различават и по какво си приличат основните конструкции автомобили?
2. Направете класификация на автомобилите.

 [ДА ЗАПОМНЯ](#)



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



РАЗДЕЛ 2. СИЛОВО ПРЕДАВАНЕ НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА

Ключови думи: силово предаване (трансмисия), предавателно число, коефициент на полезно действие (к.п.д), съединител, триеци, хидравлични и електрически съединители, предавателна кутия, ускоряване, зъбно колело, зъбна предавка, валове, синхронизатори, разпределителна кутия, централен диференциал, карданно предаване, карданен шарнир, главно предаване, пиньон и корона, хипоидна и червячна предавка диференциал, касета на диференциала, кръстачка, планетни (полуосови) зъбни колела, сателитни зъбни колела, полувал, крайна предавка.

Цели:

След усвояване на материала в тази тема трябва да знаете:

- Какво е общото устройство на силовото предаване.
- По какъв начин се предава въртящият момент от ДВГ към двигателните колела.
- Да разпознават отделните агрегати на силовото предаване
- Предназначението на съединителя.
- Какви видове съединители има и къде намират приложение.
- Действието на съединителя при натиснат и отпуснат педал.
- Предназначението на предавателната кутия.
- Изисквания към предавателната кутия.
- Как чрез предавателната кутия се предава въртящ момент и обороти от ДВГ към задвижващите колела на автомобила.
 - Устройството на механична предавателна кутия.
 - Принципа на действие на съвременна механична предавателна кутия.
 - Предназначението на разпределителната кутия.
 - Кои автомобили да бъдат оборудвани с разпределителна кутия (кое налага необходимостта).
 - Устройството на разпределителна кутия с централен диференциал.
 - Предназначение на карданното предаване.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- Устройство на карданното предаване.
- Принцип на действие на карданното предаване.
- Предназначението на главното предаване.
- Устройство на главно предаване. Конструктивни особености.
- Предназначение на диференциала.
- Общо устройство на диференциал.
- Действие на диференциала.
- Предназначение на полуваловите.
- Предназначение на крайните предавки.
- Схеми на крайни предавки.

2.1. ОБЩИ СВЕДЕНИЯ

1. Определение за силово предаване

Силовото предаване е съвкупност от механизми, предназначени да предават и преобразуват енергията на двигателя към задвижващите ходови колела. То осигурява работата на двигателя, когато автомобила е спрял или се движи на заден ход. Силовото предаване се състои от редуктори (механизми с постоянно предавателно число) и трансформатор на въртящия момент.

2. Изисквания към силовото предаване

- да изменя предавателното число в определен интервал и непрекъснато да регулира силовия поток при движение в завой;
- да има висок к.п.д;
- лесно да се управлява;
- да бъде компактно и леко;
- да има голяма надеждност и трайност.

3. Видове силово предаване

3.1. Според характера на връзката (или вида на предаваната енергия) между двигателя и задвижващите колела:

- механично;



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- хидравлично;
- електрическо;
- комбинирано.

3.2. По начина на изменение на предавателното число:

- степенно;
- безстепенно-механично;
- хидрообемно;
- електрическо.

4. Предавателно число на силовото предаване

Отношението на ъгловата скорост на колянвия вал ω_e на двигателя към ъгловата скорост на задвижващите колела ω_k се нарича предавателно число на силовото предаване.

$$(1) \quad i_{сп} = \frac{\omega_e}{\omega_k}$$

Предавателното число $i_{сп}$ представлява произведение от предавателните числа на отделните механизми

$$(2) \quad i_{сп} = i_{пк} \cdot i_{рк} \cdot i_o \cdot i_{кп},$$

където $i_{пк}$, $i_{рк}$, i_o , $i_{кп}$ са съответно предавателните числа на предавателната кутия, разпределителната кутия, главното предаване и крайното предаване.

5. Коефициент на полезно действие (к.п.д.)

При предаване на въртящия момент на двигателя към задвижващите ходови колела техният задвижващ момент може да има различна големина в зависимост от включената предавка в предавателната кутия. При това предаване на енергия в силовото предаване се появяват загуби от триене. Тези загуби се отчитат от к.п.д. на силовото предаване $\eta_{сп}$. Коефициентът на полезно действие $\eta_{сп}$ е отношението на мощността на задвижващите колела $P_{п}$ към ефективната мощност на двигателя P_e , или

$$(3) \quad \eta_{сп} = \frac{P_{п}}{P_e}$$



Предавателното число на силовото предаване е:

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



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Какво е коефициент на полезно действие ?

.....

.....

.....

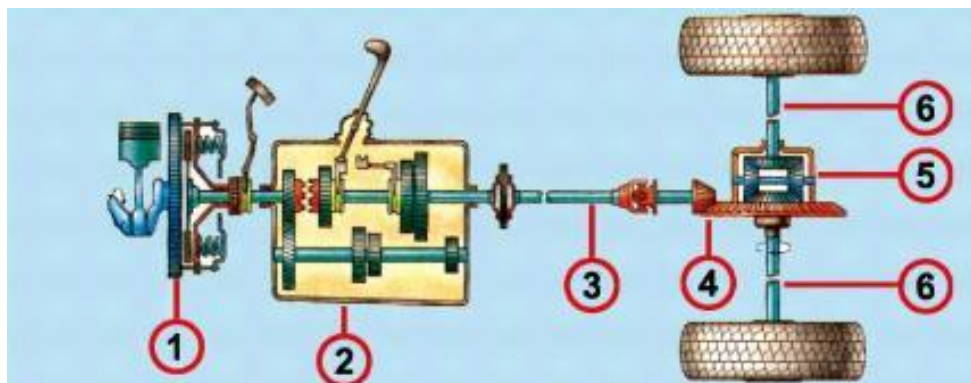
6. Общо устройство на силовото предаване

Силовото предаване предава и променя въртящия момент от двигателя към задвижващите колела и прекъсва предаването му при работещ двигател. При класическата схема за разположение на силовото предаване, двигателят е разположен отпред в автомобила, а задвижващите колела отзад.



фигура 2.1. Синово предаване

В този случай силовото предаване се състои от съединител, предавателна кутия, карданно предаване, главно предаване, диференциал и полувалове.



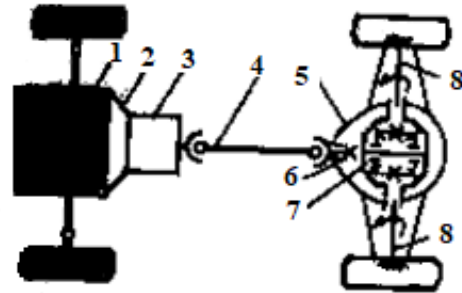
фигура 2.2. Елементи на силовото предаване: 1 – съединител, 2 - предавателна кутия,
3 – карданно предаване, 4 – главно предаване, 5 – диференциал, 6 – полувалове



7. Видове схеми на силово предаване според характера на връзката между двигателя и задвижващите колела

7.1. Механично силово предаване – това е най-разпространеното силово предаване. Има най- висок к.п.д и ниска стойност, но малка гъвкавост и не е податлив на автоматизиране.

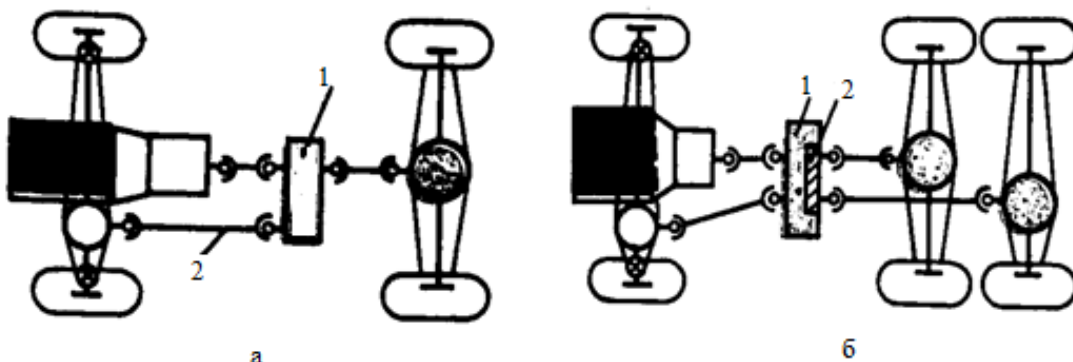
При класическата схема на силово предаване (фиг.2.3) от ДВГ 1 въртеливото движение през съединителя 2 минава в предавателната кутия 3, където на степени или безстепенно движението се забавя (скоростта се намалява) и се увеличава въртящият момент. През карданния вал 4 се задвижва мостът 5, в който е разположено т.нар. главно предаване 6, което още забавя движението и увеличава въртящия момент. В задвижващия мост е разположен диференциален механизъм 7, който разпределя движението (енергията) през двата полувала 8 към задвижващите колела.



фигура 2.3. Класическа схема на силово предаване

В някои автомобили двигателят е разположен в непосредствена близост до задвижващия мост. При тях е избегнат дългият карданен вал, който е източник на вибрации и заема част от обема за пътниците. В тези случаи вместо с полувалове движението се предава от къси карданни валове, въртящи се сравнително бавно.

Схема на силово предаване, при което и четирите колела на автомобила са задвижващи и две от тях – управляващи, е показана на фиг. 2.4а. При нея се появява един нов елемент – разпределителна кутия 1. С 2 е означен карданен шарнир за задвижване на управляващите и задвижващите колела.



Фигура 2.4



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



В схемата от фиг.2.4б в разпределителната кутия 1 е вграден диференциал 2, който разпределя движението между задвижващите мостове.

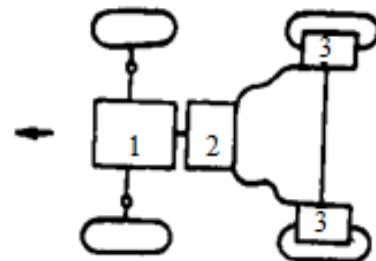
7.2. Силово предаване с хидравличен съединител или хидродинамичен предавател

По структура то си съвпада с механичното силово предаване, но при него вместо механичен съединителят е хидравличен. Ако съединителят и предавателната кутия са обединени в общ възел, този възел се нарича хидродинамичен предавател. Хидродинамичният предавател се състои от хидродинамичен трансформатор на въртящия момент и механичен (най-често зъбен) редуктор. Те по хидродинамичен път увеличават въртящия момент за сметка на забавяне на движението (честотата на въртене) и също могат да прекъснат по механичен начин предавания енергиен поток.

Електрическо и хидрообемно силово предаване

В повечето случаи тези силови предавания имат една обща схема (фиг.2.5).

При електрическото силово предаване ДВГ 1 и механично съединеният към него генератор на електрически ток 2 образуват т.нар. *моторгенераторна група*. Произведената от тях електрическа енергия се управлява от електрически комутационни апарати (контактори, релета, резисторни групи) и задвижва електродвигатели с редуктори, разположени непосредствено до или в задвижващите колела. Често този възел 3, включващ електродвигател, редуктор и задвижващо колело, се нарича *електрическо мотор – колело*.



фигура. 2.5. Електрическо силово

В хидрообемното силово предаване от ДВГ 1 се задвижва маслена помпа за високо налягане 2. Тази помпа работи на обемн принцип (най-често бутална помпа), откъдето идва името на този вид силово предаване. Масленият поток се управлява чрез хидравлични апарати и през тръбопроводи задвижва хидравлични мотор – колела 3, всяко от които включва маслен мотор за високо налягане (работещ на обемн принцип – най-често бутален мотор), редуктор и задвижващо колело.

Кабелното или гъвкаво-тръбопроводното предаване на енергия до задвижващите колела вместо с валове предлага редица удобства по общото изграждане и подреждане на МПС, особено на тези с повече задвижващи и управляващи колела (при работа върху трудни терени).



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



? Опишете видовете силово предаване според характера на връзката (или вида на предаваната енергия) между двигателя и задвижващите колела.
.....
.....

? Какви са предимствата и недостатъците на механичното силово предаване?
.....
.....

? При каква конструкция не се използва карданен вал?
.....
.....

? При електрическото силово предаване, кои агрегати образуват моторгенераторната група?
.....
.....

2.2. СЪЕДИНИТЕЛ

1. Предназначение на съединител

Съединителят служи да прекъсва лесно връзката между двигателя и силовото предаване при превключване на предавките, а също и да ги съединява плавно без удари и рязко натоварване.

С помощта на съединителя автомобилът потегля плавно и може да бъде спрян без да се спира двигателят. При рязко спиране без изключен съединител чрез пробуксуване, той предпазва силовото предаване от претоварване.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

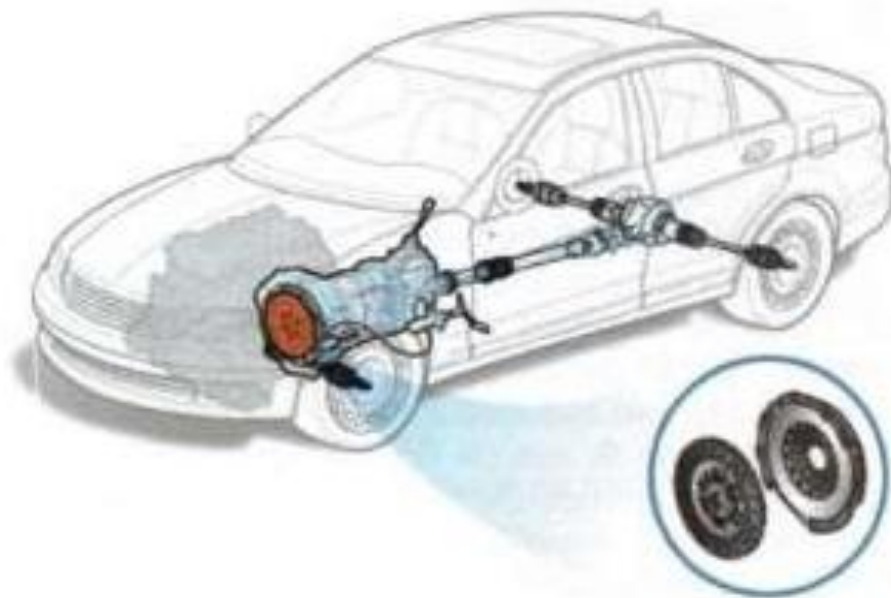


2. Изисквания към съединителите

Съединителите трябва да отговарят на определени изисквания, съобразени с експлоатационните условия и конструктивните особености на силовото предаване.

Основните изисквания са:

- да осигуряват надеждно предаване на въртящия момент (без пробуксуване);
- да отделят бързо и пълно двигателя от предавателната кутия;
- да осигуряват плавно включване и намаляване на динамичните натоварвания в силовото предаване;
- да отвеждат топлината от триещите се части с цел да се намали температурата и да се увеличи трайността на съединителя;
- механизмите на включване и изключване на съединителя да се задействат с малка сила, за да се осигури лесно управление;
- местата за регулиране и поддържане да са малко и достъпни, а обслужването да се извършва по-рядко и да е просто и лесно.



фигура 2.6. Съединител



Основните изисквания към съединителите са:

.....

.....

.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



3. Класификация на съединителите

3.1. В зависимост от начина на предаване на въртящия момент, съединителите са:

- *Триеци съединители* – при тях въртящият момент се предава от възникването на сили на триене между притискащите се повърхности. Намират широко приложение при автомобилите и тракторите.

- *Хидравлични съединители* – при тях въртящият момент се предава чрез потока работна течност, с която взаимодействат движещите и задвижваните части на хидросъединителя. Използват се ограничено при някои автомобили и трактори.

- *Електромагнитни съединители* – при тях връзката между движещите и задвижваните елементи се осъществява чрез взаимодействието на магнитните полета при постоянна въздушна хлабина. Намират ограничено приложение в автомобилите и тракторите.

3.2. Според броя на задвижваните дискове, триещите съединители са:

- *еднодискови;*
- *двудискови;*
- *многодискови.*

Броят на задвижваните дискове зависи от големината на предавания въртящ момент, от изискванията за габаритите на съединителя, осигуряване на необходимата плавност и други.

3.3. Според вида на триенето между дисковете, съединителите са:

- *сухи съединители;*
- *съединители работещи с масло (мокри).*

3.4. В зависимост от положението, което съединителят запазва устойчиво (включен или изключен) продължително време, без да се въздейства върху механизмите за управление (педала или лоста), съединителите са:

- *Постоянно включени* – те се намират винаги във включено състояние, когато не се въздейства върху механизмите за управление. Характерното за тях е пружинният притискащ механизъм и наличието на педал за изключване на съединителя.

- *Непостоянно включени* – те запазват две устойчиви положения – включено и изключено, без да е необходимо непрекъснато да се въздейства върху механизмите за



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



управление. Характерно за тях е наличието на лостов притискащ механизъм и на лост за включване и изключване на съединителя.

В автомобилите най-често се използват сухи триещи постоянно включени едnodискови или двудискови съединители.

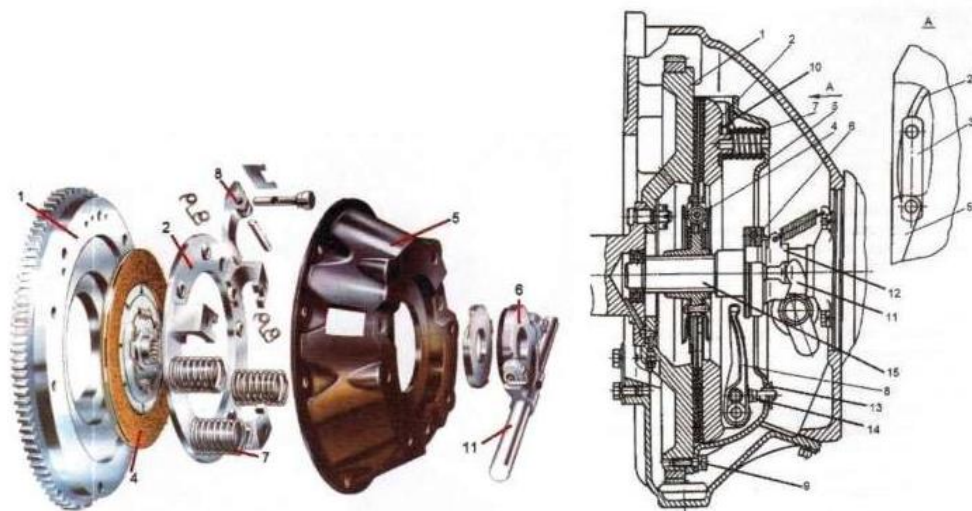


От какво зависи броя на задвижваните дискове?

.....

.....

4. Устройство на сух, триещ, едnodисков съединител



фигура 2.7. Едnodисков съединител: 1 – маховик, 2 – притискателен диск, 3 – пружинна пластина, 4 – задвижван диск, 5 – кожух на съединителя, 6 – опорен лагер, 7 – притискателна пружина, 8 – лост (палец) за изключване на съединителя, 9 – болт, 10 – топлоизолационна шайба, 11 – вилка, 12 – муфа, 13 – гайка, 14 – вилка за окачване на палците, 15 – вал на съединителя.

Съединителят на фигура 2.7 е сух, триещ, едnodисков. Той се състои от:

4.1. Задвижваща част – към нея спадат огледалната плоскост на маховика 1, кожухът на съединителя 5, притискателният диск 2 и притискателните пружини 7. На задната страна на маховика е закрепен чрез винтове кожухът на съединителя. Той е шампован от стоманена ламарина. Притискателният (задвижващият) диск е отлят от чугун. Работната му (предната челна) плоскост е също гладка. Между притискателният



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



диск и кожуха са поставени няколко предварително натегнати цилиндрични винтови пружини.

Плоскостите на допирането както на маховика, така и на притискателния диск са много гладки, за да се избегне загряването и преждевременното износване на феродовата материя на задвижвания диск.

4.2. Задвижвана част – състои се от задвижван диск.

Това е стоманен диск с главина в средата, която има надлъжни шлицови канали за свързване към вала на съединителя, за да може дискът да се движи надлъжно напред или назад. При връзката на стоманеният диск и главината има тангенциално разположени 4 или 6 малки, но силни пружини, чиято задача е да омекотяват ударите, които се пораждат при рязкото пускане на педала на съединителя или рязкото изменение в работата на двигателя. По периферията на стоманения диск от двете му страни са здраво занитени дискове, направени от специален фрикционен материал – феродо, който има голям коефициент на триене. Това спомага за получаване на добро сцепление между гладките метални плоскости на маховика и притискателния диск при сравнително малка притискателна сила.



фигура 2.8. Задвижвани дискове

? Кои детайли са включени в задвижващата част?

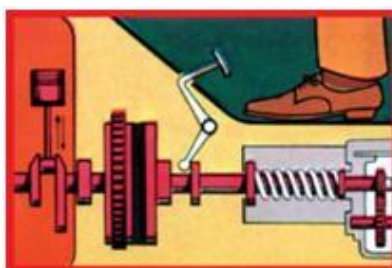
.....

.....

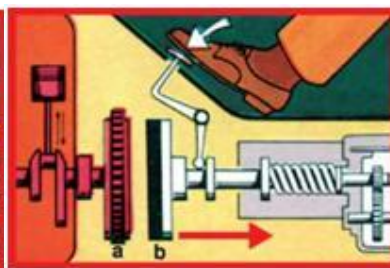
.....

5. Принцип на действие

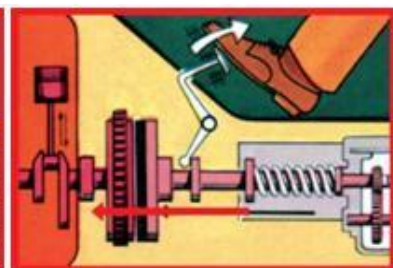
Действието на съединителя е следното:



фигура 2.9



фигура 2.10



фигура 2.11



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

• При включено положение (фиг.2.9) – Двигателят работи. Педалът на съединителя не е натиснат и всички части от задвижваната и задвижващата част на съединителя се въртят заедно, защото под действието на притискателната пружина притискателният диск притиска здраво задвижвания диск между себе си и маховика. Така се предава въртящ момент от маховика на предавателната кутия.

• При изключване (фиг.2.10) – Двигателят работи. Натиска се педалът на съединителя. Тогава се преодолява съпротивлението на възвратната пружина и се прекратява натиска върху притискателния диск, като го изтегля назад, отдалечава го от маховика на няколко милиметра и освобождава задвижвания диск. Той забавя въртенето си и след кратко време спира, въпреки че маховикът, кожухът и притискателният диск продължават да се въртят.

• При повторно плавно отпускане на педала на съединителя плавно се преминава към включено положение (фиг.2.11).



При едnodисковия, сух, триещ съединител, кога се прекратява предаването на енергийния поток?

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

2.3. ПРЕДАВАТЕЛНА КУТИЯ

1. Предназначение на предавателната кутия

Предназначението на предавателната кутия е:

1.1. Да изменя големината на въртящия момент, предаван от ДВГ към задвижващите колела на АТТ

- като го увеличава при потегляне и движение с голямо пътно съпротивление (при изкачване на наклон, теглене на ремарке, движение по пресечена местност и други);
- предава го без изменение при най-продължително използвания работен режим (движение на директна предавка по хоризонтален път с номинален товар и номинална експлоатационна скорост);

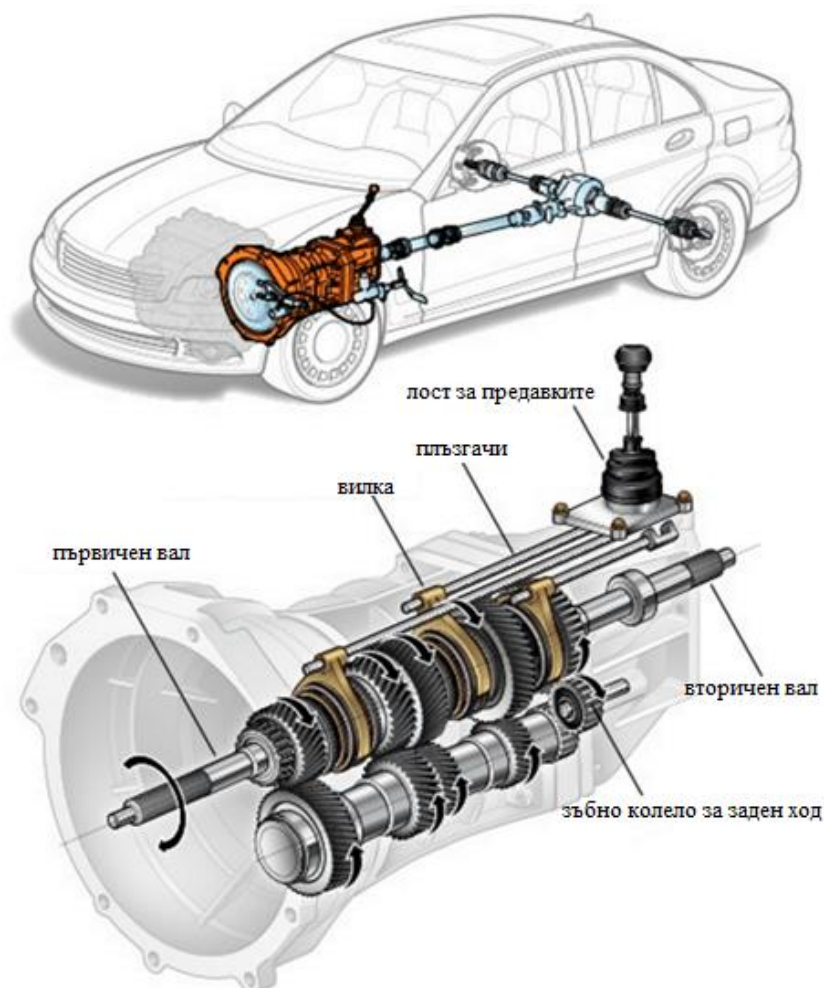


• в някои случаи го *понижава* (движение на ускоряваща предавка) с цел повишаване на горивната икономичност на автомобила.

Увеличаването на въртящия момент на ДВГ е необходимо, за да се подобрят теглително – скоростните свойства на автомобила, а понижаването му, за да се повиши икономичността му.

1.2. Да изменя скоростта на движение на автомобила при зададена честота на въртене на колянвия вал на ДВГ. Изменението на скоростта може да бъде:

- за движение с малка скорост;
- за ускоряване, изпреварване и други (скоростта трябва да се увеличи);
- за преодоляване на повишено пътно съпротивление (изкачване на наклон);
- за движение зад по-бавно транспортно средство, когато е невъзможно то да бъде изпреварено (скоростта трябва да се намали).



Фигура 2.12. Предавателна кутия



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



1.3. Да осигурява движение на заден ход

1.4. Да увеличава ефективността от спиране с ДВГ чрез включване на понижаваща предавка, т.е. към двигателя се подава по-голям въртящ момент чрез предавателната кутия, отколкото е този на коляновия му вал, в резултат на което се получава спиращ момент (т.нар. моторна спиращка).

1.5. Да намалява разхода на гориво на автомобила, като дава възможност да работи при най – икономичния режим на двигателя.

1.6. Да отделя двигателя от задвижващите колела за неограничено време, т.е. да може ДВГ да се пусне в ход, да се подгрее или автомобилът да стои в покой при работещ двигател.

? За какво служи предавателната кутия?

.....

.....

.....

2. Изисквания към предавателните кутии

- да имат достатъчен брой предавки за осигуряване на теглителния и скоростен интервал;
- леко управление, по възможност автоматизирано, а при ръчно управляемите предавателни кутии – предавките да са синхронизирани;
- лесно превключване на предавките;
- да работят безшумно;
- да осигуряват движение на заден ход;
- да имат висок к.п.д.;
- да изискват минимално поддържане в експлоатационни условия;
- да бъдат надеждни и трайни.

? На какви изисквания трябва да отговаря предавателната кутия?

.....

.....

.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



3. Класификация на предавателните кутии

3.1. В зависимост от начина на изменение на предавателното число, предавателните кутии се разделят на:

- степенни – осигуряват няколко точно фиксирани предавателни числа, които се постигат чрез превключване на съответен брой зъбни предавки;
- безстепенни – осигуряват в определен диапазон плавно изменение на предавателното число, в зависимост от експлоатационните условия на автомобила.

3.2. Според начина на управление, предавателните кутии са:

- ръчни;
- автоматизирани;
- автоматични.

3.3. Според начина на превключване на предавките се различават:

- предавателни кутии с прекъсване на мощностния поток;
- предавателни кутии без прекъсване на мощностния поток.

3.4. Според типа на зъбните механизми предавателните кутии са:

- обикновени – с неподвижни ос;
- планетни – с подвижни оси.

3.5. В зависимост от разположението на задвижващия и задвижвания вал, предавателните кутии са:

- съосни;
- несъосни.

3.6. Според механизма на превключване на предавките се разделят на:

- предавателни кутии с подвижни зъбни колела;
- предавателни кутии с подвижни зъбни муфи, комбинирани със синхронизатор за безударно превключване;
- предавателни кутии с фрикционно включване.

3.7. В зависимост от броя на валове, предавателните кутии се разделят на:

- двувалови;
- тривалови с директна предавка;
- многовалови (съставни).

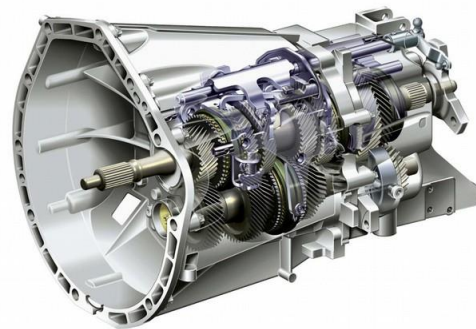


? Какви са предавателните кутии според начина на управление?

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

4. Принцип на действие на механична предавателната кутия

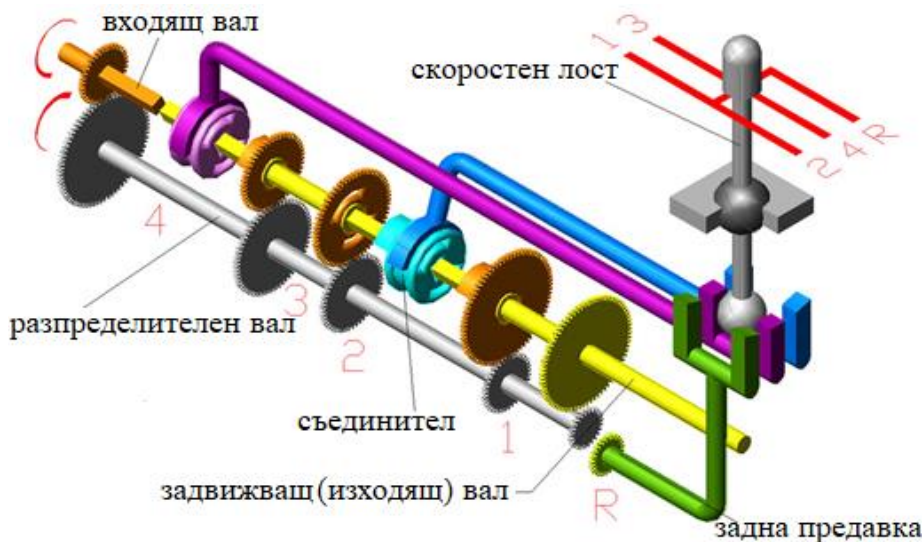
Във всяка зъбна предавка, зъбните колела се различават по размерите си. Големите зъбни колела правят по-малко завъртания около оста си, но предават по-голям въртящ момент на вала. И обратно, малките зъбни колела правят повече завъртания около оста си, но предават по-малък въртящ момент.



Фигура 2.13. Механична предавателна кутия

Целта е предавателната кутия да предава въртящ момент и обороти от ДВГ към задвижващите колела на автомобила с помощта на валовете и. Това се регулира от водача с превключване на съответна предавка.

5. Устройство на механична предавателна кутия



фигура 2.14. Схема на предавателна кутия в неутрална позиция

Предавките в по-старите марки и модели автомобили са три или четири плюс една за заден ход. В зависимост от това каква предавка е необходима, предавателният



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



лост премества целия механизъм по оста на задвижващия вал, за да се получи сцепление между съответните две зъбни колела. Въртящият момент се предава от входящия вал с постоянна зъбна предавка на разпределителния (междинен) вал, а от там на изходящия (задвижващ) вал. При въртенето на зъбните колела с различни скорости, синхронизирането представлява проблем за водача.

В съвременните автомобили този проблем е решен с помощта на съединители и синхронизатори. Когато е необходимо превключване от една на друга предавка, съединителят, трябва да се освободи, като се натисне и задържи педалът му.

? **Опишете устройството на механична предавателна кутия.**

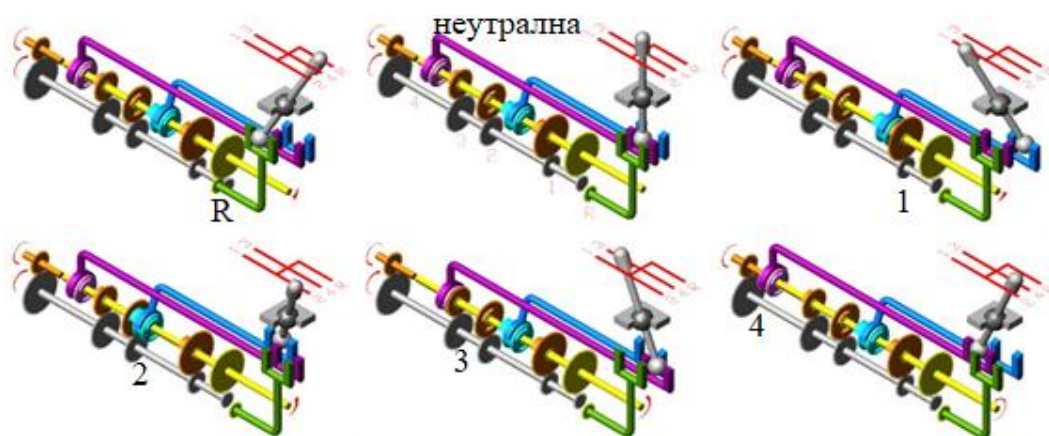
.....

.....

.....

6. Принцип на действие на съвременна механична предавателна кутия

Зъбните колела в съвременните предавателни кутии са постоянно зацепени. Те са в съответните зъбни предавки, но се въртят свободно спрямо задвижващия вал. За да се предаде въртливо движение на вала с помощта на предавателния лост и няколко съединители, и синхронизатори, зъбното колело на съответната предавка се обездвижва спрямо вала и започват да се върти заедно с него.



фигура 2.15. Опростена диаграма на предавателна кутия с 5-те позиции на предавателния лост

В предавателната кутия има и едно бързодействащото зъбно колело, което не е на валове като останалите, а само посредничи за движението на заден ход. Задачата му



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



е да обърне посоката на въртене на задвижващия вал, докато разпределителния продължава да се върти в същата посока. При превключване на задна предавка, автомобилът трябва да е напълно спрял, защото там няма синхронизатор.

а) Първа предавка – зъбното колело с най-малък диаметър от разпределителния вал, завърта зъбното колело с най – голям диаметър от задвижващия вал. При тази предавка има предаване на голям въртящ момент, с малко обороти.

б) Втора и трета предавка – с нарастване на предавката, нарастват и диаметрите на зъбните колела от разпределителния вал, а се намалява размерът на зацепените за тях зъбни колела.

в) Четвърта предавка – при нея оборотите на задвижващия вал са равни с тези на колянвия вал. Тази предавка се нарича още директна предавка.

За да се намали триенето в предавателната кутия, всички детайли се намират в среда на трансмисионно масло.

? Как се предава въртеливо движение на вала на съвременна механична предавателна кутия с помощта на предавателния лост?

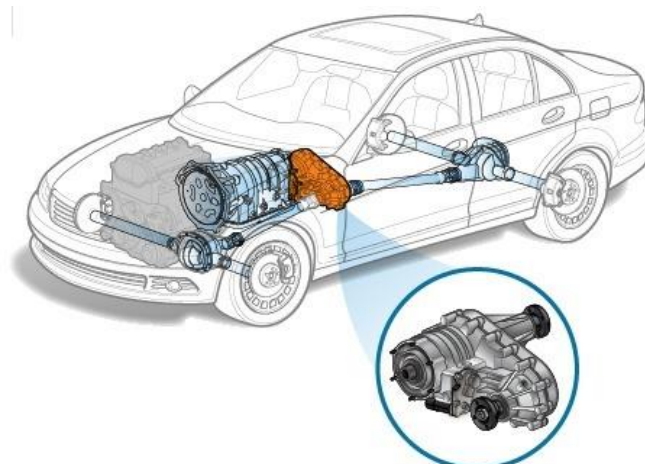
.....

.....

.....

2.4. РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА КУТИЯ

1. Предназначение на разпределителната кутия



фигура 2.16. Силовото предаване с разпределителна кутия



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Разпределителната кутия се поставя след предавателната кутия в силовото предаване и служи за разпределяне на въртящия момент към задвижващите мостове на автомобила.

Разпределителната кутия, при движението на автомобила позволява не само разпределяне на въртящия момент от ДВГ между предния и задния мост. Такава кутия позволява да се промени големината на въртящия момент, предаван на задвижващия мост на автомобила.

Използването на разпределителните кутии дава възможност да се разшири интервалът на теглителните и скоростните свойства за различни пътни условия.

2. Изисквания към разпределителната кутия

- да разпределя въртящия момент между задвижващите мостове така, че да осигури най-добра проходимост на автомобила без да възниква циркулация на паразитна мощност в силовото предаване;
- да увеличава движещата сила на задвижващите колела, необходима за преодоляване на съпротивлението при движение на автомобила по лоши пътища, при липса на път, както и при изкачване на наклон;
- автомобилите, оборудвани със система за задвижване на всички колела, трябва да бъдат оборудвани с разпределителна кутия.

3. Видове разпределителни кутии

- Едностепенни – имат една директна предавка с предавателно число единица или една понижаваща предавка. Изработват се отделно и се съединяват към основната предавателна кутия.
- Двустепенни – имат директна и понижаваща предавка и представляват четиривалов редуктор, монтиран в отделен картер.

4. Устройство на разпределителна кутия

На фиг. 2.17 е показана разпределителна кутия с твърда механична връзка между двата моста на автомобила. Разположена е след предавателната кутия и е тривалова, двустепенна с блокирано задвижване на двата моста.



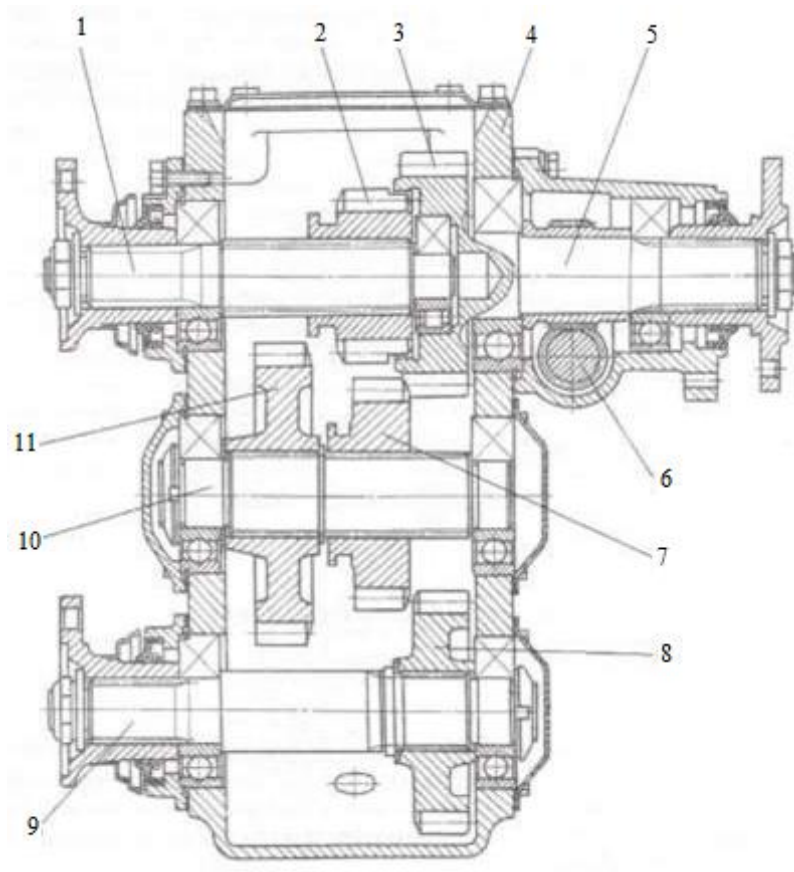
ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Кутията се състои от задвижващ вал, подвижни зъбни колела за включване на първа и втора предавка, подвижни зъбни колела за включване на предния и задния мост, валове за задвижване на предния и задния мост, междинен вал, задвижване на скоростомера и картер.



фигура 2.17. Разпределителна кутия с твърда механична връзка между двата моста: 1 – задвижващ вал, 2 – подвижно зъбно колело, 3 – зъбно колело за втора предавка, 4 – картер, 5 – вал за задвижване на задния мост, 6 – задвижване на скоростомера, 7 – подвижно зъбно колело за включване на предния мост, 8 – подвижно зъбно колело за включване на задния мост, 9 – вал за задвижване на предния мост, 10 – междинен вал, 11 – зъбно колело за първа предавка.

Задвижващият вал 1 е съосен с вала 5 за задвижване на задния мост и е лагуван в него. Предният мост се задвижва от вала 9. Зъбното колело 2 е поставено на шлицы върху вала 1 и може да се премести осово. В крайно ляво положение зъбното колело 2 се зацепва със зъбното колело 11, закрепено неподвижно върху междинния вал 10, с което се реализира първа предавка.

Когато зъбното колело 2 се премести надясно, то се зацепва с вътрешните зъби, изработени в зъбното колело 3, при което се получава втора степен в разпределителната кутия. Зъбното колело 7 е поставено на шлицы върху вала 10, може да се премества осово



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

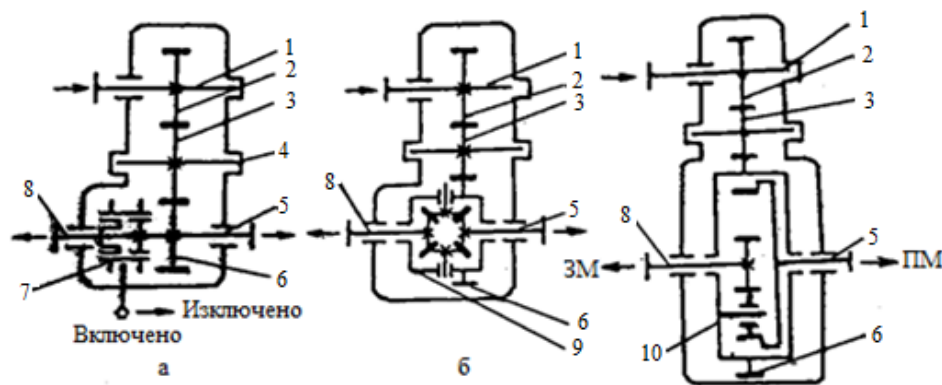


ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

надясно и е постоянно зацепено със зъбното колело 3. Предният мост се включва чрез преместване на зъбното колело 7 надясно, което се зацепва със зъбното колело 8.

При извършване на завой и при движение по твърди пътища е предвидено да се изключи предния мост, за да се избегне кинематичното несъответствие, породено от различните скорости на въртене на колелата от двата моста.

В разпределителната кутия с блокирано задвижване при праволинейно движение е възможна паразитна циркулация на мощност, а при завой тя е неизбежна. В разпределителната кутия има блокираща муфа, която дава възможност да се изключи предния мост. Това се прави в случай, че автомобила се движи по добър път и няма необходимост да се подвежда мощност от разпределителната кутия към единия мост.



фигура 2.18. Схеми на разпределителни кутии: а – с блокирано задвижване, б, в – с диференциално задвижване, ПМ – преден мост, ЗД – заден мост

Въртящият момент се предава от задвижващия вал на предавателната кутия към разпределителната кутия. Функцията на централния диференциал е разпределението на въртящия момент между осите. Това им дава възможност да се въртят с различни ъгли скорости. На фиг.2.18 са показани схеми на разпределителни кутии с блокирано и диференциално задвижване. Въртящият момент от предавателната кутия (фиг.2.18а) чрез задвижващия вал 1 и зъбните колела 2 и 3 се предава на междинния вал 4 и на задвижвания вал 5 на задния мост. При включване на зъбната муфа 7 и чрез вала 8, моментът се предава и към предния мост. В случай двата моста са твърдо свързани и имат еднакви ъгли скорости.

На фиг.2.18б е показана схемата на разпределителна кутия със симетричен диференциал 9, който разпределя въртящия момент между валове 5 и 8 по равно, а на фиг.2.18в диференциалът 10 осигурява съотношение 2:1 между моментите.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД




ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Разпределителните кутии с диференциално задвижване са с несиметричен и със симетричен диференциал. Тези с несиметричен диференциал се поставят в автомобили с голяма товароносимост. При несиметричния диференциал обикновено натоварването е $1/3$ за предния и $2/3$ за задните мостове.

Централният диференциал не се използва в разпределителни кутии, инсталирани в системи за задвижване на всички колела с автоматично и ръчно свързване.


 **Каква функция изпълнява централния диференциал?**

.....

.....

.....

Механизмът за заключване на централния диференциал осигурява неговото пълно или частично изключване, които осигурява твърдо свързване на предния и задния мост един към друг и пълното реализиране на възможностите на задвижването на всички колела на автомобила. Заключването на диференциала може да се извърши ръчно или автоматично. Задвижващият вал на задния мост е монтиран съосно на задвижващия вал на кутията. Функцията на веригата е да осигури доставяне на въртящ момент към предната ос. Верижното задвижване се състои от задвижващи и задвижвани колела и задвижваща верига. Заедно с веригата, в разпределителната кутия може да се използва цилиндрична предавка.

 **Начертайте кинематичната схема на разпределителна кутия с диференциално задвижване и опишете позициите.**

.....

.....

.....

5. Режими на работа на разпределителната кутия

Режимите на работа зависят от конструкцията и могат да бъдат:

- със зацепване на задната ос;
- с включване на два моста;
- с включване на два моста с блокиращ централен диференциал;



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- с включване на два моста в по-ниска предавка със заключване на централен диференциал;

- с включване на две оси с автоматично блокиране на централния диференциал.

Превключването на режимите на работа на разпределителната кутия се осъществява с помощта на лост за управление, въртящ се превключвател или бутони на арматурното табло.



Защо е необходимо да се използва и разпределителна кутия освен предавателна кутия?

.....

.....

.....

2.5. КАРДАННО ПРЕДАВАНЕ

1. Предназначение на карданното предаване



фигура 2.19. Карданно предаване

Силовото предаване на автомобила включва отделни механизми разположени на различни места между ДВГ и задвижващите колела. От предавателната кутия въртящият момент трябва да се предаде на задния двигателен мост на автомобила. Но осите на



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



вторичния вал на предавателната кутия и на задния мост, не са в една и съща хоризонтална равнина, защото задният мост винаги е разположен по-ниско. Освен това поради неравностите на пътя задният мост непрекъснато се издига и спуска нагоре – надолу, с което не само, че постоянно се променя ъгълът, който сключват по-между си осите на вторичния вал и на задния мост, но се променя и разстоянието между тях. То ту се увеличава, ту се скъсява.

Карданното предаване служи за предаване на въртящ момент между валове, чиито геометрични оси сключват променлив ъгъл помежду си, както и променят взаимното си положение.



Защо карданните предавки трябва да осигуряват осовото изместване на валовете?.....

.....

.....

2. Изисквания към карданното предаване

Карданното предаване трябва да отговаря на следните изисквания:

- да осигурява предаване на въртящия момент между валовете на отделните механизми в силовото предаване;
- да осигурява малки вибрационни натоварвания и шум при работа;
- к.п.д. на карданното предаване трябва да е висок дори и при големи стойности на ъгъла γ между валовете;
- да има малка маса и малък инерционен момент на въртящите се части.

3. Видове карданно предаване

3.1. По предназначение:

- за предаване на въртящ момент от предавателната или разпределителната кутия към задвижващите мостове – максималният ъгъл между осите на карданните валове да е $\gamma_{\max} = 15 - 20^{\circ}$;
- за подаване на въртящ момент към задвижващи колела с независимо окачване ($\gamma = 20^{\circ}$) и към задвижващи и управляеми колела ($\gamma_{\max} = 30 - 40^{\circ}$);



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



• за предаване на въртящ момент към спомагателни, рядко използвани механизми.

3.2. По броя на карданните шарнири:

- единични – с един карданен шарнир;
- двойни – с два карданни шарнира;
- многошарнирни.

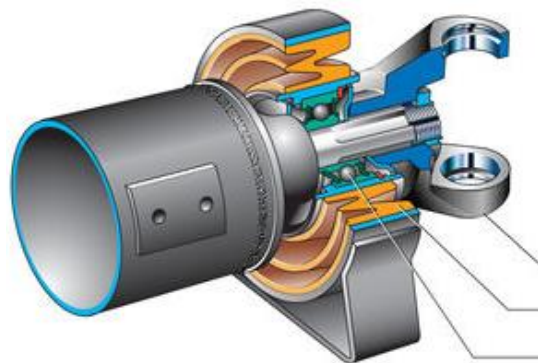
3.3. По конструкция:

• обикновени карданни шарнири (асинхронни – фиг.2.20 и фиг.2.21) – те са с неравномерна ъглова скорост;

- карданни съединители с равни ъгли скорости (синхронни – фиг.2.22).



фигура 2.20. Твърд асинхронен съединител



фигура 2.21. Еластичен асинхронен съединител



фигура 2.22. Синхронен карданен съединител: 1 – зъбен венец, 2 – профилен корпус, 3 – профилна муфа, 4 – сферични тела, 5 – сепаратор, 6 – карданен вал, 7 – гумен манион



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



По броя на карданните шарнири, карданното предаване бива:

.....

.....

.....

4. Устройство на карданното предаване

Карданното предаване се намира между предавателната кутия и задния мост и се състои от един или два карданни вала, които в краищата си имат карданни съединения.



фигура 2.23. Карданно предаване

Карданният вал е куха стоманена тръба, на двата края на която има заварени специални фланци за свързването му с карданните съединения.

Карданното съединение състои се от две вилки – вертикална и хоризонтална, разположени в две взаимноперпендикулярни равнини, една кръстачка и четири иглени лагера, в които лежат краищата на кръстачката. В зависимост от начина на закрепване на вилката към вала, тя може да е оформена като фланец или с шлицов накрайник.

5. Подробности за карданно предаване и кинематична схема



фигура 2.24. Карданно съединение



Защо кардановите валове често се изработват кухи, а не плътни?

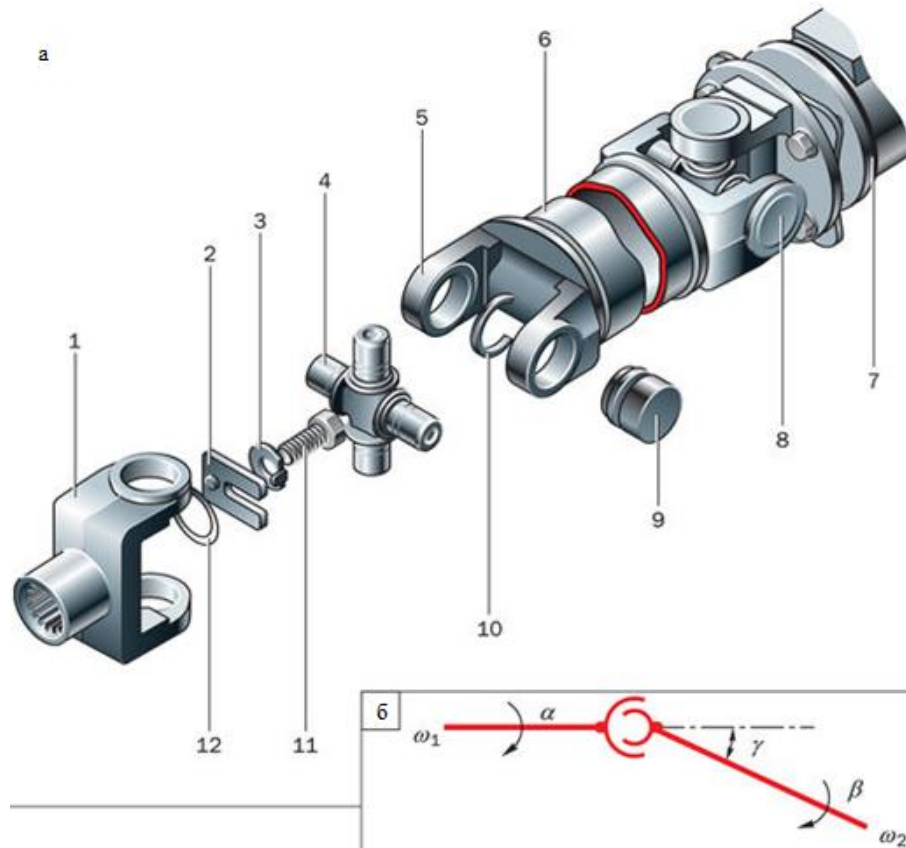
.....

.....

.....



6. Принцип на действие на карданно предаване



фигура 2.25 а – карданно предаване: 1 - вилка с прорези, 2 – U-образна плоча, 3 – заключваща шайба, 4 – напречна греда, 5 – вилка на задния вал, 6 – заден карданен вал, 7 – фланец на задвижващата предавка на главната предавка, 8 – задно карданно съединение, 9 – иглени лагери, 10 – задържащ пръстен, 11 – болт, 12 – уплътнителен пръстен,

б – кинематична схема: α – ъгъл на въртене на задвижващия вал; β – ъгъл на въртене на задвижвания вал;

γ – ъгъл между валовете

Въртящият момент се предава от фланеца-вилка към другата вилка чрез кръстачката. Променливият ъгъл между агрегатите се компенсира от карданното съединение. Следва да се има предвид, че при такава конструкция и при равномерно въртене на водещата вилка, ъгловата скорост на водимата вилка ще се изменя два пъти за един оборот, увеличавайки се и намалявайки. За да се отстрани неравномерното въртене на задвижвания вал, обикновено се използват две асинхронни карданни съединения от двете страни на кардания вал. Така неравномерността получена от първото съединение ще се компенсира от второто. Съществуват обаче условия за взаимното разположение на двете съединения. Промяната на разстоянието между агрегатите се компенсира чрез шлицовата връзка между кардания вал и подвижната вилка.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



2.6. ГЛАВНО ПРЕДАВАНЕ НА АВТОМОБИЛА

1. Предназначение на главното предаване

Главното предаване е предавка, разположена между карданното предаване и диференциала.

Карданният вал е разположен надлъжно по оста на автомобила, а полуваловите със задните колела – напречно, поради което посоката на въртеливото движение предавано от карданния вал, трябва да се измени на 90° . Освен това и честотата на въртене трябва неколкосткратно да се намали, защото тя не съответства на скоростта на движение на автомобила.



фигура 2.26. Главна предавка: а – хипоидна зъбна двойка, б – цилиндрична зъбна двойка

За обръщане посоката на въртене на 90° и за намаляване на честотата на въртене се използва двойка конусни зъбни колела, наречена главно предаване. Когато главното предаване и диференциалът са монтирани в кожуха на задния мост, главното предаване се нарича централно.

2. Изисквания към главното предаване

Главното предаване трябва да отговаря на следните изисквания:

- предавателното му число да осигурява добри теглително – скоростни свойства и икономичност на АТТ;
- да има малък диаметър на задвижваното колело и минимална височина на картера, за да се осигури по-голям просвет под задвижващия мост на машината;
- да има малка маса в случаите на зависимо окачване на задвижващите колела;
- удобно регулиране на конусната зъбна двойка, дълготрайност на регулировката и безшумна работа.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



3. Класификация на главно предаване

Извършва се:

3.1. По типа на главното предаване:

- с конусни зъбни колела с криволинейни зъби;
- с цилиндрични зъбни колела;
- червячно главно предаване – намира ограничено приложение;
- комбинирано зъбно предаване.

3.2. По броя на зацепените двойки зъбни колела:

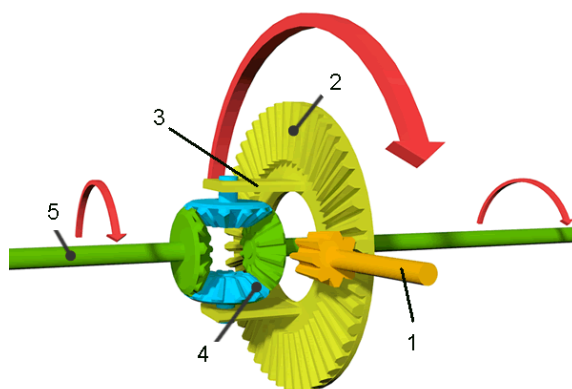
- единични – използват се предимно в леки автомобили и автомобили с товароносимост 3 – 4t;
- двойни – използват се при автомобили с товароносимост над 4t и тези с висока проходимост.

4. Устройство на главно предаване

Главното предаване се осъществява чрез зъбни предавки с предавателно отношение от 3 до 20. Малките предавателни отношения се постигат с едностепенна предавка, а големите с двустепенна или дори тристепенна предавка.

Главното предаване обикновено се състои от едно малко и едно голямо зъбно колело. Малкото зъбно колело се нарича *пиньон* и е свързано с карданния вал и е зацепено със зъбното колело с по-голям диаметър, наречено *корона*. Върху короната е монтирана касетата на диференциала и така чрез него главното предаване се свързва с полувалове.

Когато главното предаване и диференциалът са монтирани в кожуха на задния мост, главното предаване се нарича *централно*. При двойно главно предаване, едната двойка зъбни колела се монтира в кожуха на задния мост, а другата двойка зъбни колела при задвижващите колела. В този случай главното предаване се нарича *разделено* или *крайно*.



фигура 2.27. Схема на главно предаване и диференциал: 1 – задвижващо конусно зъбно колело (пиньон), свързано с карданния вал, 2 – задвижвано конусно зъбно колело (корона), 3,4,5 – диференциал



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

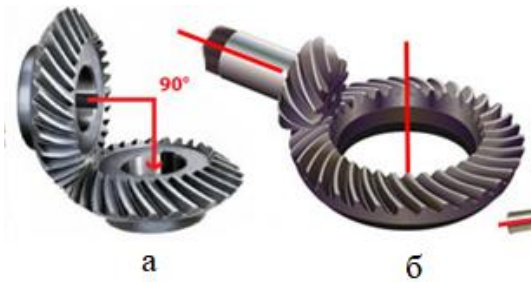


5. Конструкции на главно предаване

Главното предаване променя под 90° направлението на предаваното движение. Това се постига с конусни, хипоидни или червячни предавки.

5.1. Конусно главно предаване

В съвременните автомобили конусните предавки са винаги с криволинейни или спирални зъби, тъй като правите зъби са с понижена якост и много шумни. Предимствата на тези предавки, наречени *хипоидни*, са проста конструкция, висок к.п.д., сравнително малка маса и безшумност.

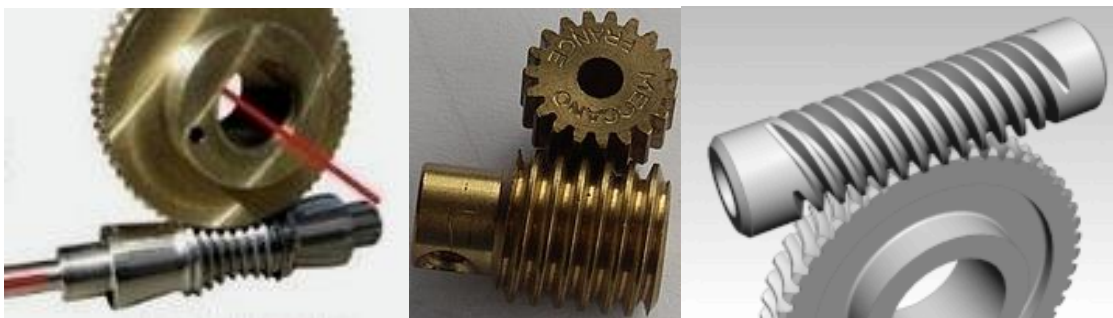


фигура 2.28. Конусно главно предаване:
а – конусна предавка, б – хипоидна предавка

Благодарение на формата на зъбите се удължава контактната площ на зъбите на двете колела и има възможност те да се направят по-големи и по-здрави. Това позволява предаването на по-голямо усилие през предавката. Преминаването на оста на пиньона под това на короната, позволява да се свали надолу кардана, да се понижи центъра на тежестта и да се направи подът в салона на колата равен.

При хипоидните предавки относителното плъзгане между зъбите е по-голямо и поради това изискват за мазане по-висококачествени масла (хипоидни).

5.2. Червячно главно предаване



фигура 2.29. Червячно главно предаване

Позволява с една степен да се постигнат големи предавателни отношения при най-голяма компактност и безшумност. При тях относителното плъзгане между зъбите е най-голямо и за да се намалят загубите и износването от триене, използват се по-скъпи материали (цветни сплави) и по-скъпи обработки, което ограничава разпространението им.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Какви са предимствата на хипоидната централна предавка?

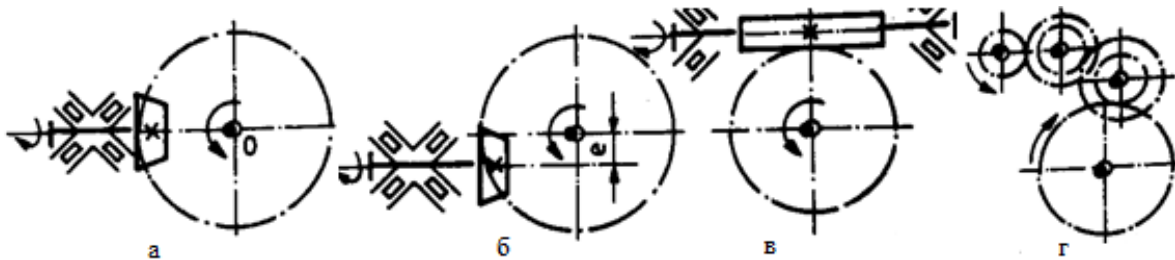


Защо в хипоидните зъбни предавки се изискват специални масла?

6. Схеми на главно предаване

В зависимост от параметрите на силовото предаване, компоновката на карданните валове и конструкцията на задвижващия мост, конусните и цилиндричните зъбни двойки се разполагат по няколко начина.

- Едностепенна предавка – чрез нея се постигат малки предавателни отношения.
- Многостепенни предавки (фигура 2.30г) – чрез тях се постигат по-големи предавателни отношения.



фигура 2.30

2.7. ДИФЕРЕНЦИАЛ

1. Предназначение на диференциала

Диференциалът служи за разпределяне на въртящия момент между задвижващите колела и осигуряване въртенето им с различни ълови скорости в случай на завои или движение по път с неравности, а също при нееднакви радиуси на колелата, поради различното износване и налягане на въздуха в гумите.

Предназначението на диференциала зависи от местоположението му. По този признак има два вида диференциали:



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД

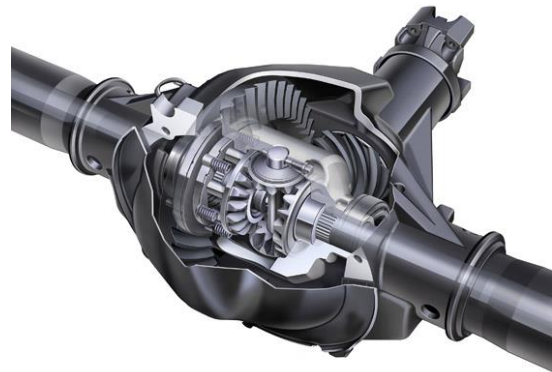


ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- *Междуколесен диференциал* – свързва задвижваното колело (короната) на главното предаване с полуваловите (полуосите) на ходовите колела. При движение на автомобила в завой е необходимо лявото и дясното колело да изминат за единица време различен по дължина път. Външното за завоя колело изминава по-дълъг път и трябва да се върти по-бързо, а вътрешното изминава по-къс път и се върти по-бавно.

Ако задвижващите колела са съединени неподвижно, то ту едното, ту другото колело ще приплъзва по пътното платно, което ще доведе до износване на гумите, загуби на мощност и увеличаване разходът на гориво. За да се избегне това, валът свързващ колелата се прави разрязан и се състои от два полувала. Между тях е поместен диференциалът, който предава въртящия момент от главното предаване на колелата, като им дава възможност да се въртят с различни обороти.



фигура 2.31. Междуколесен диференциал

- *Междуосов диференциал* – свързва задвижващия вал на разпределителната кутия със задвижващите мостове (преден и заден или два задни). Този вид диференциал разпределя въртящия момент между задвижващите мостове в определено съотношение, пропорционално на статичното им натоварване. Дава възможност ходовите колела на отделните задвижващи мостове да се въртят с различни ъглови скорости и да изминават различен път при движение по неравен терен или при нееднакъв радиус на търкаляне на гумите.



Какво е предназначението на диференциала?

.....

.....

.....

2. Изисквания към диференциалите

- да разпределя в зададено съотношение моментите, подвеждани към касетата на диференциала;



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- разпределението на моментите да е пропорционално на сцепното тегло на колелата;

- компактност на конструкцията, с възможно минимален размер на картера на диференциала;

- висок к.п.д.;
- безшумна работа;
- висока износоустойчивост.

3. Класификация на диференциалите

3.1. По месторазположението са:

- междуколесни диференциали – намират се между двете двигателни колела на автомобила;

- междуосови диференциали – намират се между двата двигателни моста на автомобила;

- междубордови диференциали – при многомостови специални автомобили с бордово или странично предаване на въртящия момент.

3.2. В зависимост от начина на разпределение на въртящия момент между излизащите от него валове са:

- симетрични диференциали – въртящият момент се разпределя по-равно между двигателните колела;

- несиметрични диференциали – въртящият момент се разпределя по някакво постоянно съотношение различно от единица;

- самоблокиращи диференциали – въртящият момент се разпределя не по-равно, като съотношението между моментите, предавани на двигателните колела не остава постоянно, а зависи от условията на движението.

3.3. По степен на вътрешно триене има:

- обикновени диференциали;
- диференциали с повишено триене;
- диференциали с голямо вътрешно триене (чрез блокиране).

3.4. По типа на използвания механизъм, диференциалите се делят на:

- зъбни – в зависимост от вида на зацепването на зъбните им колела са конусни, цилиндрични и червячни;



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД

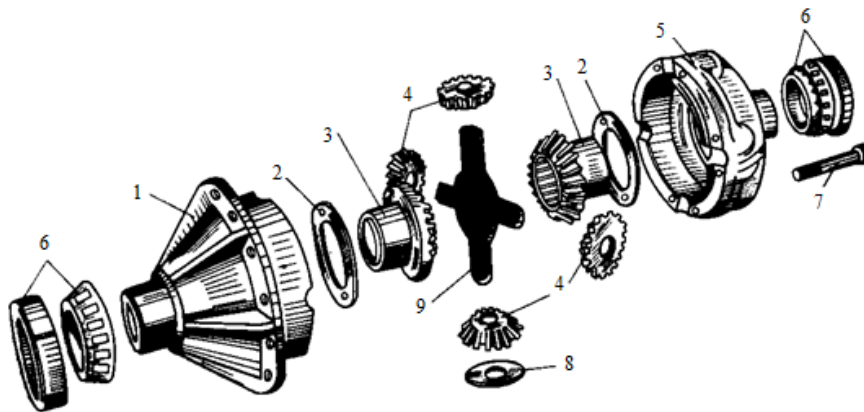


ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- с муфи за свободен ход – шлицови, щифтови и други.

4. Общо устройство на диференциала



фигура 2.32. Разглобен диференциал: 1,5 – двете части на касетата, 2, 8 – шайби,
3 – планетни зъбни колела, 4 – сателитни колела, 6 – конусни ролкови лагери, 7 – болтове, 9 – кръстачка

На фигура 2.32 е показан действителен диференциал в разглобено състояние. Касетата се състои от две части 1 и 5 и чрез два конусни ролкови лагера 6 е закрепена в задвижващия мост. Двете части на касетата се свързват чрез болтовете 7. Вътре в касетата са разположени две планетни зъбни колела 3, които са зацепени с четири сателитни зъбни колела 4. Те са поставени на кръстачката 9, която се стяга между две полукасета, т.е. кръстачката е неподвижна спрямо касетата. Тъй като планетните и сателитните зъбни колела се въртят и следователно се трият в касетата, за да се намали износването им и да се гарантира подходяща хлабина между зацепващите се зъби, се поставят шайбите 2 и 8.

5. Принцип на действие на диференциал

На фигура 2.33 е показан принципа на действие на главно предаване и конусен диференциал при движение на автомобила в завой. Въртящият момент от предавателната кутия чрез карданното предаване достига до задвижващото зъбно колело на главното предаване. Задвижваното зъбно колело заедно с касетата се въртят с ъглова скорост, определена от предавателното число на главното предаване.

При праволинейно движение на автомобила по равен път, короната върти захваната за нея касета, която от своя страна посредством неподвижните сателитни колела задвижва двете планетни колела, които се въртят с еднаква скорост. В този случай



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



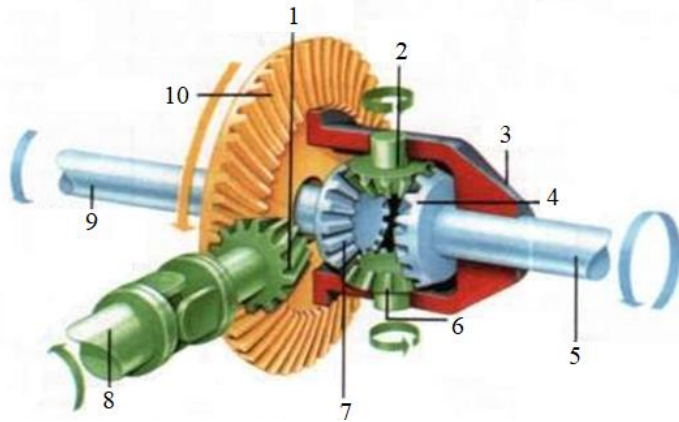
ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

въртящият момент се разпределя по-равно на лявото и дясното планетни колела и задвижващите колела на автомобила.

Когато автомобилът започне да прави завой, вътрешното на завоя ходово колело забавя своето въртливо движение (изминава по-къс път) и свързаните с него полувал и планетно зъбно колело започват да изостават от касетата (въртят се по-бавно от нея), а зацепените за него сателитни колела се завъртат



фигура 2.33. Конусен диференциал: 1 – движещо колело, 2 – сателитно колело, 3 – касета, 4 – полуосово колело, 5 – полуос на вътрешното за завоя движещо колело, 6 – сателитно колело, 7 – полуосово колело, 8 – карданна предавка, 9 – полуос на вътрешното за завоя движещо колело, 10 – задвижващо колело

около своите оси. Тъй като в същото време сателитните колела са зацепени и за външното на завоя планетно колело, го принуждават да се завърти по-бързо от касетата, вследствие на което външният полувал също се завърта по-бързо и външното за завоя ходово колело изминава по-дълъг път.

Ако задържим на място левия полувал, благодарение на диференциала десният ще се върти два пъти по-бързо от короната с касетата. Следователно, с каквато честота се намалява честотата на въртене на единия полувал, с такава се увеличава на другия полувал.

Еднаквото разпределяне на въртящите моменти между лявото и дясното задвижващи колела осигурява добра устойчивост и управляемост на автомобила при движението му по път с твърдо покритие и малко съпротивление от търкаляне на движещите колела. Ако едно от колелата попадне върху хлъзгав участък (заледен или кален), то започва да се плъзга (да буксува) поради недостатъчното му сцепление с пътя. Този недостатък може да се отстрани чрез блокиране на диференциала, което принуждава двете колела да се въртят с еднаква честота. При блокиран диференциал въртящият момент, предаден към колелото с по-добро сцепление се увеличава и по този начин от двете движещи се колела се създава по-голяма движеща сила. Максимално възможният, предаван въртящ момент от двете колела в този случай се ограничава от сцеплението и на двете колела с пътя, а не от сцеплението на колелото с по-малко сцепление.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



За какво служи блокирането на диференциала?.....

.....

.....

.....

2.8. ПОЛУВАЛОВЕ И КРАЙНО ПРЕДАВАНЕ

1. Предназначение на полувалове и крайни предавки

Полуваловите предават въртящ момент от главното предаване и диференциалът на задвижващите колела и обратно, спирачни моменти в зависимост от разположението на спирачния механизъм и всички сили между колелата и гредата на задния мост.

Предназначението на крайните предавки е увеличаване на предавателното число в силовото предаване, а от там и на въртящите моменти към задвижващите колела.



фигура 2.34. Полувалове

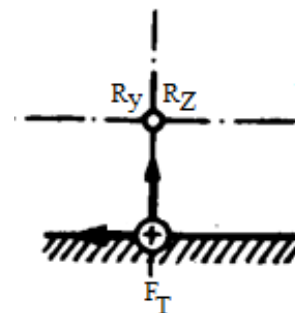
2. Класификация на полуваловите и крайното предаване

2.1. Според характера на натоварването полуваловите са:

- полуразтоварени;
- напълно разтоварени;
- три четвърти разтоварени.

2.2. Крайното предаване може да бъде:

- единично или двойно;
- със зъбни колела или с верижна предавка.



фигура 2.35

3. Сили действащи върху полуваловите

Автомобилът се движи от действието на определени сили върху колелата му. Големината на тези сили зависи от условията на работа на автомобила (фиг.2.35). Полуваловите могат да бъдат натоварени освен с въртящ момент още и със сили – от реакциите на пътя към колелата на превозното средство. Силите от пътя към колелото:



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



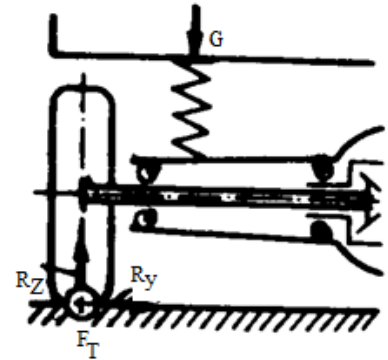
ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- R_z – нормална реакция на пътя;
- R_y – напречна реакция на пътя;
- F_T – движеща сила от въртящия момент или сила от спиране.

4. Полуразтоварени полувалове

При тях задвижващото колело е закрепено само към полувала, а той е лагеруван към гредата на моста. Лагерът до колелото е непосредствено до полувала и гредата на моста, а вътрешният лагер е между касетата на диференциала и гредата на моста. Силите – R_z , R_y и F_T , натоварват полувала на огъване. Тази конструкция (фиг.2.36) е разпространена в леките и по-рядко в лекотоварните автомобили.



Фигура 2.36

? Според характера на натоварването полуваловите са:

.....

.....

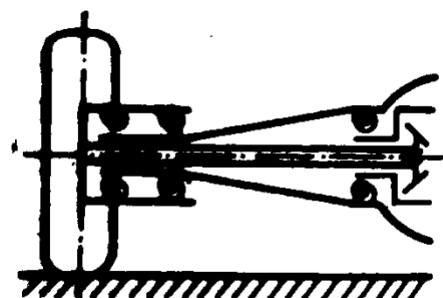
? Полуразтоварените полувалове възприемат огъващите моменти от всички сили. Кои са те?

.....

.....

5. Напълно разтоварени полувалове

Тези полувалове (фиг.2.37) са напълно разтоварени от силите R_z , R_y и F_T . Главината на задвижващото колело е лагерувана на два лагера (най-често конусни ролкови) към гредата на моста, така че от колелото силите се предават през лагерите направо на гредата на моста. Такива са



фигура 2.37

конструкцията на всички електрокари и мотокари и товарни автомобили за товар над 3t.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД

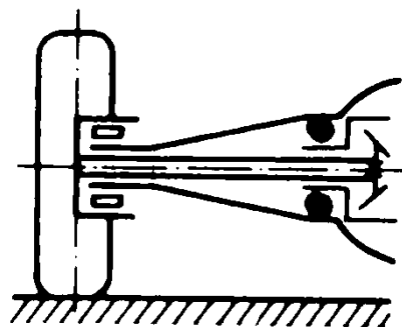


ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



6. Три четвърти разтоварени полувалове

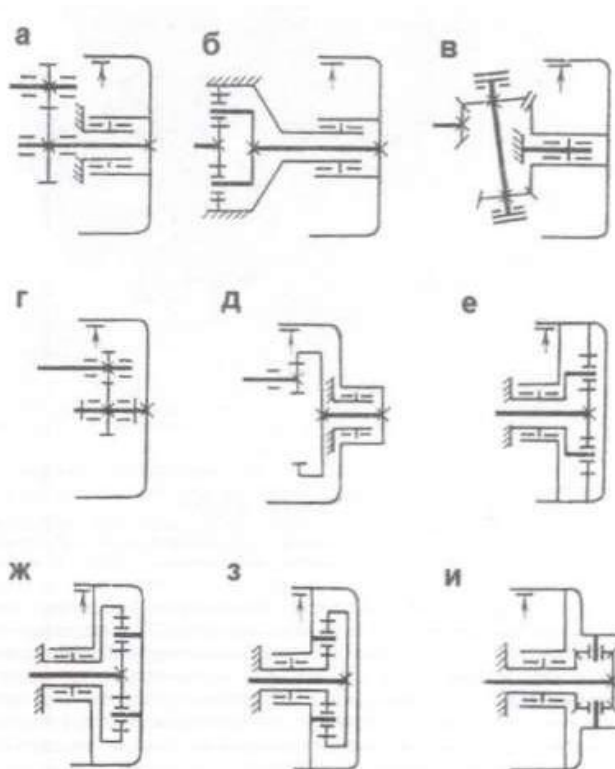
Главината на задвижващото колело е лагерувана само чрез един лагер към гредата на моста, така че силата R_y товари на огъване полувала. Огъващото натоварване на полувала от силите R_z и F_t е по-слабо изразено, отколкото при полуразтоварените полувалове. По тази схема (фиг.2.38) са конструкциите в лекотоварните автомобили.



фигура 2.38

7. Схеми на крайни предавки

Наличието на крайни предавки позволява да се намалят габаритите на силовото предаване, да се увеличи пътният просвет на машината и да се намали натоварването на диференциала и полуваловете. Конструктивно те представляват зъбни двойки с външно или вътрешно зацепване или са изпълнени като планетни механизми, разположени в главините на задвижващите колела или в максимална близост до тях (фиг.2.39).



фигура 2.39. Схеми на крайни предавки: а, г – с цилиндрични зъбни двойки с външно зацепване, б, е, ж, з – с планетни механизми, в – с двустепенна конусна предавка (за управляемо колело), д – с цилиндрична зъбна предавка с вътрешно зацепване, и – с конусни зъбни колела.

Наличието на крайни предавки позволява:



.....
.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Контролни въпроси:

1. По какво се различава еднодисковия съединител от двудисковия?
2. Защо след включването на съединителя ъгловата скорост на колянвия вал намалява?
3. Къде (марка и модел автомобил) намира приложение еднодисковия сух постоянно включен съединител?
4. Какви предимства и недостатъци имат еднодисковия и двудисков съединител?
5. Какви изисквания се предявяват към действието и управлението на съединителя?
6. Изобразете схематично вала на съединителя, опишете устройството му и нанесете позициите.
7. От какви агрегати се състои силовото предаване? Опишете елементите от класическата схема на силовото предаване.
8. Каква функция изпълнява централния диференциал?
9. След кой агрегат се монтира в силовото предаване?
10. Как се изменя въртящият момент при увеличаване на предавателното число?
11. Как се изменя предавателното число от по-голямо на по-малко зъбно колело и обратно?
12. Предимства на съвременна механична предавателна кутия.
13. Опишете начините на разположение на разпределителната кутия в зависимост от вида ѝ.
14. Защо е необходимо да се използва и разпределителна кутия?

 [ДА ЗАПОМНЯ](#)



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



 ДА ЗАПОМНЯ



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



РАЗДЕЛ III. ХОДОВА ЧАСТ НА АВТОТРАНСПОРТНА ТЕХНИКА

Ключови думи: рама, каросерия, задвижван управляем преден мост, заден мост, окачване, амортизатор, колела и гуми, джанта, протектор, каркас.

Цели:

След усвояване на материала в тази тема трябва да знаете:

- *Предназначение. Изисквания към рама и каросерия.*
- *Видове рами за автомобили.*
- *Конструкции на каросерии при леки, товарни автомобили и автобуси.*
- *Предназначението на предния мост.*
- *Изисквания към предния мост.*
- *Предназначението на задния мост на автомобила.*
- *Изисквания към задния мост.*
- *Предназначението на окачването.*
- *Изисквания към окачването на автомобила.*
- *Класификация и схеми на окачването.*
- *Еластични елементи на окачването.*
- *Предназначение на колела и гуми.*
- *Изисквания към колелата и гумите.*
- *Видове колела и гуми.*
- *Устройство на ходовите колела и гуми.*
- *Размери на гумите.*

3.1. РАМА И КАРОСЕРИЯ

1. Предназначение на рамата на автомобила

Рамата на автомобила служи за основа, към която се монтират всички агрегати, възли и механизми, и е основен носещ елемент на конструкцията, който възприема всички натоварвания, възникващи при движението на машината.



2. Изисквания към рамата

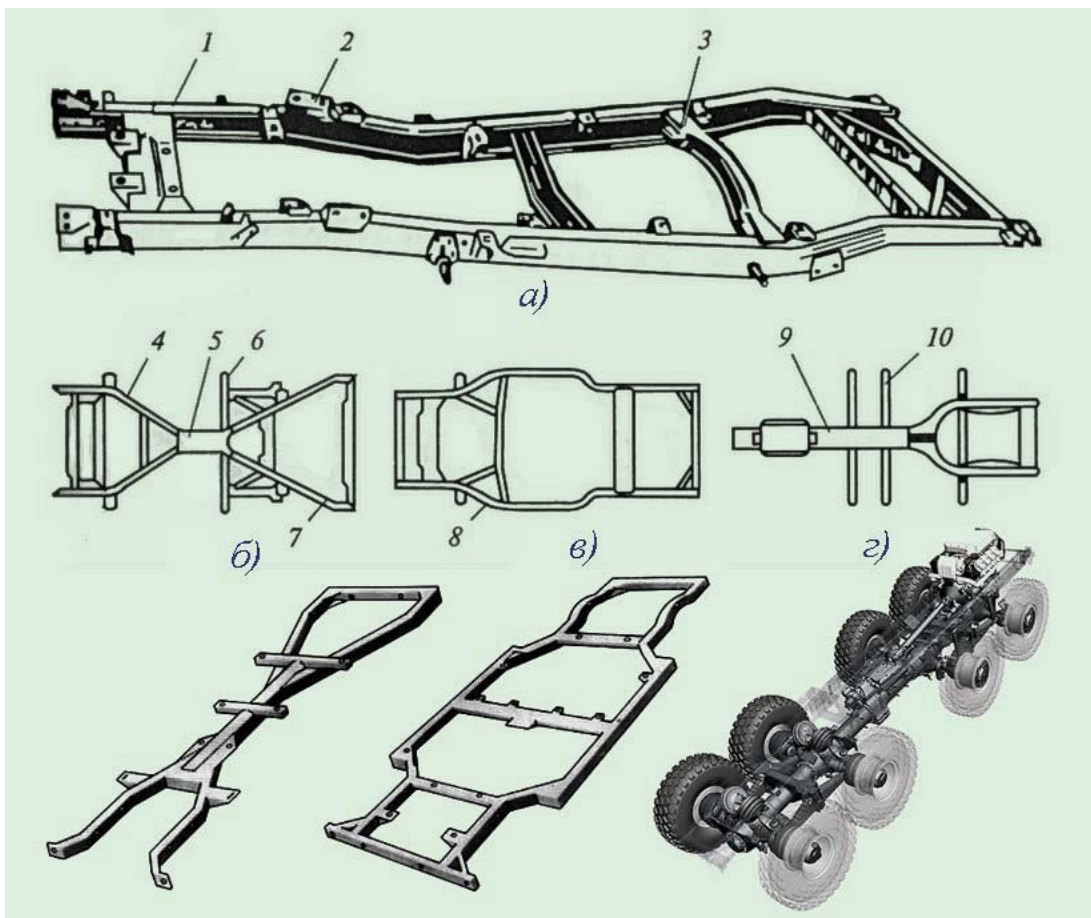
• достатъчна коравина, която да позволява разположението на закрепените на нея механизми да не се изменя и деформациите на каросерията да са минимални;

- дълготрайност;
- формата на рамата да осигурява удобство за монтаж на агрегатите, ниско положение на центъра на тежестта на автомобила и малка товарна височина на каросерията.



фигура 3.1. Рама на автомобил

3. Класификация на рамите на автомобилите



фигура 3.2. Рами на автомобили: а, в – периферни лонжеронни, б – Х-образна, г – централна
1, 8 – лонжерони, 2, 6 – скоби, 3, 10 – напречни греди, 4, 7 – носещи греди с кръгло сечение



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



В зависимост от вида на рамата се срещат три основни вида схеми:

- Периферна рама – състои се от два лонжерона (надлъжни греди), свързани с напречници. В средната част лонжероните се разширяват от заварени вложки, разположени на нивото на праговете на вратите. Така се увеличава съпротивлението на каросерията при странични удари. За намаляване височината на центъра на тежестта на автомобила, средната част на рамата се разполага по-ниско. Огъващите моменти, действащи върху рамата, се поемат от лонжероните, които създават необходимата коравина в надлъжната равнина.

- Х-образна рама – в нея има средна гредка със затворен тръбен профил, към която са захванати преден и заден вилкообразен носач. Каросерията се закрепва към средната част чрез конзоли. Коравината на рамата при усукване се осигурява от средната част и от напречниците на вилките.

- Централна рама – намира приложение в товарни автомобили с голяма товароносимост. Основната носеща гредка е централна, изработена с кръгло сечение. Към нея са прикрепени конзолни напречни греди, които служат за закрепване на кабината, каросерията и другите части на автомобила. Централните рами имат по-голяма коравина на усукване и огъване в сравнение с лонжеронните.

В зависимост от вида на рамата се срещат три основни вида схеми. Опишете



ги.
.....
.....
.....

4. Конструкции на рамите

Профилът определя нивото на коравина на усукване. Отворените профили се използват в усукващо-гъвкави рами, които се предпочитат за товарни автомобили със средна и голяма товароносимост, тъй като улесняват работата на окачването по неравен път. Затворените профили се поставят предимно в усукващо-твърдите рами, които са подходящи за товарни автомобили и автофургони с малки размери.

Критичните места в конструкцията на рамата са участъците на свързване на лонжероните и напречниците. Затова там се използват специални пластини, които образуват широка основа на свързване. Възловите съединения се закрепват с нитове,



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



болтове и чрез заваряване. Рамите с по-високи странични елементи между осите осигуряват по-голяма якост на огъване.

5. Предимства и недостатъци на рамните конструкции

5.1. Предимства:

- на едно шаси е възможно да се създават автомобили с различни типове каросерии;
- удобство при ремонта;
- намаляване нивото на вътрешния шум, чрез въвеждане на еластични възглавници в местата за закрепване на каросерията;
- опростено сглобяване на автомобила.

5.2. Недостатъци:

- тежка конструкция на цялата носеща система;
- ако има и каросерия, по-малка коравина на носещата система.

6. Предназначение на каросерията на автомобила

Каросерията на автомобила придава завършения вид на автомобила и служи за поместване на водача, пътниците и товарите. Каросерията осигурява тяхната защита от външните въздействия.

7. Изисквания към каросерията на автомобила

Свързани са с ергономията на мястото на водача и пътниците, удобството за извършване на превози, активната и пасивната безопасност, правилата за движение и други.

8. Показатели за качеството на каросерията

Основните показатели са:

- коравина – възможно най-голяма при усукване и огъване, за да се намали до минимум еластичната деформация на отворите на вратите, за капака на двигателя и за капака на багажника;
- комфорт – намаляване отрицателното влияние на пътните неравности върху комфорта и избягване появата на резонансни трептения;



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

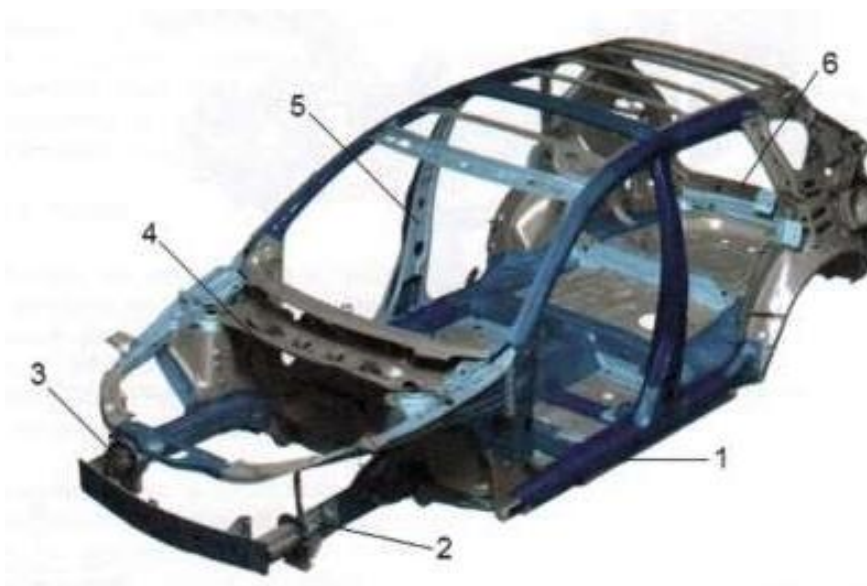


ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

- експлоатационна надеждност;
- обтекаемост на формата – добре отработена, за да се намали съпротивлението на движението и разходът на гориво при високи скорости;
- експлоатационно натоварване – трябва да е подходящо разпределено. Оказва решаващо влияние върху устойчивостта и управляемостта на автомобила;
- повреда (смачкване) на каросерията при сблъскване – каросерията трябва да осигурява минимум деформация на купето;
- ремонтпригодност – лесна замяна или ремонт на елементите, които се повреждат в резултат на малки сблъсквания;
- дизайн – каросерията има най-голямо значение за естетиката на автомобила и оказва решаващо влияние върху пазарното му търсене.

9. Конструкция на самоносеца каросерия на лек автомобил

За увеличаване коравината на рамата, понякога тя се обединява с пода на купето, създавайки рама с носеща основа. В съвременните леки автомобили и някои автобуси, функциите на рамата се изпълняват от пространствения скелет на купето или салона, към който са монтирани различните части и механизми. В този случай конструкцията се нарича *самоносеца*. Тя позволява да се снижи подът и да се намали височината на автомобила, което има важно значение за автобусите и леките автомобили.



фигура 3.3. Самоносеца конструкция на лек автомобил: 1 – основа, 2 – надлъжни греди за закрепване на ДВГ, 3 – енергопоглъщащ елемент при удар, 4 – предна стена на купето, 5 – странична, 6 – задна стена на купето



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Купето на лекия автомобил изпълнява две функции: образува салона на водача, пътниците и багажа; служи изцяло или частично за носеща система. То може да бъде условно разделено на две части: горна (салон) и долна (основа), включваща панела на пода и образуваща с праговете усилващите елементи, служещи за закрепване на двигателя, силовото предаване и ходовата част.

Самоносещите конструкции на леките автомобили (фиг.3.3) представляват пространствена система от пръти, изпълнени от затворени тънкостенни профили, към които се закрепват външните панели. Панелите се съединяват с носещата част чрез заваряване и се получава неразглобяем метален корпус, към който се закрепват калниците, капаците на двигателя и багажника, вратите, броните, декоративните елементи и други. Това е твърда заварена конструкция от основа, усилена с надлъжни и напречни греди и заварени към нея страници, предна и задна стени на купето и тавана. В някои леки автомобили за закрепване на двигателя се използват две надлъжни греди, които са част от самоносещата конструкция.



Опишете устно конструкцията на самоносеща каросерия на лек автомобил.

Опишете позициите.

.....

.....

.....

10. Каросерия при автобусите и товарните автомобили

Под каросерия при автобусите и товарните автомобили се разбира мястото за превоз на товара или пътниците.

По начина на възприемане на натоварванията каросериите на автобусите са:

- рамни – преимущество е възможността за унифициране с базов товарен автомобил (фиг.3.4), с носеща основа (фиг.3.4а), когато натоварването и реакциите се възприемат от основата с твърдо свързаната каросерия;

- самоносещи конструкции (фиг.3.4б), при които статичното натоварване се разпределя между всички елементи на каросерията.

Рама на товарен автомобил (фиг.3.5) – състои се от две надлъжни греди 1 с П-образно напречно сечение, свързани по-между си с напречни греди 2, които имат



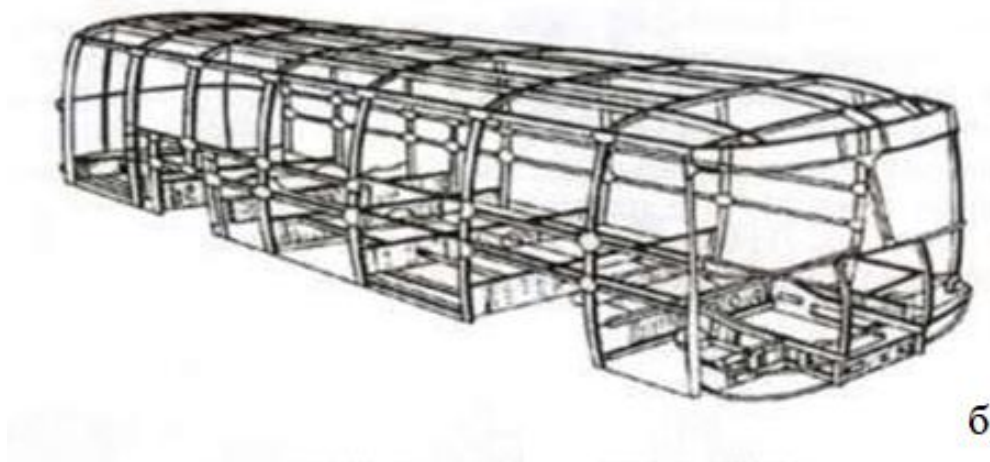
ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



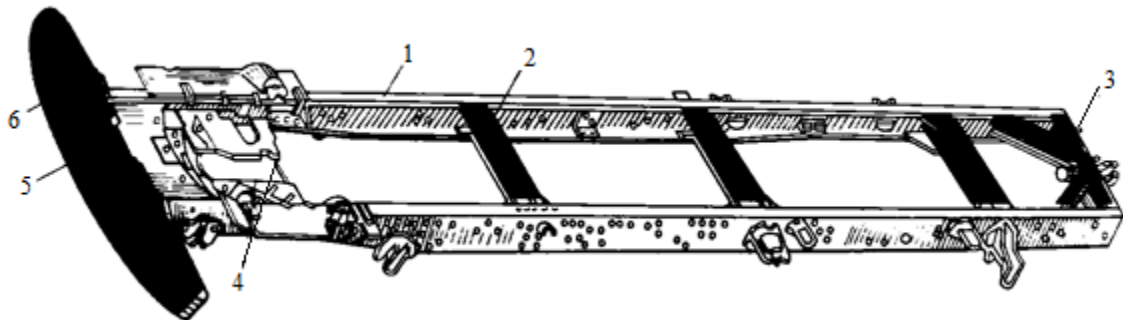
ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



напречни сечения, удобни за закрепване на двигателя и другите възли на автомобила към рамата. Към предния напречник 4 се закрепва двигателят, а в предния край на надлъжните греди са бронята 5 и куките за теглене 6, а към задната греда – прикачното приспособление 3 за присъединяване към автомобила на ремарке.



фигура 3.4. Каросерии на автобуси: а – с носеща основа, б – самоносеца конструкция



фигура.3.5. Рама на товарен автомобил



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



3.2. ПРЕДЕН МОСТ

1. Предназначение на предния мост на автомобила

Предният мост е възел, който свързва помежду им ходовите колела на предната ос и чрез окачването – с носещата система. Предният мост приема част от теглото на автомобила, вертикалните, хоризонталните и страничните сили, породили се при движението на автомобила и създава възможност за управление на автомобила.



фигура 3.6. Комбиниран мост

2. Видове предни мостове

В зависимост от конструктивните особености предният мост може да бъде:

- Преден управляем мост – представлява опора за предната част на рамата и чрез него се управлява моторното превозно средство.
- Комбиниран преден мост – едновременно и задвижващ, и управляем. В някои случаи тялото на този мост е от две части, свързани шарнирно така, че въртящият момент да може да се предава при изменение на положението на управляващите колела.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



• Поддържащ мост – служи само за предаване на вертикални сили на колелата. Използва се главно при влекачите.

3. Изисквания към предния мост на автомобила

3.1. Предният задвижван управляем мост трябва да отговаря на следните изисквания:

- да осигурява необходимата кинематика на завиване при всички режими на движение;
- да осигурява необходимите наклони на шенкелните болтове и стабилизация на управляемите колела;
- да бъде с голяма коравина, за да не се появят съществени деформации от силите, действащи от кормилния механизъм и реакциите на колелата;
- да дава възможност за ниско разполагане на силовото предаване, с което се намалява височината на масовия център на автомобила;
- да има гарантирана якост и дълготрайност за целия срок на експлоатация на автомобила;
- да осигурява удобни монтажни – демонтажни работи на механизмите;
- да осигурява необходимия пътен просвет.

3.2. Комбинираният мост трябва да отговаря на следните изисквания:

- да предпазва механизмите от попадане на вода, прах и кал, и от механични повреди;
- надеждно да предава въртящ момент към ходовите колела при всякакъв ъгъл на завиване;
- да отговаря на всички изисквания за управляемия мост.

4. Преден задвижван управляем мост

Задвижваният управляем мост (фиг.3.7) се състои от греда и шенкелни за завиване, шарнирно съединени с нея чрез шенкелни болтове. Шенкелите възприемат и предават на гредата вертикалните, страничните и надлъжните реакции, действащи в мястото на контакта на колелата с опорната повърхнина. Гредата 1 е изкована и има двойно Т-образно сечение. В двата си края тя завършва с отвори за свързване на шенкелите, чрез които се завъртат управляемите колела. Шенкелът 6 представлява вилка,



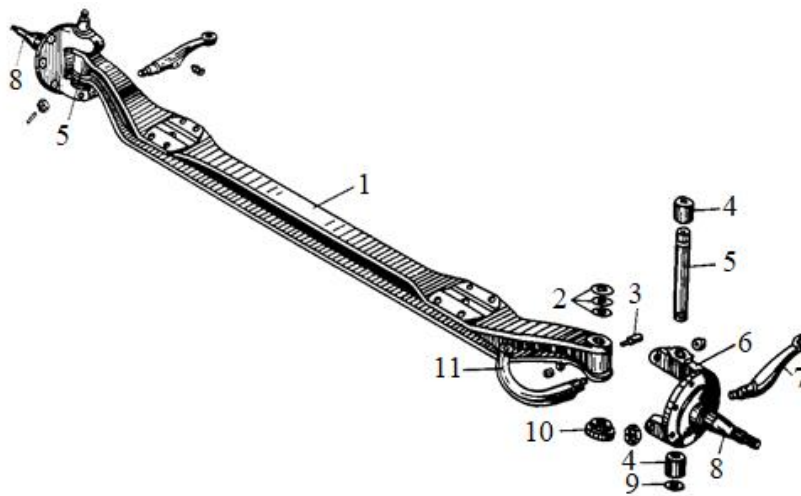
ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



изработена заедно с оста 8, върху която се монтира управляемото ходово колело. В двата края на вилката са пробити отвори и в тях се набиват втулките 4 с подложките 9 за лагеруване на шенкелния болт 5, който се фиксира с клиновидния болт 3. Между вътрешните плоскости на вилката на шенкела и плоските страни около отворите на гредата се поставят регулиращи подложки 2 и опорният лагер 10. Двете шенкелни рамена 7 и шенкелният лост 11 служат за завъртане на шенкелите, а заедно с тях се завъртат и управляемите колела при завой.



фигура 3.7. Преден задвижван управляем мост:

1 – греда, 2 – регулираща подложка, 3 – клиновиден болт, 4 – втулка, 5 – шенкелен болт, 6 – шенкел,
7 – шенкелни рамена, 8 – ос, 9 – подложки, 10 – опорен лагер, 11 – шенкелен лост



Опишете устно устройството и действието на преден задвижван управляем мост. Опишете позициите с тяхното значение.

.....

.....

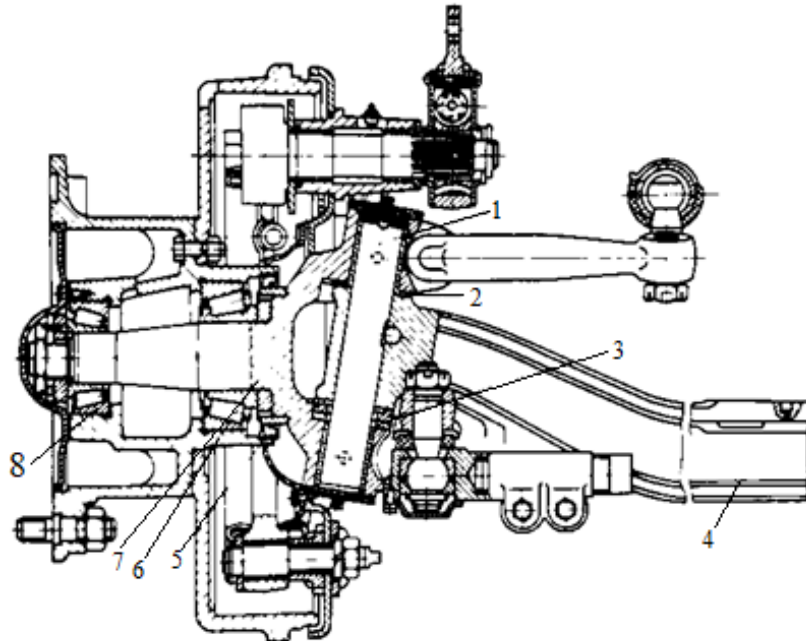
.....

5. Комбиниран преден мост

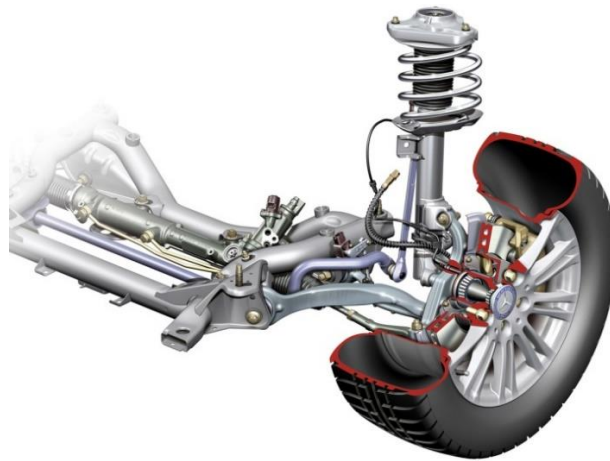
Комбинираният преден мост изпълнява едновременно функцията на задвижващ и на управляем мост. Този тип мостове се използват при автомобили с преден задвижващ мост и при автомобили с повишена и висока проходимост. В конструкцията са вградени механизми, които осигуряват предаване на въртящ момент при изменение на равнината на въртене на управляемите колела. Има два вида комбиниран мост:



- Комбиниран (управляващ) мост при зависимо окачване (фиг.3.8)



фигура 3.8. Комбиниран преден мост: 1 – шенкелен болт, 2 – втулка, 3 – опорен лагер, 4 – греда на моста, 5 – уплътнител, 6 – шенкел, 7 – главина на управляемото колело, 8 – конусен ролков лагер



фигура 3.9. Комбиниран преден мост

- Комбиниран (управляващ) преден мост при независимо окачване (фиг.3.9)



Къде намира приложение комбинираният преден мост?

.....

.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД

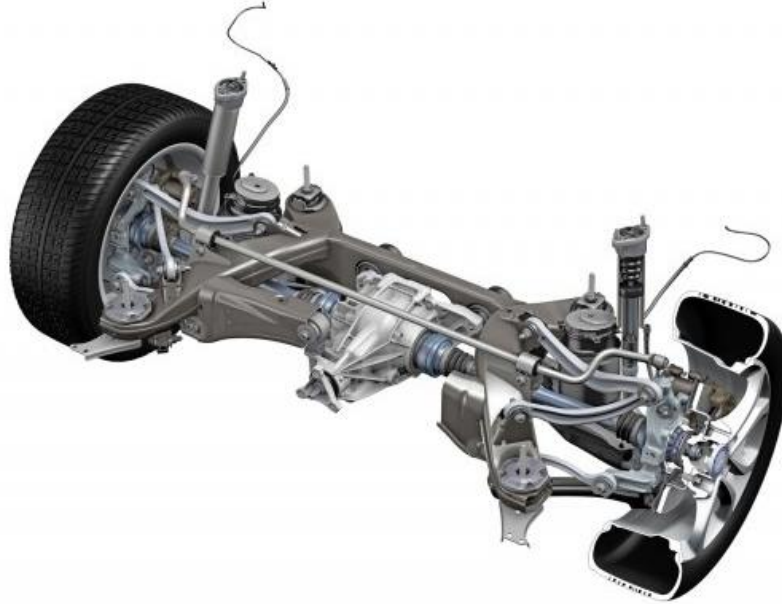


ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



3.3. ЗАДЕН МОСТ

1. Предназначение на задния мост на автомобила



фигура 3.10. Заден мост

Задният мост е възел, който свързва помежду им ходовите колела на задната ос и чрез окачването – с носещата система. Задният мост приема товара чрез окачването и го предава на задните колела. Приема и силите, и моментите породени от взаимодействието на ходовите колела с пътя. Ако задният мост е задвижващ, той поема и предава въртящ момент към ходовите колела.

2. Видове задни мостове

В зависимост от предназначението им задните мостове са:

- задвижващ заден мост – представлява кука греда, в която се помещават главното предаване, диференциалът, полуваловете и същевременно е картер за масло;
- задвижван заден мост;
- поддържащ заден мост.

Задвижващият заден мост представлява кука греда, в която се помещават:



.....

.....

.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

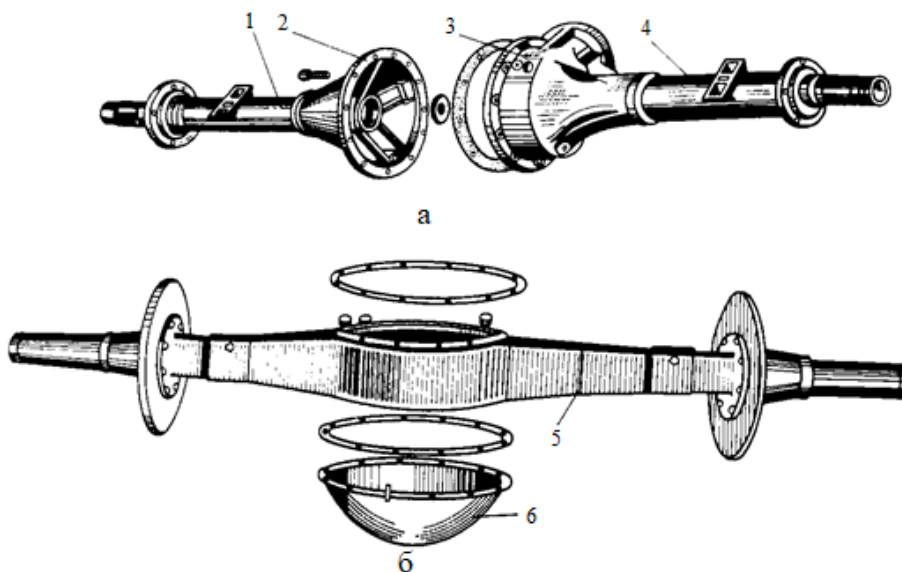


ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

3. Изисквания към гредата на задния мост

- да предпазва механизмите в задвижващия мост от попадане на вода, прах и кал, и от механични повреди;
- да осигурява удобни монтажно – демонтажни работи на механизмите в моста.
- при минимална маса да бъде с гарантирана якост и дълготрайност за целия срок на експлоатация на автомобила;
- да осигурява необходимия пътен просвет;
- да бъде с голяма коравина, за да се избягнат съществени деформации нарушаващи нормалната работа на зъбните предавки и на полуваловете;
- да бъде технологична за изработване.

4. Конструкции на греди на заден мост



фигура 3.11. Заден мост на автомобил: а – разглобяемо тяло (греда),

б – тяло от една част, 1, 4 – ръкави на полувала, 2, 3 – картер, 5 – стоманено тяло, 6 – картер

Мостовите с разглобяемо тяло се използват при леки и товарни автомобили с по-малка мощност. Задният мост е подложен на големи натоварвания от собственото тегло на автомобила и товарите, както и от ударните натоварвания при движение. Ето защо той се изработва от висококачествени материали и с товарно издържлива конструкция.

Мостът от фиг.3.11а е съставен от две части, всяка от които се състои от средна част 2 и 3 и ръкав 1 и 4 на полувала. Средната част (картерът) обикновено се отлива от



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

сив чугун, а ръкавите са стоманени тръби, които се съединяват със средната част чрез нитове или заваряване. На ръкавите са изработени опорите за ресорите и фланците за спирачните дискове.

Мостът от фиг.3.11б представлява едно цяло стоманено тяло 5, състоящо се от отделни елементи, заварени един към друг и фланци, занитени към ръкавите.

5. Задвижван заден мост

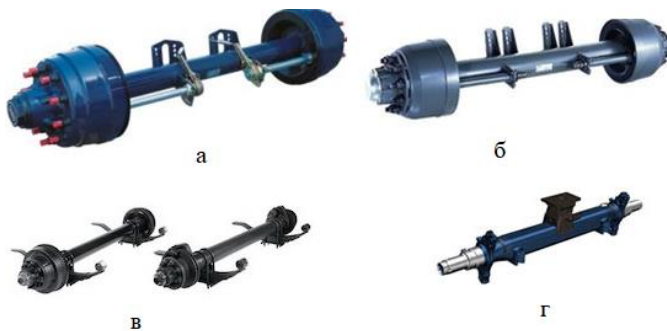
Този вид мост се използва при леките автомобили. На фиг.3.12 е показана конструкция на задвижван заден мост. Двете рамена са заварени към гредата, която е щампована от ламарина. На рамото има плоска повърхност за закрепване на шийката (оста) на ходовото колело и на опорния диск на спирачния механизъм. Към рамената се закрепват амортизаторите с пружините. Задният мост се свързва с каросерията чрез две гумено – метални опори, наречени сайлънт – болтове.



фигура 3.12. Задвижван заден мост

6. Поддържащ заден мост

Това е задвижван неуправляем мост, който служи за възприемане само на вертикални натоварвания от ходовите колела на автомобила (или ремаркетото) към рамата. Представлява права греда, в чиито краища на лагери са монтирани поддържащите ходови колела. Поддържащите мостове се използват като задни или междинни мостове за увеличаване товароносимостта на автомобила. Намират приложения също и в ремаркета и полуремаркета.



фигура 3.13. Поддържащи задни мостове



фигура 3.14. Заден мост



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

Къде намира приложение заден мост на автомобила с разглобяемо тяло?



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

Опишете позициите от фиг.3.13а.....



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

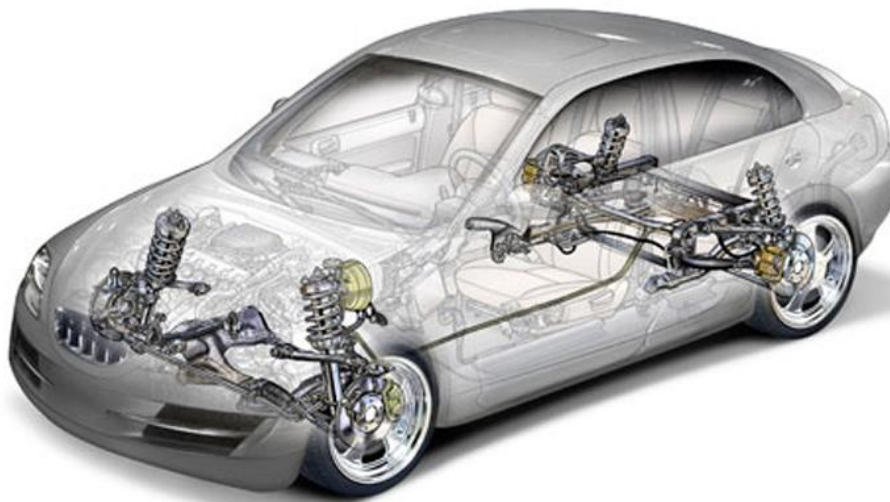
3.4. ОКАЧВАНЕ

1. Предназначение на окачването на автомобила

Окачването е предназначено да смекчи ударите, които се получават от неравностите на пътя при движение, да прекрати бързо вертикалните трептения на каросерията и да предадена рамата силите и моментите, получени при контакта на колелата с пътя.

Освен това чрез окачването се свързват окачените части (предните и задните мостове) с неокачените части (рама, двигател, предавателна кутия и агрегати на автомобила).

Към окачването спадат еластичните елементи, амортизьорите и направляващото устройство.



фигура 3.15. Окачване на автомобил



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

2. Изисквания към окачването на автомобила

Окачването трябва да отговаря на следните изисквания:

- да осигурява плавност на движението на автомобила, липса на удари и малки напречни наклонявания на каросерията;
- да осигурява стабилност на управляващите колела и на кормилното колело (волана), продължително и нормално износване на гумите;
- сигурно да предава от колелата на рамата силите и моментите при движение на автомобила;
- малко собствено тегло;
- безшумност, леко обслужване, достатъчна якост и дълготрайност.

3. Класификация на окачването - определя се по следните признаци:

3.1. Вид на еластичните елементи: с метални, с пневматични, с пневмохидравлични, с гумени.

3.2. Тип на окачването: зависимо и независимо.

3.3. Начин на гасене на трептенията:

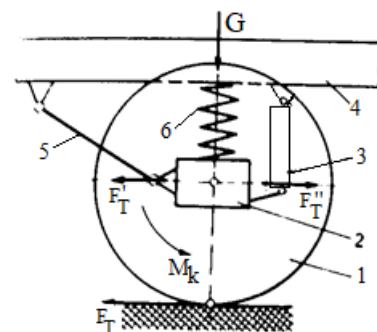
- с хидравлично триене – с лостови амортизъори, с телескопични амортизъори;
- с механично триене – в еластичен елемент и в направляващо устройство.

4. Схеми на окачване

4.1. Принципна схема на окачване

На фиг.3.16 е показана принципна схема на задно окачване. Предното окачване включва обикновено същите елементи, както и задното. Еластичният елемент 6 (в случая спирална пружина) е поставен между рамата и моста 2, който е задвижващ. При повдигане на колелото 1 от неравностите на пътя този елемент се свива и разпуска и по такъв начин предаването на вертикалните сили е плавно.

Амортизъорът 3 е предназначен да прекратява бързо вертикалните трептения. Той, както и лостът 5, е свързан шарнирно с рамата 4 и тялото на задния мост.



фигура 3.16. Принципна схема на окачване



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



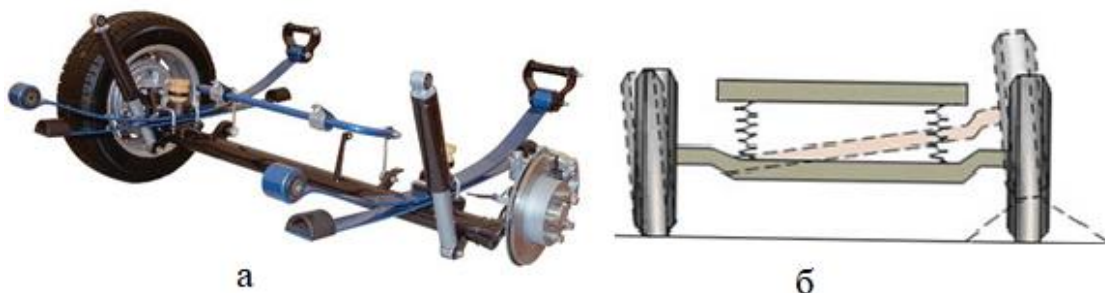
ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Направляващото устройство при окачването предава силите и моментите от задвижващите колела към рамата. Ролята на направляващо устройство се изпълнява от лоста 5, който от едната си страна е свързан шарнирно с рамата 4, а от другата с моста 2. Въртящият момент M_k , предаден от силовото предаване на задвижващото колело, поражда силата F_T в областта на допирането на колелото с пътя. Ако в центъра на колелото се приложат две равни по големина, но противоположни по посоки сили F_T' и F_T'' , то силите F_T' и F_T'' предизвикват реактивен момент, стремящ се да завърти моста обратно на въртенето на колелото, а силата F_T' чрез лоста се предава на рамата. Това е *бутаща сила*.

4.2. Схеми на видове окачване

- Зависимо окачване – колелата от двете страни на автомобила са свързани с греда и работят заедно. Обикновено този тип окачване включва солидна ос, която се простира по цялата ширина на рамката на превозното средство. Двете колела са свързани от тази ос, което означава, че те работят като двойка и извършват едни и същи движения.



фигура 3.17. Зависимо окачване: а – общ вид, б – схема

- Независимо окачване.



фигура 3.18. Независимо окачване: а – общ вид, б – схема

При системи с независимо окачване няма ос, която да свързва колелата по двойки. Вместо това всяко колело реагира по различен начин на неравностите по пътя. Това означава, че ако едното колело се удари в препятствие или удари дупка, другото колело няма да бъде засегнато.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



При товарните автомобили се използва предимно зависимо окачване, а при леките – независимо. Предният мост обикновено е с независимо, а задният – със зависимо окачване.



Окачването, при което повдигането на едното колело не влияе на другото се нарича:.....

.....

.....

.....

5. Еластични елементи на окачването

Еластичните елементи приемат и предават на корпуса или каросерията нормалните сили, действащи от пътя, намаляват динамичните натоварвания и осигуряват плавност на движението. Добрата плавност е възможна, когато собствената честота на трептене f на надресорната част е малка във всички интервали на експлоатационното натоварване. Идеалната характеристика на окачването е тази, при която честотата на трептенията е постоянна и независима от натоварването.

При съвременната автотранспортна техника се използват метални (твърди), гумени, пневматични и хидропневматични еластични елементи. Най-широко разпространение имат металните еластични елементи. Към тях спадат ресорите, пружините, торсионите и стабилизаторите.

5.1. Метални еластични елементи



фигура 3.19. Изображения на ресори



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

- Листови ресори – намират най-голямо приложение. Те биват полуелиптични и четвъртелиптични. Освен за омекотяване на ударите служат още и да поемат тласкащите, усукващите и други сили, които автомобилът изпитва при движението си.

- Полуелиптичният ресор (фиг.3.20) е съставен стоманени закалени листове с правоъгълно напречно сечение с различна дължина и кривина. Листовите 1 са свързани с центрования болт 2 и скобите 3. За намаляване на триенето листовите се мажат с графитна смазка или поставени подложки 4 от антифрикционни материали.



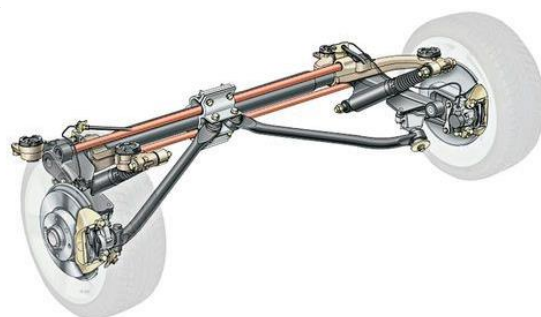
фигура 3.20. Полуелиптичен ресор

- Спирални пружини – използват се главно в независимото окачване. Имат малка маса, удобни са за монтиране, но не могат да понесат странични натоварвания и да гасят бързо трептения. Това налага заедно с тях да се използват направляващо устройство и амортизъори.

- Торсионни прътове – представляват стоманени пръти с кръгло напречно сечение, завършващи в двата си края с шлицы. Единият край на пръта е закрепен към рамата, а другият се свързва с ходовото колело. Пружинното му действие се проявява при усукване, когато колелото се повдига. Торсионът се използва главно при независимо окачване, има по-голяма енергопоглъщаемост в сравнение с листовите ресори и защитеност от механични повреди.



Фигура 3.21. Торсион



фигура 3.22. Торсионно окачване

5.2. Пневматични еластични елементи

Пневматичните еластични елементи позволяват да се промени положението на автомобила в зависимост от пътната ситуация и натовареността му. Пружиниращото действие на пневматичните елементи се получава при сгъстяване на въздух в затворено пространство. В съвременните автомобили пневматичното окачване се контролира от



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД

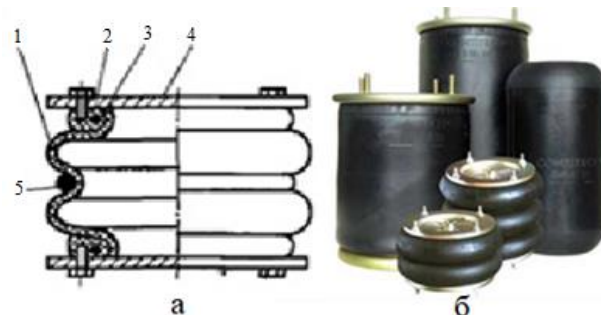


ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



електрониката, която е в състояние самостоятелно да следи действието му в зависимост от пътната ситуация.

Пневматичният елемент (фиг.3.23) се състои от балон 1, притискащ пръстен 3, свързващ болт 2, опорен фланец 4 и разделителен пръстен 5. Балонът се изработва от много здрава еластична материя, която от вътрешната си страна се покрива с въздухонепроницаем пласт. Дебелината на стената на такъв балон обикновено е от 3 до 5 мм.



фигура 3.23. Еластични пневмоелементи:
а – принципна схема, б – общ вид

5.3. Хидропневматични еластични елементи

Този еластичен елемент осигурява най-голям комфорт за водача и пътниците на автомобила. Хидропневматичният еластичен елемент е камера с две кухини. Един от тях е пълен с газ, а другата течност, които имат различно съотношение на компресия. Чрез комплексна мембрана и клапанна система течността и газът взаимодействат в различна степен (в зависимост от ситуацията), което осигурява необходимия комфорт и еластичност на автомобилното окачване.

5.4. Гумени еластични елементи (тампони и ограничители)

Тампоните и ограничителите се използват като допълнителни еластични елементи на различните видове окачвания. Помагат да се избегнат ударите на металните части на окачването, като по този начин намаляват нивото на шума. Също така увеличават твърдостта на основните елементи и ограничават степента на тяхната деформация.



фигура 3.24. Гумени еластични елементи

5.5. Амортизьори

Амортизьорите са едни от основните елементи в окачването на автомобила. Предназначението им е да елиминират вертикалните колебания на автомобила и да осигуряват максимално сцепление с пътя. Задържайки непрекъснато ходовите колела на земята, амортизьорът запазва управляемостта на автомобила във всеки момент на



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



движението му. Амортисьорът е ключов елемент за осигуряване на комфорта при пътуване.

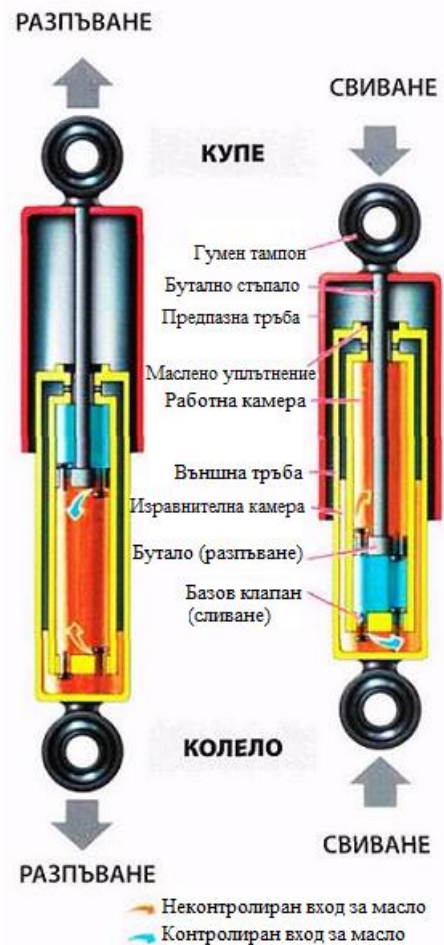


фигура 3.25. Амортисьори – газови и маслени

Амортисьорът преобразува кинетичната енергия на трептенията в топлина, която се разсейва в околната среда чрез триене или дроселиране на флуид.

Най-просто казано, амортисьорът представлява помпа. Бутало закачено на края на бутален прът, се движи срещу хидравлична течност в тръба под налягане. При движението на окачването нагоре и надолу, хидравличната течност преминава през клапани намиращи се в буталото. При това движение през тях преминава само малка част от течността. Това забавя ходът на амортисьора, което следователно забавя движението на пружините и окачването и стабилизира автомобила.

Силата на съпротивление, която оказва амортисьорът, зависи от бързината на движение на окачването, от броя и размера на клапаните в буталото, както и от качеството и размера на пластините в него.



фигура 3.26. Хидравличен телескопичен амортисьор с двустепенно действие



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



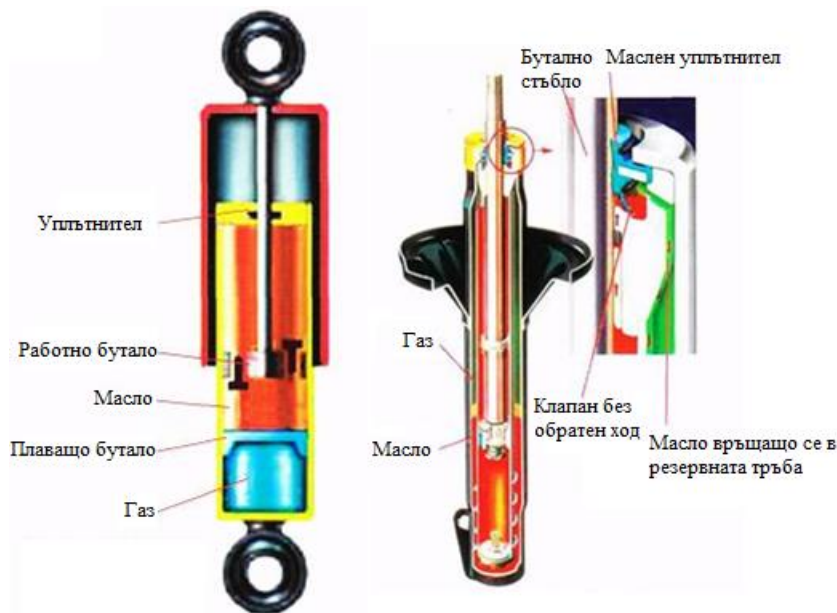
ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

Въпреки голямото разнообразие на конструкции, амортизаторите се делят на два вида:

• **Хидравлични телескопични амортизатори с двустепенно действие** (фиг.3.26) – при тях външната тръба е резервоар за маслото, а вътрешната е работен цилиндър.

Когато амортизаторът е в процес на *свиване* малка част от маслото в долната работна камера се трансферира през буталото посредством леко затворения входящ клапан. Останалата част от маслото (съответстваща на обема на буталното стъбло, влизащо във вътрешната тръба) е принудено да премине през клапанова система разположена в основата, като в последствие преминава във външният маслен резервоар, наричан изравнителна камера.

Скоростта на движението на стъблото и степента на пропускане на клапаните определят съпротивителната сила на амортизатора по време на компресия.



фигура 3.27. Основни елементи на еднотръбен амортизатор

Когато амортизаторът е в процес на *разпъване*, входящият клапан в основата на буталото се затваря и маслото, което е в горната камера излиза през клапановата система в буталото. За да се компенсира напускащият обем на буталното стъбло, масло от външният резервоар преминава в долната работна камера през леко натегнат входящ клапан в основната тръба, като по този начин вътрешната тръба е пълна по всяко време. Скоростта на движението на стъблото и пропускането на клапаните определят съпротивителната сила на амортизатора по време на разпъване.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



• **Газови еднотръбни** (фиг.3.27) – състоят се от масло и газ (азот) под налягане, разделени от подвижна преграда.

Той също е на принципът на противопоставяне на движението на буталото в тръба с масло, но в единия край разполага с малък резервоар с азот под налягане от 25 до 30 бара. Газта и маслото са разделени от плаващо бутало, което ги предпазва от смесване. Когато буталото измести част от маслото, азотът е подложен на допълнително налягане. Тъй като е подложен на промени в обема, азотът работи като пружина.

Непрекъснатият натиск върху маслото, упражняван от сгъстения газ осигурява моментална реакция и много по-безшумен работен процес на буталните клапани. Налягането спомага и за отстраняване на образуване на мехурчета в маслото, която може да понижи сериозно ефективността на амортизьорът. Тези амортизьори спомагат за много комфортно шофиране и много качествено завиване на превозното средство.

На какъв принцип работят хидравличните телескопични амортизьори?



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

3.5. КОЛЕЛА И ГУМИ

1. Предназначение на колелата

Автомобилните колела свързват автомобила с пътя. Те са предназначени:

- да предават силата от теглото на автомобила върху пътя;
- да преобразуват въртеливото движение на двигателя и силовото предаване в постъпателно движение на автомобила;
- да осигуряват необходимото сцепление с пътя;
- да намаляват ударите и вибрациите от пътя при движение.

2. Изисквания към ходовите колела:

- минимално съпротивление на търкаляне;
- да осигуряват зададеното от водача движение;
- да са здрави и леки;



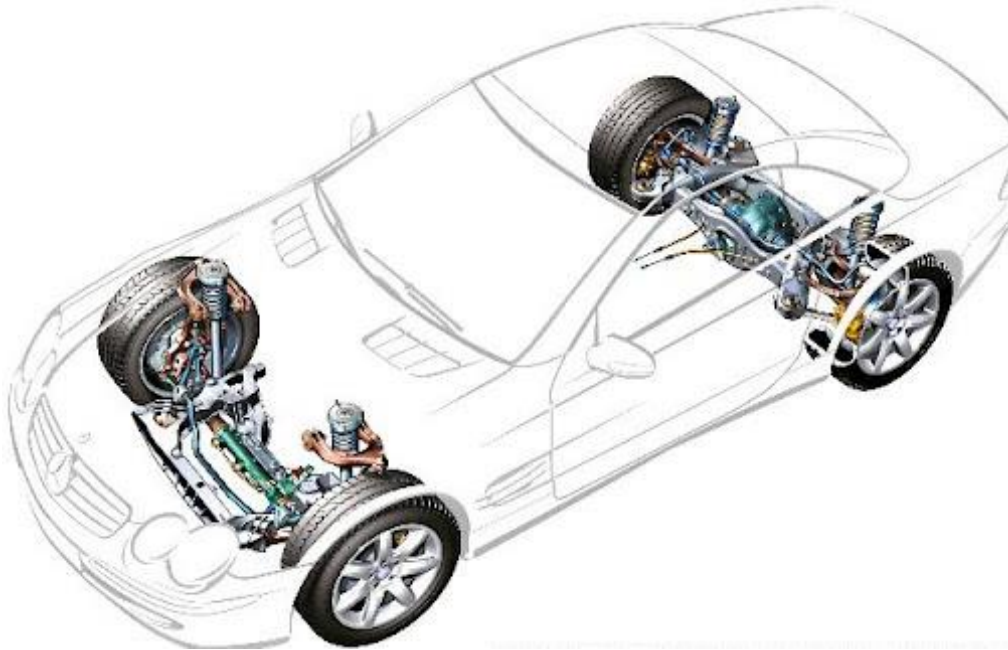
ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- удобство и лекота при монтажно – демонтажните работи;
- добро самопочистване на грайферите;
- да отвеждат топлината от гумите и спирачния барабан;
- безшумност и дълготрайност.



фигура 3.28. Ходова част на автомобила

3. Видове ходови колела

В зависимост от функциите, които изпълняват, ходовите колела биват:

- Задвижващи колела – преобразуват въртящият момент на силовото предаване в тласкаща сила, а въртеливото движение в праволинейно постъпателно.
- Управляващи колела – освен поддържането на автомобила, го направляват чрез кормилната уредба в желаната от водача посока. Те не са задвижващи и превръщат само праволинейното движение на своя център във въртеливо, като с това осигуряват движението на автомобила. За целта са закрепени подвижно на лагери върху шенкелните оси.
- Комбинирани колела – изпълняват функциите на задвижващи и управляващи колела едновременно. Срещат се при автомобили с предно предаване. Биват предни и задни , като са еднакви и взаимозаменяеми.
- Поддържащи колела.



4. Устройство на ходовите колела

Ходовото колело представлява джантата (метална част), върху която буквално е поставена гумата, а чрез прикрепващите болтове тя се фиксира здраво към главината. Джантата служи за предаване на въртящия момент към гумата, така че автомобила да се задвижи.



фигура 3.29. Ходово колело

Елементите на ходовото колело са:

- *главина* – служи за прикрепване на колелото към полувала или оста на шенкела. Монтира се върху сачмени или конусни ролкови лагери;
- *присъединителен фланец* – свързва джантата с главината. Изработва се от листов стомана и е изпъкнал да повишаване на коравината му. В много случаи се правят отвори, с които се намалява теглото на колелото и се подобрява охлаждането на гумите и спирачките;
- *джантата* – колело шамповано от стоманена ламарина или отлято от алуминиево – магнезиева сплав. По периферията си, тя е вдлъбната (със специален профил), като в тази вдлъбнатина се поставя гумата. Вдлъбването на профила служи за осигуряване на възможност за монтаж на гумата.

Елементите на ходовото колело са:.....



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

В зависимост от конструкцията и размера на гумите, джантите се делят на:

- а) джанти с дълбок профил (фиг.3.30) – те са с голяма коравина, малко тегло и са лесни за изработване, но се използват само за гуми със сравнително неголеми размери и висока еластичност на бортовата част;
- б) джанти с плосък профил (фиг.3.31) – използват се в товарни автомобили, автобуси, трактори и кари. Монтирането на гумата става чрез разглобяване на бортовия пръстен;
- в) разглобяеми джанти;



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДКРЕПА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ



фигура 3.30. Джанта с дълбок профил



фигура 3.31. Джанта с плосък профил



фигура 3.32. Джанти за гуми безкамерни



фигура 3.33. Разглобяеми джанти

г) джанти за безкамерни гуми (фиг.3.32).

5. Предназначение на автомобилните гуми

Тяхното предназначение е да „поглъщат“ малките тласъци и да смекчават ударите, възникнали от препятствията по пътя. Те предпазват автомобила от ударно натоварване и повишават плавността на движението. Това се дължи главно на еластичността на предварително съгъстения в гумата въздух и в по-малка степен на еластичността на материала от който е изработена гумата.

6. Изисквания към характеристиките на гумите

Основните функции на гумите могат да се обобщят по следния начин:

- товароносимост;
- (пневматична) амортизация;
- предаване на въртящия момент;
- управляемост;
- сцепление с пътната настилка.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД

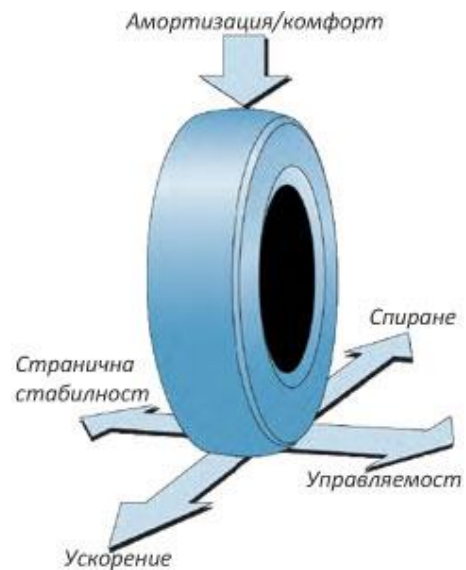


ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Тези характеристики на гумата трябва да останат сравнително стабилни през целия ѝ жизнен цикъл. Освен това гумата трябва да има голям ресурс и да остане безопасна през цялото време. Освен на горните основни критерии, гумата трябва да отговаря и на редица други, по-специфични критерии, за да бъде в съответствие с нарасналите характеристики на съвременните превозни средства, като например:

- да има ниско съпротивление на триене и да пести гориво;
- да има ниски шумови характеристики;
- да бъде високоскоростна и да осигурява комфорт при пътуването.



фигура 3.34. Изисквания към характеристики на гумите

7. Класификация на пневматичните гуми

7.1. Според начина на херметизиране пневматичните гуми са:

- камерни;
- безкамерни.

7.2. По пропорциите на профила са:

- обикновени;
- нископрофилни;
- свръхнископрофилни.

7.3. По конструкцията на каркаса са:

- диагонални;
- радиални.

7.4. По начина на поддържане на налягането на въздуха в гумата са:

- гуми с нерегулируемо налягане на въздуха;
- гуми с регулируемо налягане на въздуха.

7.5. По вида на рисунката са:

- пътни;
- универсални;
- с повишена проходимост.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

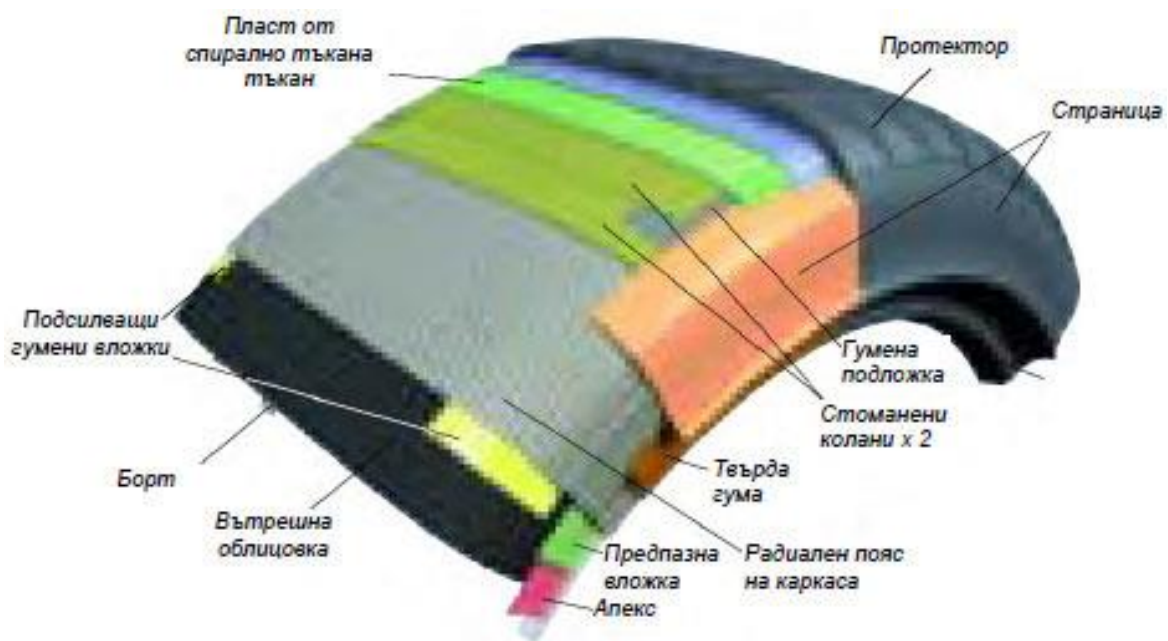


8. Устройство на камерна пневматична гума

Камерната гума се състои от вътрешна гума, външна гума и колан. Вътрешната гума служи за задържане на сгъстения въздух и представлява тънкостенна гумена обвивка и вентил с обратен клапан. Коланът има вид на пръстен с плоско сечение. Той предпазва вътрешната гума от прищипване към джантата. При повечето леки автомобили, коланът не се използва.

Външната гума възприема силите, предавани от сгъстения въздух на стените на вътрешната гума. Защишава вътрешната гума от повреди и осигурява сцеплението на колелото с пътя.

Външната гума се състои от (фиг.3.35):



фигура 3.35. Устройство на външна гума

- *Протектор* – осъществява директния контакт на гумата с пътя и предпазва скелета (каркаса) от повреждане. Протекторът е дебел слой здрава, износоустойчива гума с релефна част, която осигурява добро сцепление на гумата с пътя. В зависимост от предназначението се използват различни рисунки на протектора.

- *Каркас* – основната част на външната гума. Той възприема натоварванията, създавани от налягането на въздуха в гумата и възникващи при предаването на радиални, надлъжни и странични сили. Под действието на вътрешното налягане каркасът се натоварва с много големи сили на опън. Каркасът на гумата се състои от няколко слоя (2-8) гумирана тъкан (корд).



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- *Сноп на борта* – сноп от стоманени корди, имащ за задача правилното позициониране и лягане на гумата върху джантата и задържането на гумата в това положение.

- *Бортови пръстен* – гумена подложка в борта и долната част на страницата, осигуряваща плавният преход от твърдия борт към гъвкавата страница.

- *Страница* - обезпечава защитата на каркаса и е устойчива на огъване и на атмосферни влияния.



Външната гума се състои от:

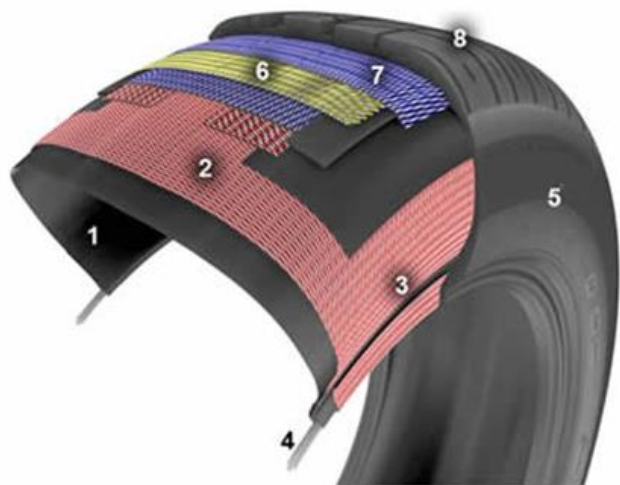
.....

.....

.....

9. Устройство на безкамерни пневматични гуми

Безкамерните гуми по външност не се различават от камерните гуми, но нямат вътрешна гума (камера). Безкамерните гуми се изработват от специални каучуци и се отличават с повишена въздухонепроницаемост на херметизиращия слой. Предимство на безкамерната гума е, че при пробив въздухът излиза от нея бавно, което позволява на водача да спре и да избегне аварията. Тези гуми намират голямо приложение в съвременните леки автомобили.



фигура 3.36. Устройство на безкамерна гума: 1 – Вътрешна подложка – съвременния еквивалент на вътрешната гума, 2 – Корпус (каркас) – изградена е финни влакна (текстилни, фибро или метални) и гума, 3 – Борд, 4 – Метален обръч на борда, 5 – Страничен борд, 6 – Стоманени корди и радиални пластове, 7 – Пояси, 8 – Протектор, канали, ламели.

10. Дефиниране размерите на гумите

Фирмите производителки на гуми по целия свят членуват в регионални асоциации на производителите на гуми, които определят размерите и толерансите на гумите, товароносимостта и работното налягане за отделните категории и размери гуми. Основните термини, касаещи гумите и джантите са:



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- **Външен диаметър на гумата (OD)**

Това е диаметърът на ненатоварена гума, монтирана на джанта, с препоръчителния за гумата диаметър и напompана до препоръчителното налягане.

- **Широчина на профила (SW)**

Това е широчината на напompана гума, монтирана на измервателна джанта, с изключение на дебелината на буквите или декоративните елементи по страниците.

- **Височина на профила (SH)**

Това е измереното по централната ос разстояние от ръба на борта до външния контур на протектора на напompаната гума.

- **Статичен радиус (SLR)**

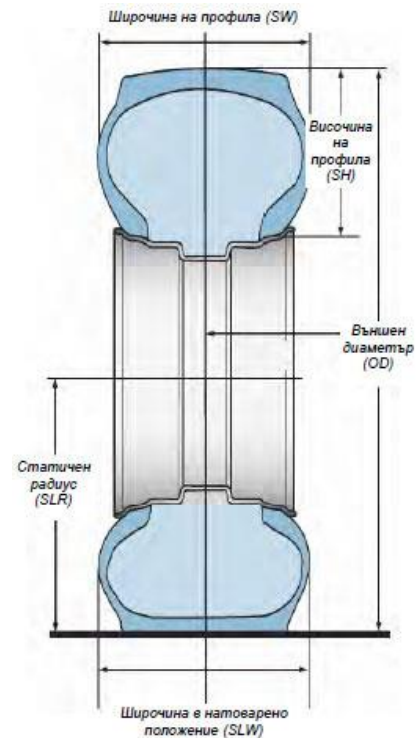
Височината в изправено положение от пътната повърхност до центъра на оста при номинално налягане в гумата и номинален товар.

- **Широчина на профила в натоварено положение (LSW)**

Това е широчината на напречното сечение на гумата в натоварено положение.

- **Пропорционално съотношение**

Височината на профила (SH) изразена като процент от широчината на профила (SW)



фигура 3.37. Размери на гумите

Контролни въпроси

1. Кои са агрегатите монтирани върху рамата на автомобила?
2. Какви сили поема предният мост при движението на автомобила?
3. Какви са видовете задни мостове в зависимост от предназначението им?
4. Какви са предимствата на безкамерните гуми?
5. Кои са най-често използваните еластични елементи в съвременната автотранспортна техника?



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



 ДА ЗАПОМНЯ



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



РАЗДЕЛ IV. СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА

Ключови думи: *спирачна уредба, спирачен механизъм, спирачно задвижване, кормилна уредба, кормилен механизъм, кормилно задвижване.*

Цели:

След усвояване на материала в тази тема трябва да знаете:

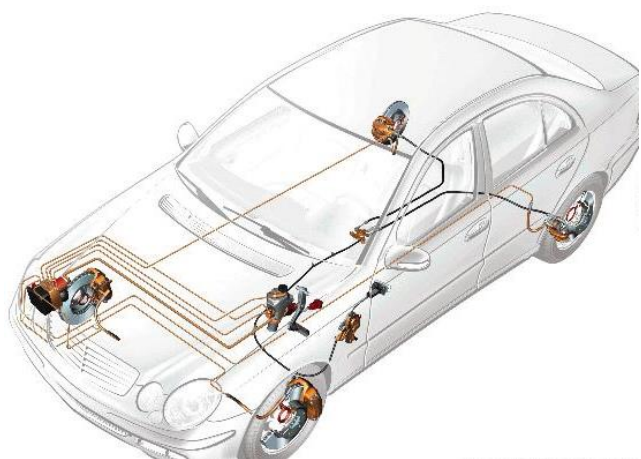
- *Предназначение, режими и изисквания към спирачната уредба, класификация.*
- *Спирачни механизми – предназначение, изисквания, видове.*
- *Спирачно задвижване – предназначение, видове.*
- *Предназначение и изисквания към кормилната уредба.*
- *Устройство и действие на кормилна уредба.*
- *Кормилен механизъм – предназначение, изисквания, видове (кинематични схеми).*
- *Кормилно задвижване – предназначение, изисквания, видове (кинематични схеми).*

4.1. СПИРАЧНА УРЕДБА

1. Предназначение на спирачната уредба на автомобила

Спирачната уредба служи за намаляване на скоростта на движение на автомобила и за пълно спиране. Тя служи още за задържане на спрелия автомобил на място продължително време и на всякакви терени.

Най-често за спиране се използва силата на триенето между гумата и пътя, т.н. *спирачна сила*. Всеки автомобил трябва да има най-малко две



фигура 4.1. Спирачна уредба



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



независими спирачни уредби – основна и спомагателна. Основната спирачна уредба действа на четирите колела, а спомагателната само върху задните колела и се използва при повреда на основната или за задържане на спрял автомобил при наклон.

За какво служи спирачната уредба на автомобила?

.....

.....

.....

2. Режими на спиране

2.1. Внезапно (аварийно) спиране – за осигуряване на минимален спирачен път, без загуба на устойчивостта на автомобила. Внезапното спиране се извършва само ако се налага гарантиране безопасността и сигурността на движение на автомобила, и предотвратяване на пътно транспортно произшествие. Спирачната уредба се пресмята да осигурява внезапно спиране на автомобила при определени условия. Това спиране е доста опасно, следователно трябва да се извършва много прецизно.

2.2. Преднамерено спиране – намаление на скоростта до безопасни граници при движение на автомобила. Преднамереното спиране се използва най-често, затова трябва да осигурява удобство на водача и запазване на спирачните качества на автомобила продължително време.

2.3. Спиране на стоящ автомобил – това е режимът, който трябва да осъществява неподвижността му продължително време на наклон до 24% съгласно международните норми.

2.4. Спиране при продължително спускане – използва се за товарни автомобили с голяма товароносимост. Характеризира се с продължително спускане на автомобила по наклони и запазване на спирачните качества на основната спирачна система.

Каква е разликата между внезапно (аварийно) спиране и преднамерено спиране?.....

.....

.....

.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



3. Изисквания към спирачната уредба на автомобила

Към спирачната уредба като най-важна за безопасността на движението на автомобила се предявяват високи изисквания, а именно:

- осигуряване на необходимата спирачна ефективност, т.е. да осигурява минимален спирачен път или максимално спирачно закъснение;
- запазване на устойчивостта на автомобила при спиране;
- осигуряване на стабилност на спирачните свойства на автомобила при многократно спиране. Износването на триещите се части да бъде минимално и равномерно;
- голяма експлоатационна надеждност – дори при повреда на някой от елементите да се запазва способността за спиране;
- удобство за управление – това е особено важно при управление на товарни автомобили и автобуси в градски условия, където често се използват спирачките.

4. Структура на спирачната уредба на автомобила

Спирачната уредба се състои от спирачни механизми (спирачки) и спирачно задвижване.

Спирачните механизми създават силите, чрез които машината спира.

Спирачното задвижване включва всички тези елементи, разположени между органите за управление и спирачните механизми, чрез които се предава енергията и се управлява процесът на спиране (кранове, цилиндри, клапани, тръбопроводи и т.н.).



Опишете структурата на спирачната уредба на автомобила!

.....

.....

.....

5. Класификация на спирачната уредба на автомобила

Спирачните уредби се класифицират по няколко признака:

5.1. По предназначение се разделят на:

- работна спирачна уредба – тази която намалява скоростта по време на движение;



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- резервна(запасна) спирачна уредба – осигурява възможност за спиране на машината в случай на отказ на работната;

- спирачна уредба за паркиране – предназначена е за задържане на спрелия върху наклон автомобил при престой;

- спомагателна спирачна уредба (спирачен забавител) – такава имат товарните автомобили над 12t и автобусите над 5t. Спирачният забавител се използва за ограничаване на скоростта при продължително спускане по наклон.

5.2. Според конструкцията на спирачните механизми са:

- барабанни с вътрешни челюсти;
- дискови;
- лентови.

5.3. Според типа на спирачното задвижване се различават спирачни уредби:

- с механично задвижване;
- с хидравлично задвижване;
- с пневматично задвижване;
- с комбинирано задвижване.

Най-често се използват хидравличното и пневматичното спирачно задвижване.

Спирачните уредби по своето предназначение се подразделят на:.....



.....
.....

6. Спирачни механизми

6.1. Предназначение

Спирачните механизми създават спирачен момент и да препятстват въртенето на ходовите колела.



Предназначението на спирачните механизми е да:.....

.....
.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

6.2. Основни изисквания

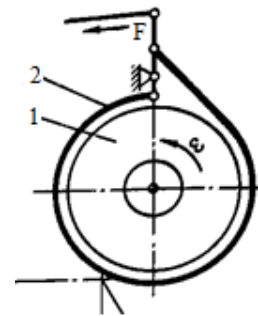
- да създават голям спирачен момент;
- стабилност на създавания спирачен момент независимо от скоростта на движение, честотата на спиране и загряването на триещите повърхнини;
- добра износоустойчивост на триещите повърхнини;
- безшумно и плавно действие, без вибрации;
- автоматично регулиране на хлабината между триещите повърхнини.

6.3. Барабани спирачни механизми

Барабанните спирачки са лентови и челюстни.

6.3.1. Лентови спирачки

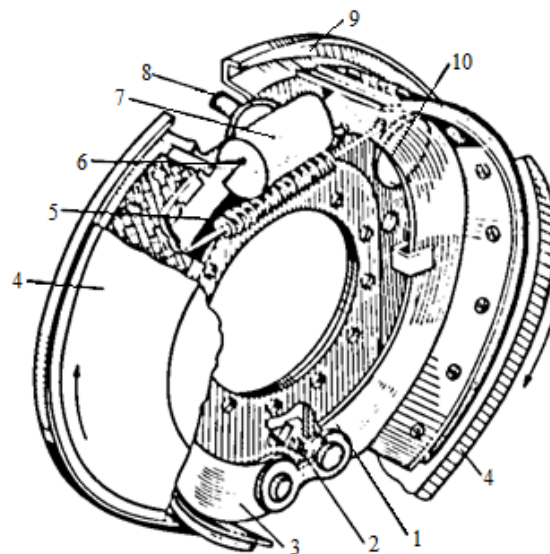
Състоят се от въртящ се барабан *1* и лента *2*, която обхваща барабана (фиг.4.2). При задействане на лостовата система, лентата се притяга около барабана и благодарение на триенето, той намалява скоростта си. Тези спирачки се използват при управление на верижни машини. Разпространението им е ограничено поради невъзможността да се осигури плавно спиране. Получават се по-големи радиални натоварвания на барабана и е затруднено осигуряването на малка хлабина между барабана и лентата.



фигура 4.2. Лентова спирачка

6.3.2. Челюстни спирачки

Намират широко приложение в колесните машини. На фиг.4.3 е показано устройството на челюстна спирачка. Барабанът *4* е захванат неподвижно за колелото и се върти заедно с него. Останалите части се монтират към неподвижният спирачен диск *9*. Челюстите *1* и *3* в долния си край са захванати шарнирно към спирачния диск с шарнирите *2*, а отгоре чрез пружината *5* накрайниците им *6* се притискат към буталата на хидравличния спирачен



фигура 4.3. Челюстна спирачка – устройство



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



цилиндър 7. Спирачната течност постъпва към цилиндъра по тръбата 8. Към челюстите се занитват или залепват накладки, които имат голям коефициент на триене. Разстоянието между спирачния барабан и накладките се регулира чрез ексцентриците 10.



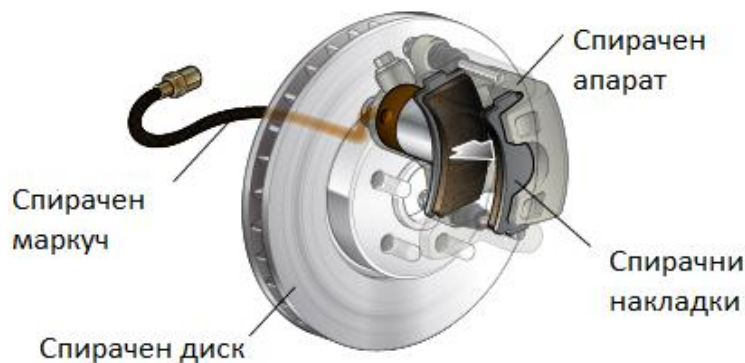
фигура 4.4. Челюстна спирачка: а – общ вид, б – в разглобено състояние



Разкажете устно устройството на челюстна спирачка. Опишете позициите:.....

.....

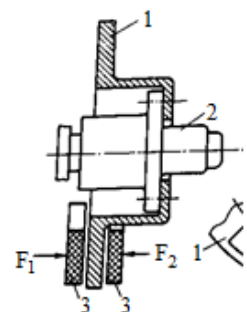
6.4. Дискови спирачни механизми



фигура 4.5. Дисков спирачен механизъм

Основната разлика на тези спирачни механизми от барабанните челюстни механизми е, че триещите се повърхности са плоски.

На фиг.4.5 е показана схема на дисков спирачен механизъм. Спирачката се състои от диск 1, закрепен неподвижно към главината 2 на колелото. Отстрани на диска по време на спирането се



фигура 4.6. Схема на дискова спирачка



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД

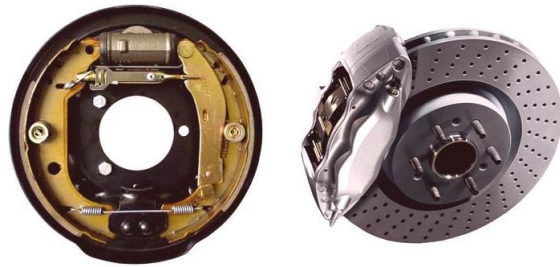


ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



притискат челюстите (спирачен апарат) 3, които пречат на въртенето на диска, съответно на главината на колелото.

Дисковите спирачки осигуряват голям спирачен ефект, спирачният момент не зависи от посоката на въртене, имат равномерно разпределяне на налягането и равномерно износване. Те са компактни, леки, добре защитени от замърсяване и са с добро охлаждане.



фигура 4.7. Челюстен и дисков спирачен механизъм

? Какви предимства имат дисковите спирачни механизми?

.....

.....

? Приложение на челюстните и дисковите спирачни механизми.....

.....

.....

Много модели на съвременните автомобили успешно комбинират в своя дизайн спирачни механизми на барабанни и дискови типове. Най-често предните колела са оборудвани с дискови спирачки, които осигуряват най-добра спирачна ефективност. В същото време за намаляване на производствените разходи и опростяване на дизайна, задният мост е оборудван с барабанни спирачки.

Въпреки това съществува обща тенденция превозните средства да бъдат оборудвани с пълен комплект дискови спирачки. Този подход се дължи на намаляване на цената на отделните части, модификации на дизайна и постоянно увеличаване на изискванията гарантиращи безопасността на движението.

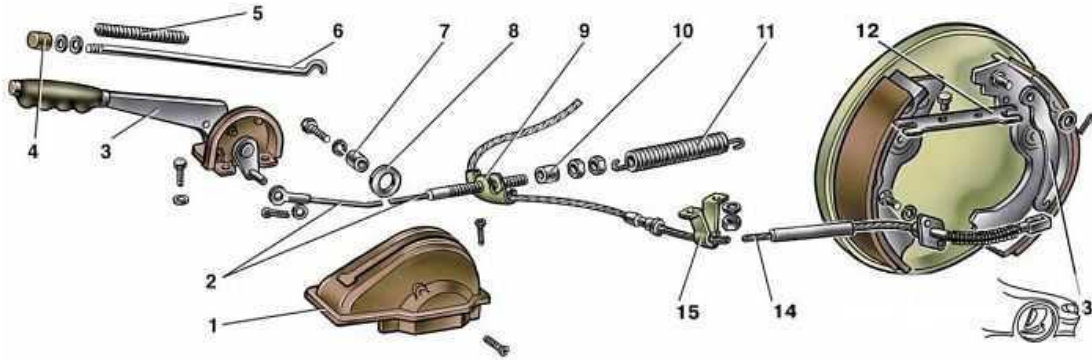
6.5. Спирачно задвижване

6.5.1. Предназначение

Спирачното задвижване осъществява управлението на спирачния механизъм.



В колесните и верижните машини се използва механично, хидравлично, пневматично и комбинирано задвижване на спирачките.



фигура 4.8. Спирачка с механично задвижване: 1 – гнездо, 2 – опъващо въже, 3 – лоста за задвижване на спирачката, 4 – бутон за ръчно фиксиране на спирачния лост, 5, 11 – пружини, 6 – фиксираща ос, 7, 8, 10 – регулиращи гайки, 9, 14, – задни въжета, 12 – планка; 13 – лоста за разтваряне на челюстите, 15 – закрепваща скоба

6.5.2. Механично спирачно задвижване

При него силата на притискане на челюстите на спирачката към барабана се създава от система лостове. Крайното звено на системата е гърбицата, която се завърта и разтваря челюстите. Механичното задвижване се използва за задействане на спирачката за паркиране (ръчната спирачка).



Проследете и коментирайте елементите от лоста за задвижване на механичното спирачно задвижване до гърбицата за задействане на спирачката.

.....

.....

.....

6.5.3. Хидравлично спирачно задвижване

При голяма част от съвременните моторни превозни средства основното спирачно задвижване е хидравлично, т.н. хидравлична спирачна система. Тя може да бъде едно- и двукръгова. Кръг (контур) се нарича независимата част от спирачното задвижване, която остава работоспособна при отказ на останалата част от задвижването.

При еднокръговата схема на задвижване има един главен спирачен цилиндър, който задейства всички колесни спирачни цилиндри.



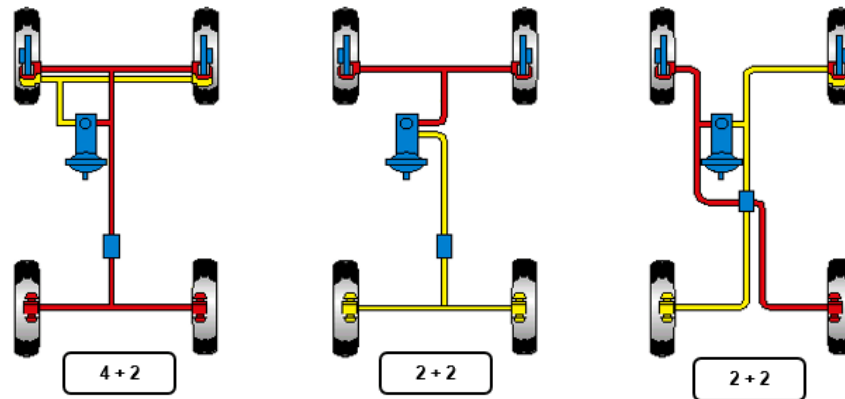
ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

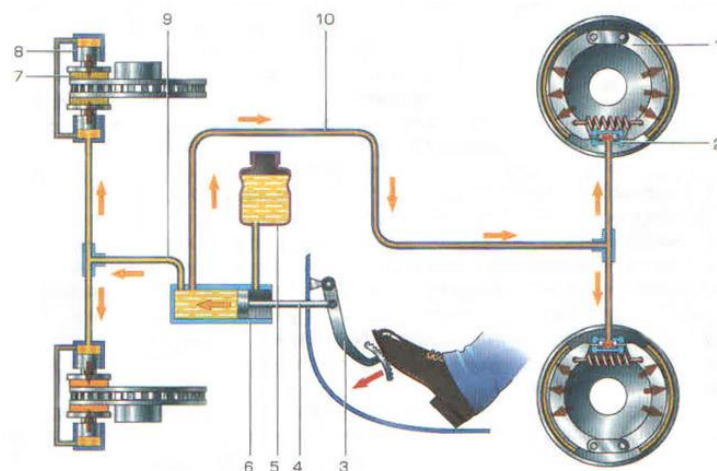


С оглед на изискването за по-голяма сигурност на спирането, при съвременните автомобили спирачното задвижване е двукръгово. На фиг.4.9 са показани схеми на двукръгово спирачно задвижване.



фигура 4.9. Схеми на двукръгово спирачно задвижване: а – паралелно; б – диагонално

На фиг.4.10 е показана спирачна уредба при която спирачните механизми на предните колела са дискови, които се задействат посредством два колесни спирачни цилиндри за всяко колело. Спирачните механизми на задните колела са челюстни и се задействат от един цилиндър за колело (двойнодействие). Предавателният механизъм се състои от две независими системи от тръбопроводи за свързване на предните и задните колела. Към главният спирачен цилиндър има две независими работни пространства с бутало и резервоар за резервна спирачна течност. Двете независими задвижвания осигуряват необходимата сигурност и ефективност при спиране. Ако единият тръбопровод излезе от строя, вторият ще задейства другите две колела.



Фигура 4.10. Схема на хидравлична спирачна уредба: 1 – барабанна челюстна спирачка на задно колело, 2 – спирачен цилиндър на задно колело, 3- спирачен педал, 4 – тласкач, 5 – резервоар за спирачна течност, 6 – главен единичен спирачен цилиндър, 7 – дискова спирачка на предно колело, 8 – колесен спирачен цилиндър, 9 – тръбопровод за предните колела, 10 – тръбопровод за задните колела.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



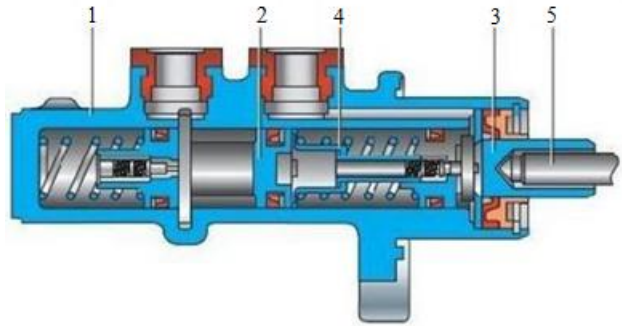
ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

При двукръговата схема на спирачно задвижване има два отделни или един двоен главен спирачен цилиндър.

Главният спирачен цилиндър има за задача да изпраща под достатъчно голямо налягане спирачната течност към колесните спирачни цилиндри. На фиг.4.11 е показан главен спирачен цилиндър с две едновременно задействащи работни камери за създаване на две независими спирачни уредби – едната за предните колела, другата за задните. Той се захранва от две резервоарчета, свързани с него с маркучи. Неговите главни части са:

- 1 – тяло (цилиндър) – отлива се от чугун и събира в себе си всички останали части;

- 2, 3 – бутала – две на брой, изработени са от алуминиева сплав и служат да създадат налягане върху спирачната течност и да я изпратят принудително към колесните спирачни цилиндри;



фигура 4.11. Двоен главен спирачен цилиндър

- 4 – ограничителна втулка;

- 5 – тласкач – предаващ силата на действието на крачния педал върху първото бутало на спирачния цилиндър.



Опишете частите на главния спирачен цилиндър при хидравличното спирачно задвижване.

.....

.....

.....

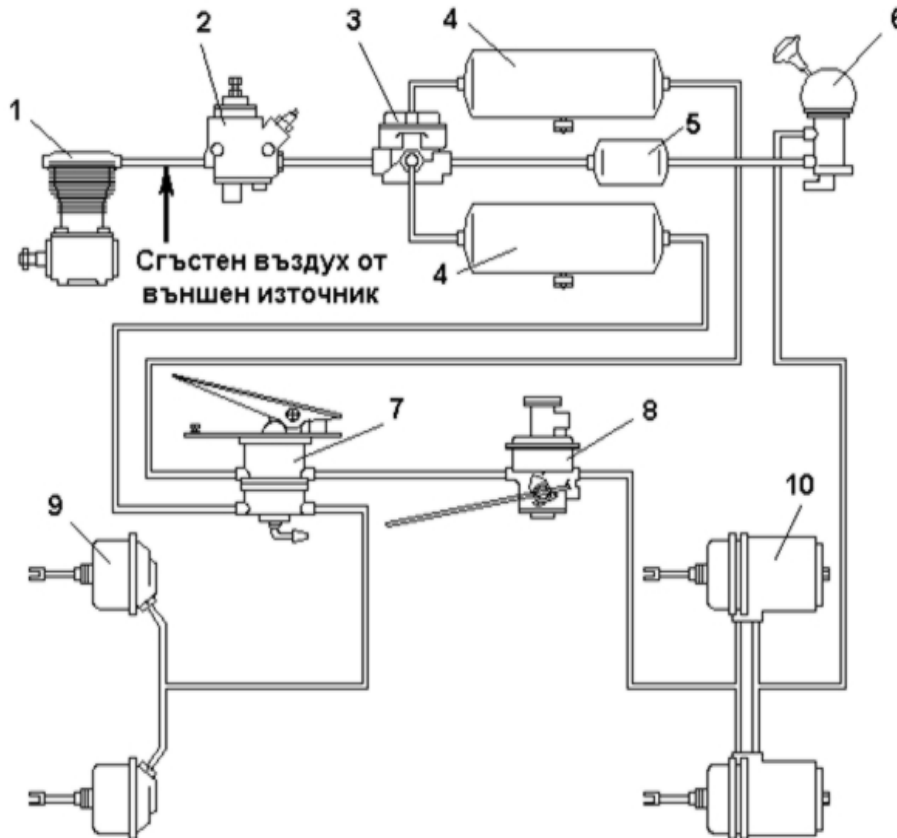
6.5.4. Пневматично спирачно задвижване

При пневматичното спирачно задвижване спирачните механизми се задвижват от действието на енергията на сгъстения въздух. Водачът само регулира подаването и изпускането му от работните органи. Пневматичният предавателен механизъм позволява да се създаде значителна спирачна сила при малко усилие на водача, което се използва само за задействане на крановете, пропускащи въздух в системата.



Пневматичното спиращо задвижване се използва за товарни автомобили с голяма товарносимост и автобуси, където се изискват значителни спиращи сили, както и за спиране на ремаркета и полуремаркета.

На фиг.4.12 е показана схема на пневматично спиращо задвижване. То се състои от:



фигура 4.12. Схема на спираща уредба с пневматично задвижване

- 1 компресор – осигурява необходимия сгъстен въздух за спиращата система;
- 2 регулатор на налягане;
- 3 клапан за ограничаване на ограничаване на максималното налягане;
- 4 резервоари за сгъстен въздух;
- 5 резервоар за спиращата за паркиране;
- 6 ръчен спиращ клан;
- 7 педал с крачен главен спиращ кран;
- 8 регулатор на спиращите сили в зависимост от натоварването;
- 9 спиращи камери на предните колела;
- 10 спиращи камери на задните колела.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



6.5.5. Комбинирано спирачно задвижване

Това задвижване на спирачните механизми е пневмохидравлично и пневмоелектрично.

При пневмохидравличното спирачно задвижване хидравличната част осигурява минимално време за задействане, едновременно спиране на всички ходови колела и има всички други предимства на хидравличното задвижване. Пневматичната част на задвижването осигурява леко управление и възможност за прикачване на ремарке със съответно задвижване.

При пневмоелектричното спирачно задвижване се прилага електронно управление за регулиране на налягането, с което се осигурява не само следящо действие на всички режими, но и се регулира разпределението на спирачните сили между мостовете, за да се подобрят спирачната ефективност и устойчивостта на машината. Особено целесъобразно е използването му в многозвенните автовлакове.



Какво задвижване на спирачките се използва в колесните машини?

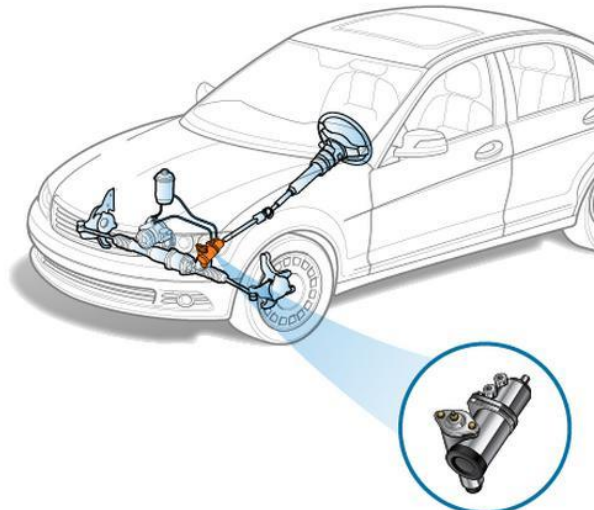
.....

.....

.....

4.2. КОРМИЛНА УРЕДБА

1. Предназначение на кормилната уредба на автомобила



фигура 4.13. Кормилна уредба на автомобил



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Предназначението на кормилната уредба е да задава желаната посока и траектория на движение на автомобила чрез съгласувано завъртане на управляемите колела.



За какво служи кормилната уредба?.....

.....

.....

.....

2. Изисквания към кормилната уредба на автомобила

Основните изисквания към кормилната уредба са:

- голяма сигурност и безотказност;
- осигуряване на чисто търкаляне на ходовите колела при завой;
- леко управление и стабилизация на управляемите колела;
- отсъствие на трептения;
- осигуряване на малък радиус на завоя;
- предотвратяване на предаване-то на тласъци от удари от управляемите колела

на кормилното колело при преминаване по неравен път.

3. Структура на кормилната уредба

Кормилната уредба (фиг.4.14) включва съвкупност от устройства, чрез които се завъртат управляемите колела при движение в завой. Основните и съставни части са:

- кормилно колело (волан);
- кормилен вал;
- кормилен механизъм;
- кормилно задвижване – образувано

щанги;

- усилвател при необходимост.



фигура 4.14

от



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Кои са съставните части на кормилната уредба?

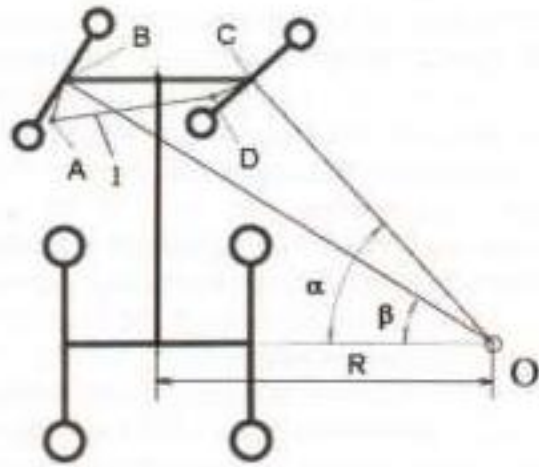
.....

.....

.....

4. Принципна кинематична схема на завиване на управляващите колела

Управлението чрез завъртане на управляемите колела се осъществява като колелата се завъртат около шенкелните оси **В** и **С** (фиг.4.15) с помощта на кормилния трапец 1. При движението в завой, за да не се получава допълнително преплъзване и износване на гумите, всички колела трябва да се търкалят по окръжности с общ център **т.О**, където се пресичат продълженията на осите им. Това се реализира като управляемите колела се завъртат на различни ъгли – вътрешното на по – голям ъгъл α , а външното на по – малък β . Правилното съотношение между ъглите на завъртане α и β се осигурява от кормилния трапец. Разстоянието от центъра на завоя **т.О** до средата на задния мост представлява радиусът на завоя **Р**.



Фигура 4.15



Кой осигурява правилното съотношение между ъглите на завъртане α и β ?.....

.....

.....

.....

5. Схеми на кормилни уредби

5.1. Кормилна уредба при зависимо окачване (фиг.4.16а)

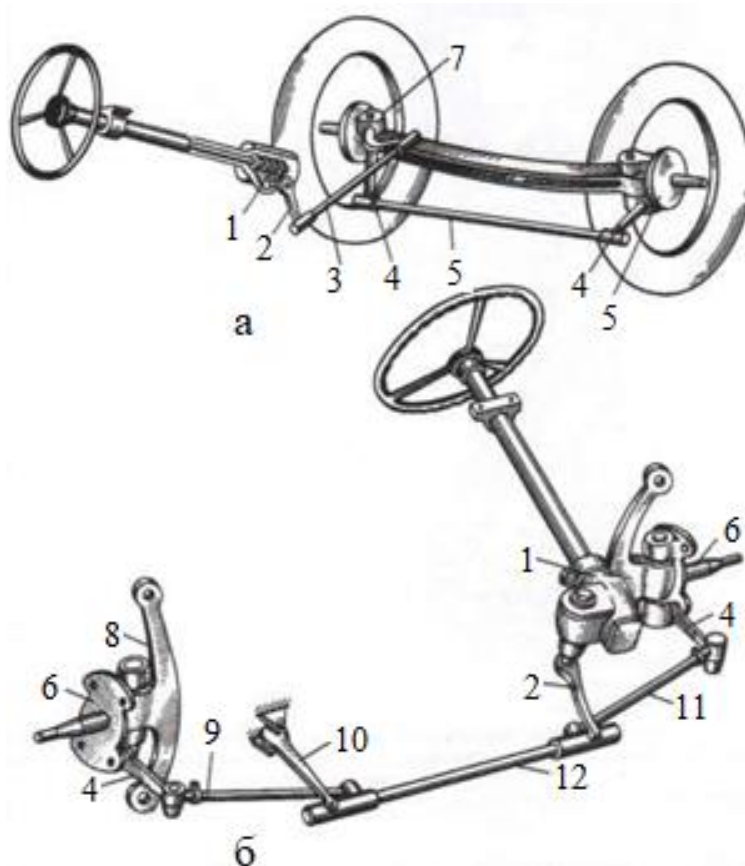
Всяко управляемо колело е поставено на шенкела **б**, който е съединен с гредата на предния мост чрез шенкелния болт **7**. При завъртане кормилния механизъм **1** с него се завърта лоста **2**. Шенкелът заедно с ходовото колело се завърта около шенкелния болт,



а чрез рамената 4 и напречната щанга 5 се завърта и другият шенкел с другото управляемо колело.

5.2. Кормилна уредба при независимо окачване (фиг. 4.16 б)

Напречната щанга се състои от три части – средна 12 и шарнирно свързаните с нея странични щанги 9 и 11. Средната щанга 12 с единия си край е съединена с кормилния лост 2, а с другия – с рамото 10. При завъртане на кормилния механизъм 1 щангите 9 и 11 завъртат рамената 4, свързани с шенкела б. Към вертикалната стойка 8 са съединени рамената на окачването.



фигура 4.16. Схеми на кормилни уредби: а – при зависимо окачване,
б – при независимо окачване и съставна напречна щанга на кормилния трапец



Разгледайте схемите на кормилна уредба при зависимо окачване и кормилна уредба при независимо окачване. Каква е разликата в конструкциите?

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



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



6. Кормилен механизъм

6.1. Предназначение на кормилен механизъм

Кормилният механизъм има за задача да предаде въртеливото движение от кормилното колело на кормилния лост (хебел), като съответно увеличи неколкократно действащата сила.

6.2. Изисквания към кормилния механизъм

Основните изисквания към кормилния механизъм са:

- да не пречи на стабилизацията на управляемите колела, т.е. да бъде обратим;
- да имат висок к.п.д. в права посока, при предаване на силите от кормилното колело към управляемите колела и нисък обратен к.п.д., за да се намали предаването на удари към кормилото;
- минимална хлабина в механизма;
- да има минимален брой регулировки.

6.3. Класификация на кормилните механизми

В зависимост от типа на включените елементи, кормилните механизми могат да бъдат: червячни, рейкови, винтови, палцеви. Използват се и комбинирани кормилни механизми, съставени от два елементарни механизма.



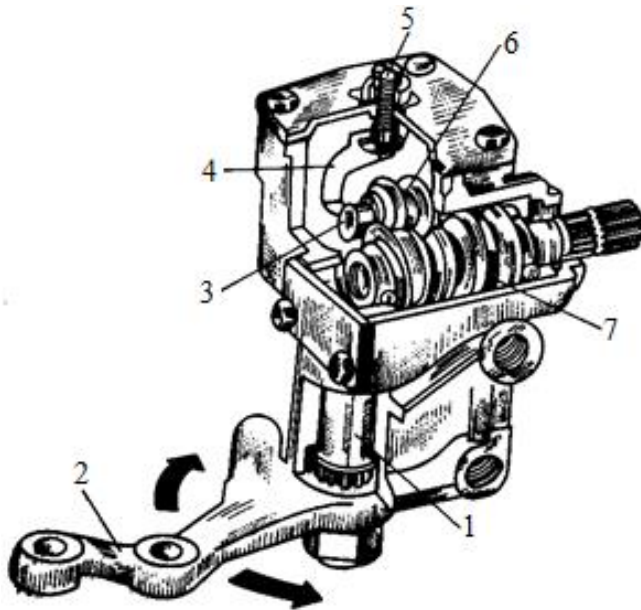
Избройте видовете кормилни механизми в зависимост от елементите им.

.....
.....

6.4. Схеми на кормилни механизми

6.4.1. Червячни кормилни механизми – те могат да бъдат в различни варианти – червяк и радиален сектор, червяк и страничен сектор, глобоиден червяк и ролка.

На фиг.4.17 е показан кормилен механизъм състоящ се от глобоиден червяк и ролка. При него кормилото завърта глобоидния червяк 7, който е зацепен със специалната ролка 6. Ролката е поставена върху ос 3, набита в тялото 4 на изходящия вал 1, който предава въртеливо движение на кормилния лост 2. Винтът 5 служи за регулиране на хлабината между червяка и ролката.



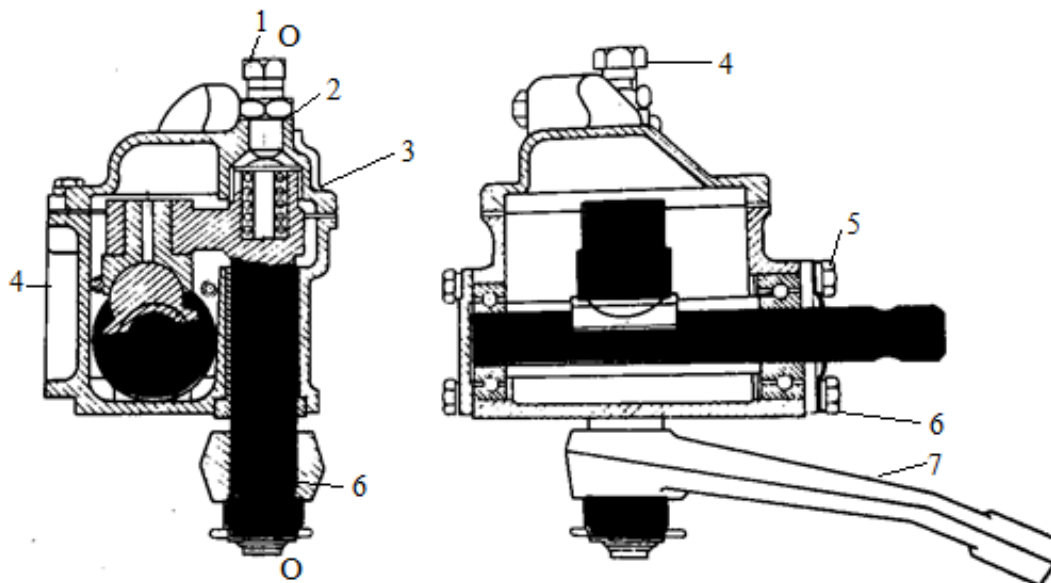
фигура 4.17. Кормилен механизъм с глобоиден червяк и ролка



фигура 4.18

Разкажете устно устройството на кормилен механизъм с глобоиден червяк и ролка. За какво служи детайла с позиция 5?

.....



фигура 4.19. Кормилен механизъм с винт и гайка



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



6.4.2. Рейков кормилен механизъм (фиг.4.18)

6.4.3. Винтови кормилни механизми

На фиг.4.19 е показан винтов кормилен механизъм с кормилен винт и кормилна гайка. В кожуха 3 са поместени кормилен винт 5 и кормилна гайка 4. От кормилния прът се завърта винтът, а по него де движи напред – назад гайката. Тя е монтирана в рамото на изходящия вал 6 и го принуждава да се завърта около геометричната си ос $O - O$, около която се завърта и кормилният лост 7. За регулиране на хлабината между гайката и винта служат болтчето 1 и контрагайката 2. Механизмите с винт и гайка са често разпространени.

Разкажете устно устройството на кормилен механизъм с винт и гайка (фиг.4.19). За какво служат детайлите с позиция 1 и 2?

.....

.....

7. Кормилно задвижване

7.1. Предназначение на кормилното задвижване

Кормилното задвижване има за задача да приеме движението от кормилния механизъм и да го предаде на управляемите колела, с което се извършва насочването на автомобила по желание на водача. То е поместено между двете управляеми колела и е свързано с шарнирни ябълковидни съединения с шенкелите на колелата и с кормилния лост на кормилния механизъм.

Задачата на кормилното задвижване е да:.....

.....

.....

7.2. Изисквания към кормилното задвижване

Кормилното задвижване трябва да отговаря на следните изисквания:

- да има голяма коравина;



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

- да осигурява точно необходимата разлика в ъглите на завъртане на управляемите колела;

- минимална хлабина в шарнирните съединения.

7.3. Устройство на кормилно задвижване

Кормилното задвижване включва всички кормилни щанги и включващите ги шарнири (фиг.4.20). Основна част е кормилния трапец, съставен от надлъжните рамена 4, напречната щанга 5 и оста на предния мост. Благодарение на разположените под малък ъгъл надлъжни рамена 4 и трапецовидната форма се получават различни ъгли на завъртане на двете управляеми колела. В кормилното задвижване се включват и съединителните щанги, които в някои конструкции свързват кормилния механизъм с трапеца (фиг.4.20 позиция 3).

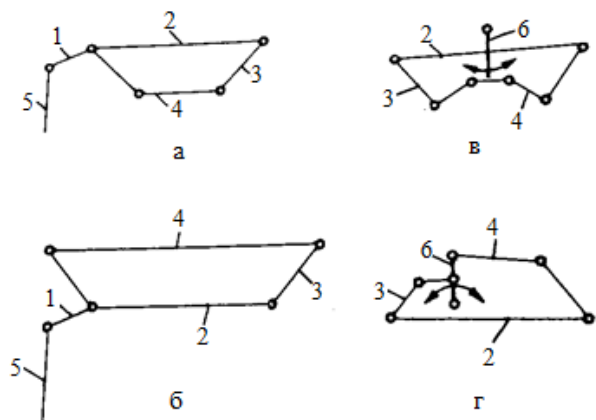
7.4. Кинематични схеми на кормилен трапец

Управляемите колела се свързват със специален четиризъвенен кормилен трапец. Предназначението на кормилния трапец е да отклонява управляемите колела на различни ъгли.

Кормилният трапец може да бъде с цяла напречна щанга 4 (фиг.4.20.а, б) или с напречна щанга 4 от две части (фиг.4.20.в, г).

При *кормилния трапец с цяла напречна щанга 4* (фиг.4.20.а, б) сближаването на колелата се регулира чрез изменение на дължината на щангата (чрез навиване в крайниците на сферичните и шарнири). Щангата 4 с рамената 3 може да бъде поставена както отзад, така и пред гредата 2 на моста. При разположение на кормилния трапец зад гредата се намалява пътният просвет на колесната машина и се влошава обслужването на двигателя, докато при разположението на трапеца пред гредата (фиг.4.20.б) се осигурява свободно пространство под двигателя.

Най широко приложение има кормилният трапец с напречна щанга 4 от две части (фиг.4.20 в, г). Трапецът може да бъде разположен пред (фиг.4.20.в) или зад (фиг.4.20.г) гредата 2 на предния мост. Надлъжната щанга 5 в случая отсъства, а кормилният лост б е непосредствено свързан с напречната щанга.



фигура 4.20. Схеми на кормилен трапец



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Какво е предназначението на кормилния трапец?.....

.....

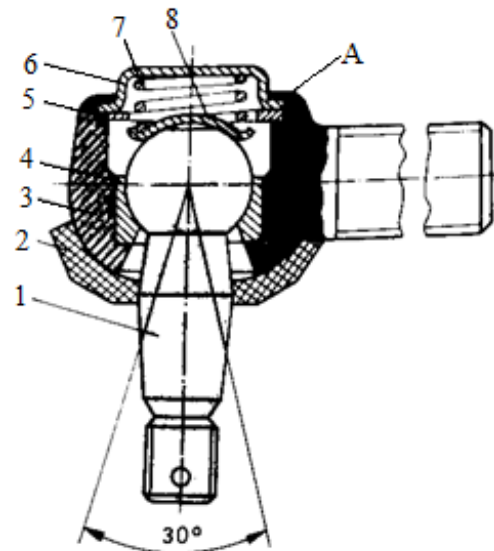
.....

.....

7.5. Сферичен шарнир (сферична става)

При кинематичните схеми на кормилните трапеци, местата на свързване на лостовите и щангите са означени с малки кръгчета. В конструкциите на тези места се намират специални съединяващи елементи, наречани *сферични шарнири (сферични стави)*. Напречните щанги най – често се изработват от стоманени тръби. В двата края на тръбата има нарязана резба, по която се завива по един сферичен шарнир. По такъв начин се осигурява възможност за регулиране дължината на напречните щанги, което е необходимо за регулиране на положението на двете колела едно спрямо друго и спрямо рамата на превозното средство.

Устройството на сферичен шарнир е показано на фиг.4.21. Опашката на гнездото 3 има нарязана резба и се навива в съответната щанга от кормилната уредба. Конусната част от сферичния (ябълковиден) болт 1 се поставя в съответния конусен отвор на лост от кормилната уредба. Така щангите и лостът са свързани чрез сферичния шарнир. Вследствие на постоянния натиск на пружината 7 при работа практически няма хлабина между болта и гнездото. Повечето конструкции съвременни сферични шарнири са неразглобяеми и не се нуждаят от мазане.



фигура 4.21. Сферичен шарнир: 1 – сферичен (ябълковиден) болт, 2 – уплътнител, 3 – гнездо, 4 – чаша, 5 – шайба, 6 – капачка, 7 – пружина, 8 – паничка, А – запресовка на капачката към гнездото



Обяснете устройството на сферичния шарнир, като проследите позициите!.....

.....

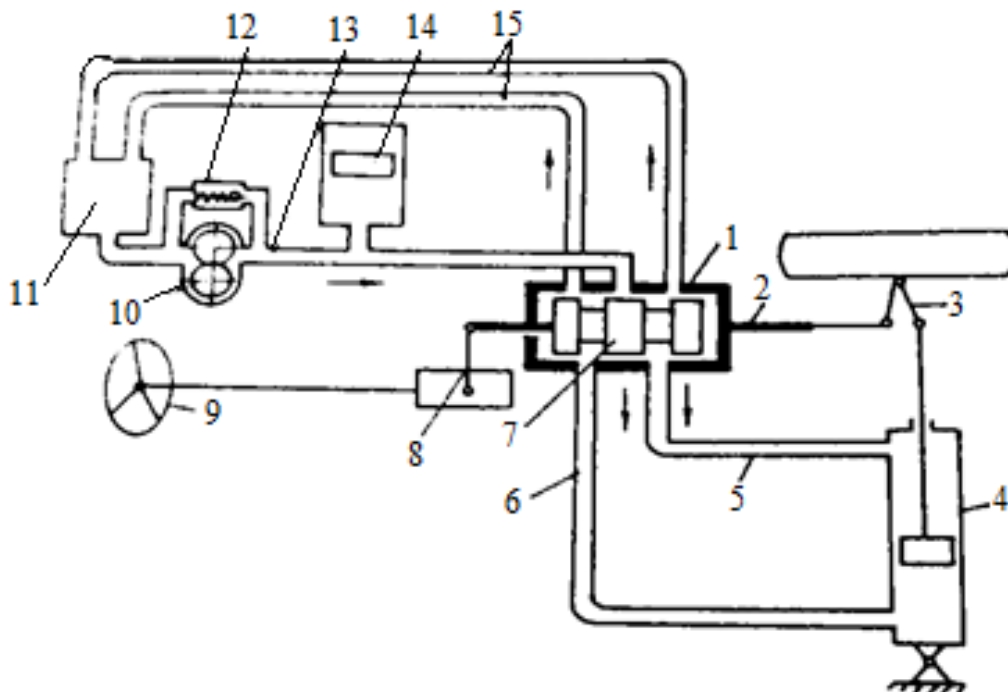
.....

.....



7.6. Кормилен механизъм с хидравличен усилвател

За да се улесни управлението на колесните машини, в кормилната уредба се използва хидравличен усилвател. Хидравличният усилвател намалява прилаганата върху кормилото сила, за сметка на енергия, внасяна от външен източник и по този начин създава допълнителна сила, която помага на водача да завърта управляемите колела. От усилвател се нуждаят автомобилите с голяма маса, тъй като за управлението им е нужна по-голяма сила от страна на водача.



фигура 4.22. Схема на хидравличен усилвател на кормилна уредба

Усилвателят се разполага между кормилния механизъм и кормилния трапец (фиг.4.22). Помпата 10 засмуква работна течност от резервоара 11 и я нагнетява в тръбопровода 13 към плунжера (шибър) 7 на разпределителя в тялото (корпус) на разпределителя 1. За да се осигури еднакво време за задействане на усилвателя в тръбопровода 13 е включен хидроакулулатора 14, който поддържа постоянно налягане. Отработилата течност се връща в резервоара по тръбопроводите 15. Чрез кормилото при завъртането му се въздейства върху шибара 7 и поради обратната връзка с колелата корпусът 1 на разпределителя остава неподвижен. Шибърът се премества спрямо корпуса и по тръбопроводите 5 или 6 (само по единия от тях, в зависимост от посоката на въртене на кормилото) се подава течност под налягане към силовия цилиндър 4.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Другият тръбопровод през разпределителя и тръбопроводите 15 се свързва с резервоара. Процесът продължава, докато се върти кормилото.



Кои автомобили се нуждаят от хидравличен усилвател?.....

.....

.....



Къде се разполага усилвателя?.....

.....

.....

Хидравличните усилватели трябва да отговарят на следните изисквания:

- да се запазва възможността за управление на автомобила при повреда на усилвателя;
- да имат следящо действие;
- да не се задействат при случайни удари върху предните колела при праволинейно движение на автомобила;
- да имат висока чувствителност – да се задействат при малък ъгъл на завъртане на кормилното колело.

Контролни въпроси:

1. Каква е разликата между челюстни и дискови спирачни механизми?
2. Защо при пневматичната уредба силата за задействане на педала на спирачката е по- малка от тази на хидравличната уредба при еднакъв спирачен момент на колелата?
3. Кога се получава преплъзване на управляемите колела?
4. Как работят кормилните механизми без и с усилвател?



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



 ДА ЗАПОМНЯ



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



РАЗДЕЛ V. ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА

Ключови думи: електрообзавеждане, електрическа инсталация и консуматори, радиосмущения, осветителна и сигнална система, фар, пътепоказатели, звукова сигнализация, скоростомер, километропоказател, оборотомер, термометър, нивомер, манометър.

Цели:

След усвояване на материала в тази тема трябва да знаете:

- Предназначение и изисквания към електрообзавеждането.
- Класификация на елементите и видове електрически схеми. Проводници и защита срещу радиосмущения.
- Предназначение и изисквания към осветителната и сигнална система.
- Устройство и режими на работа на фарове, габаритни светлини, пътепоказатели, стоп – сигнал и звукова сигнализация.
- Предназначение и класификация на контролно – измервателните уреди. Устройство.

5.1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ В ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕТО НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА

1. Предназначение на електрообзавеждането

Електрообзавеждането е уредба в автотранспортната техника, която оказва съществено влияние върху нейните технико – експлоатационни показатели. То определя в значителна степен освен техническите показатели, също и надеждността, икономичната експлоатация, както и безопасността на движението на АТТ.

Електрообзавеждането на автотранспортните средства е предназначено:

- да осигури първоначалното пускане на двигателя и работата му при всички експлоатационни режими;
- да създава условия за безопасно движение на автотранспортните средства;



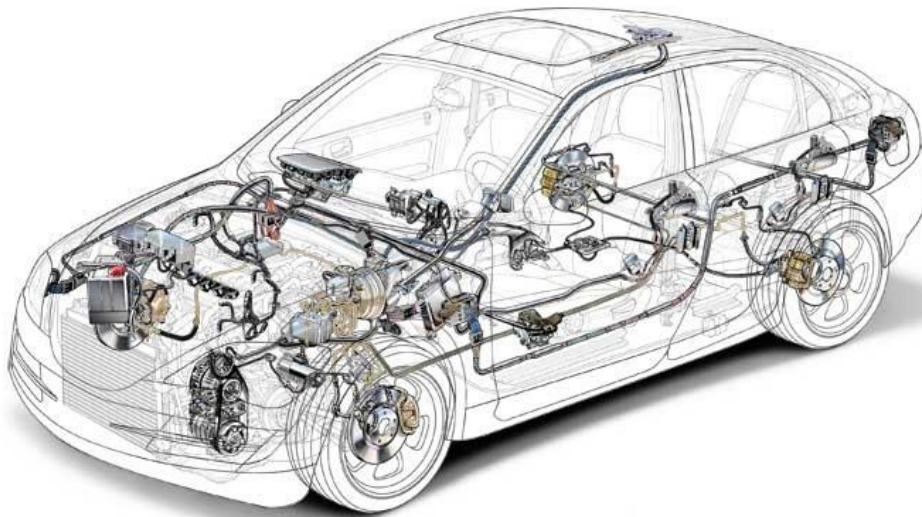
ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- да улеснява работата на водача.



фигура 5.1. Електрическа система на автомобила

Предназначението на електрообзавеждането в автотранспортните средства е:



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

2. Класификация на елементите в електрическата уредба

Според предназначението си елементите на електрообзавеждането могат да бъдат обединени в следните групи:

- източници на електрическа енергия – акумулаторна батерия и генератор;
- уредба за първоначално пускане на двигателя – акумулаторна батерия и електрически стартер;
- запалителна уредба;
- осветителна уредба;
- уреди за светлинна и звукова сигнализация;
- контролно – измервателни уреди;
- допълнително електрообзавеждане;
- електронни системи за управление.

Електрообзавеждането се състои от:



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- източници на ел. енергия;
 - консуматори на ел. енергия.
- Според реда на свързване има:
- еднопроводна схема на свързване;
 - двупроводна схема на свързване.



Според предназначението си елементите на електрообзавеждането могат да бъдат:.....

.....

.....

3. Изисквания към електрообзавеждането

Уредите на електрическото обзавеждане трябва да отговарят на следните изисквания:

- продължителна и надеждна експлоатация;
- запазване за продължително време първоначалните регулирания;
- минимален разход на труд за техническо обслужване и ремонт.



Какви изисквания се предявяват към електрообзавеждането?.....

.....

.....

4. Видове схеми на електрообзавеждане

4.1. Еднопроводна схема на свързване – намира голямо приложение. За втори проводник се използва корпусът (т.н. *маса*) на автомобила. Към корпуса може да бъде свързан както отрицателният, така и положителният полюс на източниците на електрическа енергия. За България към *маса* (корпуса) трябва да бъде свързан *отрицателният полюс*. Предимствата на еднопроводната схема са намаляване масата на електрообзавеждането до 30% и количеството на използваната мед, удобство при ремонт



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



и обслужване. Недостатък е голямата вероятност за късо съединение, което налага по – високи изисквания за изолацията на проводниците.

4.2. Двупроводна схема на свързване – прилага се към част от елементите на електрообзавеждането. Това са консуматорите, разположени по периферните части на корпуса на автомобила – фарове, пътепоказатели, стопсветлини и други. Чрез двупроводната схема се осигурява тяхната нормална работа при евентуална корозия в местата на свързване между елементите на купето, която би нарушила електрическата връзка. По двупроводна схема се изпълняват и всички електрически връзки на електронните системи за управление.



Колко вида схеми на електрообзавеждането познавате? Опишете ги.

.....

.....



За кои елементи на електрообзавеждането се прилага двупроводна схема на свързване?.....

.....

5. Принципна схема на електрическа инсталация на автотранспортна техника

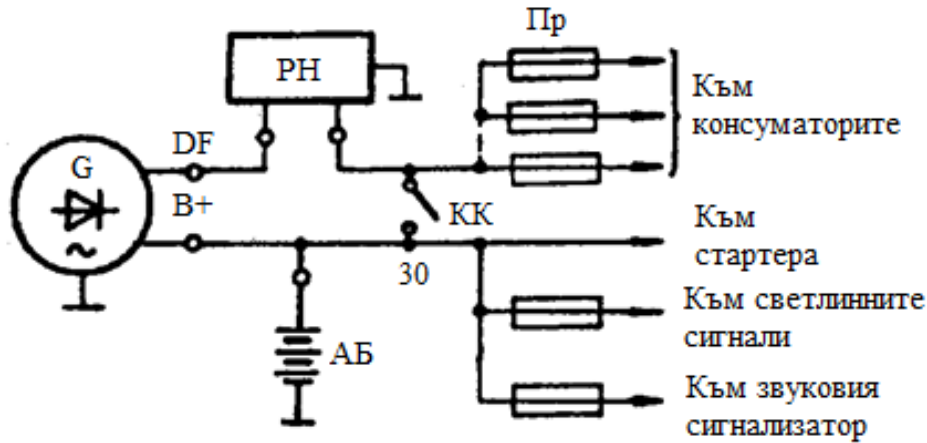
Електрическата инсталация се изпълнява *като отделни клонове*, свързващи определени консуматори с източниците на електрическа енергия.

Електрическите консуматори, които се използват при неработещ двигател се свързват *директно* към веригата на акумулаторната батерия (напр. стартер, звуков сигнализатор, контакт за подвижна лампа, габаритни светлини, аварийна сигнализация и други). Останалите консуматори се включват във веригата на източниците на електрическа енергия чрез *контактния ключ*. В съответствие с DIN (технически стандарти за качество) всички изводи на консуматорите, свързани директно към акумулаторната батерия, се означават с 30, а тези след контактния ключ – с 15 (фиг.5.2).

За *защита и претоварване* и от къси съединения в началото на всеки клан на ел. инсталация се поставя предпазител. Предпазители не се предвиждат във веригата на



стартера (поради много голямата стойност на тока), а в някои случаи и във веригата на запалителната уредба, за да не се намали експлоатационната и надеждност.



фигура 5.2. Принципна схема на ел. инсталация на АТТ:

G – генератор за променлив ток, PH – регулатор на напрежение, AB – акумулаторна батерия,
KK – контактен ключ, Пр – предпазители, DF – извод на възбудителната намотка на генератор

Основната техническа документация на електрообзавеждането е неговата **принципна схема**. На нея са показани чрез графични символи всички елементи от електрообзавеждането, като са посочени означенията на техните изводни клеми и връзките между тях. Основно правило при изобразяване на схемите на електрообзавеждането е всички елементи да са показани в *неработещо състояние*, т.е. механично задействаните (напр. бутони) да са в състояние, когато не е приложена механична сила, а тези с електрическо захранване (напр. релета) без приложено електрическо напрежение.



Как се изпълнява електрическата инсталация?.....

.....

.....



Кои електрически консуматори се свързват директно към веригата на акумулаторната батерия при неработещ двигател?

.....

.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДЪРЖКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

6. Проводници

За свързване на отделните елементи се използват отделни *многожилни проводници* с поливинилхлоридна изолация. Тези проводници са с по-висококачествена изолация поради по-голямата вероятност от къси съединения и пожар в автотранспортните средства.

В електрическата инсталация на автомобилите не се допуска използването на едножилни проводници.

Конструктивно отделните части на ел. инсталация се изпълняват *със самостоятелни проводници* или се обединяват *в снопове от проводници*.

Проводниците се избират в зависимост от допустимото токово натоварване и пада на напрежение във веригата.

Падът на напрежение не трябва да бъде голям, за да се осигури нормалната работа на свързания електрически консуматор.

За удобство при монтажа и поддържането електрическите проводници се маркират. Най-често за тази цел се използват различни цветове и цветни кодове.

Отделните проводници и снопове от проводници се укрепват чрез пластмасови фиксатори и ленти.

За връзка между проводниците и елементите, както и между отделните части на ел. инсталация, се използват контактни накрайници и плоски щифтови накрайници. Проводникът и накрайникът се свързват чрез запресоване. Не се разрешава спояване.

 **Какво се взема под внимание при избора на проводници?**.....
.....
.....
.....

7. Електромагнитна съвместимост и защита срещу радиосмущения.

Понятието *електромагнитна съвместимост* се отнася за електрически и електронни системи и се определя като възможност за съвместната им работа, без да си влияят взаимно.

За автотранспортната техника това означава ел. уредба и монтираните в тях електронни системи (система за управление на двигателя, система за управление на силовото предаване, система ABS, радиоприемник, системи за навигация, телефони и



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



други.) да работят съвместно в непосредствена близост, без да си влияят една на друга. Освен това автомобилът като цяло не трябва да оказва влияние на другите автомобили, както и на различните радиокомуникации, а също и те да не оказват влияние върху нормалната работа на неговите електронни системи.

Електрообзавеждането на автотранспортните средства излъчва при работа *електромагнитни вълни*, които причиняват смущения в радио- и телевизионните приемници. Електромагнитни вълни се излъчват при изменението на тока в ел. верига. Следователно *източници* на радиосмущения са всички елементи, в които има комутация на тока. Това са запалителната уредба, вторичната верига и прекъсвачът, генераторът, регулаторът на напрежение, електродвигателите, релето на пътепоказателите и други. За да се намалят радиосмущенията от електрическата инсталация, се прилагат два принципно различни метода – включване във вторичната верига на запалителната уредба на резистори с голямо съпротивление и използване на филтри.



Какво разбирате под понятието електромагнитна съвместимост?

.....

.....

.....

.....



Кои елементи са източници на радиосмущения?.....

.....

.....

.....

.....

5.2. ОСВЕТИТЕЛНА И СИГНАЛНА СИСТЕМА

1. Общи сведения

При управлението на автомобила основната част от необходимата информация водачът получава по зрителен път. През тъмните часове на денонощието, когато естествената осветеност е малка, управлението е възможно само при използване на изкуствено осветление – в най-общия случай *собствените фарове*.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



В съвременните условия на движение единственото средство за обмен на информация между шофьорите за промяна на скоростта и посоката на движение са светлинните сигнали на автотранспортната техника.

Следователно осветлението и светлинната сигнализация осигуряват активната безопасност.

2. Предназначение на осветителната система

Предназначението на осветителната система е да осигурява максимална видимост на пътното платно и обектите върху него, като за всички режими на движение дължината на осветяването от фаровете пътното платно трябва да бъде по-голяма или поне равна на спирания път за конкретните условия.

Осветлението обхваща фаровете за главното осветление, фаровете против мъгла, светлините за заден ход и осветлението на задния контролен номер.

Предназначението на главното осветление е осигуряването на видимост за пътната обстановка през нощта и при влошени метеорологични условия. То трябва да осигурява намалено до минимум заслепяване на водачите на насрещно движещите се превозни средства.

Пътепоказателите информират останалите участници в движението за намерението да се промени посоката, както и за наличието на опасни ситуации.



Кои елементи са включени в осветителната система?.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Изисквания към осветителната система

Предните фарове на осветителната система на автомобила трябва да отговарят на следните изисквания:

- фаровете да осветяват пътното платно на възможно най-голямо разстояние;
- да не заслепяват водачите на насрещно движещите се превозни средства.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



На какви изисквания трябва да отговаря осветителната система?.....

.....

.....

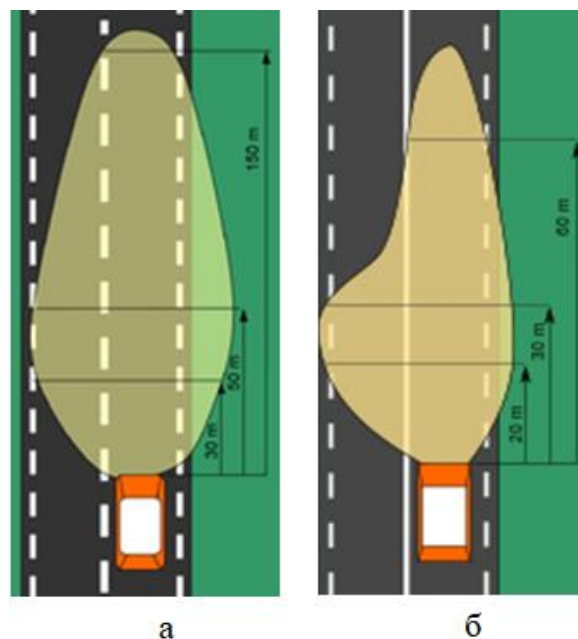
.....

4. Режими на работа и на осветителната система

Изискванията към осветителната система са противоречиви и не могат да бъдат удовлетворени с един вид светлини, поради което осветителната система работи в два режима, наричани къси и дълги светлини.

Късите светлини са предназначени за осветяване на пътното платно при минимално заслепяване на насрещно движещите се шофьори, а *дългите светлини* – за осветяване на пътното платно, когато няма насрещно движение. Двата вида светлини се различават както по интензитета на светлината, формата на светлинния поток (сноп).

Светлинното петно върху пътя може да бъде симетрично и асиметрично (фиг.5.3). Асиметричното осветяване на пътя осигурява по-добра видимост на дясната част от пътното платно и намалява вероятността за заслепяване на водачите в насрещно движещите се превозни средства. Почти всички автомобили ползват фарове за асиметрично осветяване на пътя. При включени къси светлини те осветяват дясната част на пътя до 70, а лявата част до 30m и при дълги светлини – на разстояние, не по-малко от 100 – 150m.



фигура 5.3. Схема на осветяване на пътя: а – симетрично, б – асиметрично



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

В колко режима работи осветителната система?.....
?
.....
.....

Какво може да бъде светлинното петно върху пътя?.....
?
.....
.....

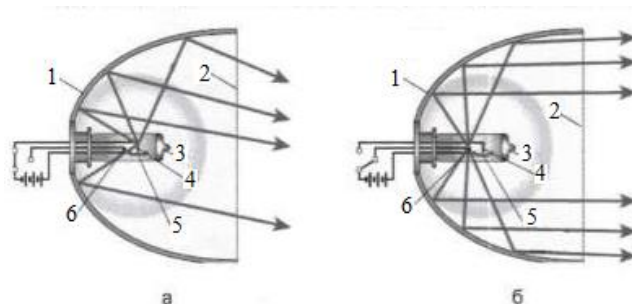
Коментирайте предимствата на асиметричното осветяване на пътя!.....
?
.....
.....

5. Видове къси светлини в зависимост от заложения принцип в конструкцията

По този признак късите светлини се разделят на американска и европейска система

5.1. Фарове на американската система къси светлини

Американската система (фиг.5.4) е с комбинирана електрическа лампа 3 с две нажежаеми нишки. Нишката за дългите светлини 6 е разположена във фокуса на отражателя 1, а нишката за късите светлини 4 над нея извън фокуса.



фигура 5.4. Фар с двунишкова лампа за къси и дълги светлини: а – режим къси светлини, б – режим дълги светлини

В режим на дълги светлини лъчите, излъчени от съответната нишка, се отразяват от отражателя, при което образуват паралелен сноп, успореден на оптичната ос.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



В режим на къси светлини свети нишката, разположена над фокуса, поради което лъчите, отразени от горната част на отражателя, са наклонени надолу към пътното платно. Част от лъчите, отразени от долната част на отражателя, са насочени нагоре и предизвикват заслепяване. Със стъкления пречупвател 2 основната част от тези лъчи се отклонява към пътното платно.

Симетрична и асиметрична американска система къси светлини се получава в зависимост от положението на нишката за къса светлина спрямо вертикалната страна на фара.

5.2. Фарове на европейската система къси светлини

Във фаровете на европейската система също се използва лампа с две нажежаеми нишки. Разликата е, че нишката за къси светлини е разположена пред фокуса, малко над оптичната ос, а отдолу е закрыта с непрозрачен екран 5.

Дългите светлини се създават по същия начин както и при американската система.

В режим на къси светлини излъчените от нишката лъчи се отразяват само от горната част на отражателя и са насочени надолу към пътното платно.

Европейската система за осветяване на пътя заслепява по-малко насрещно движещите се, но създава по-малка осветеност на пътя.

Действащите в България нормативни документи определят използването на фарове с европейска асиметрична система къси светлини.

? Колко вида къси светлини има, в зависимост от заложения принцип в конструкцията? Коментирайте разликите.
.....
.....
.....

6. Устройство на фар

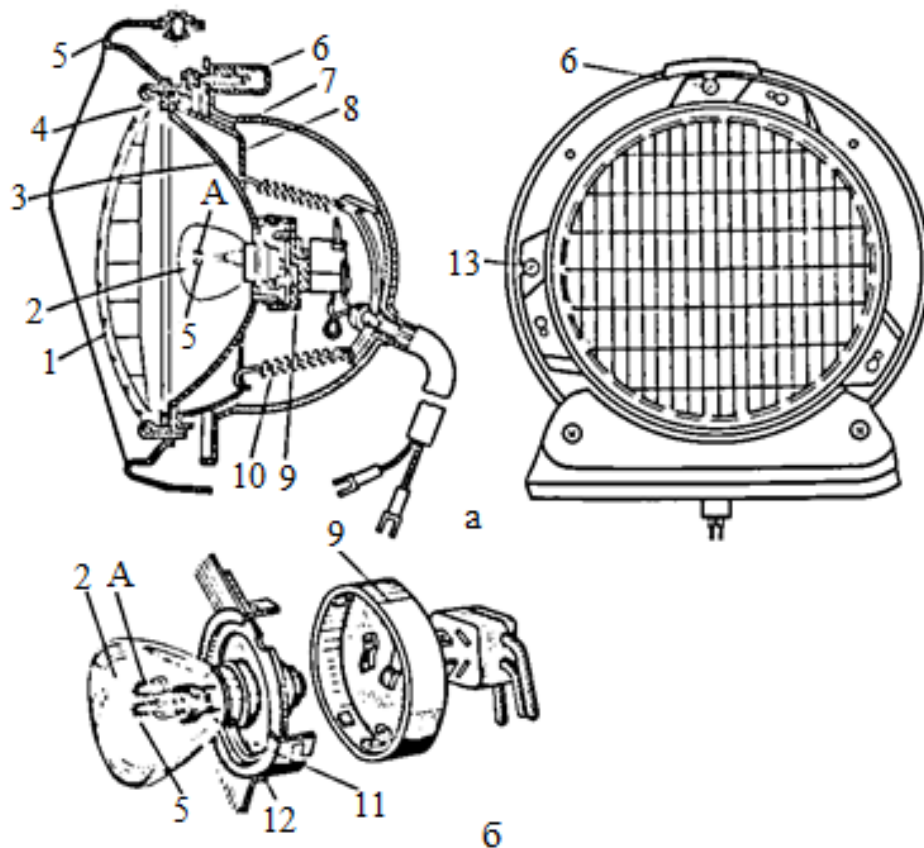
Автомобилният фар включва оптичен елемент, електрическа лампа и елементи за закрепване и регулиране.

На фиг.5.5 е показана примерна конструкция на автомобилен фар.

Оптичният елемент е основен в устройството на фара. Състои се от отражател 3 със залепения към него стъклен пречупвател 1. Отражателят има параболоидна форма



(при новите конструкции е елипсовидна). На вътрешната част на отражателя по електролитен начин е наслоен алуминий, полиран до огледален блясък.



фигура 5.5. Устройство на автомобилен фар

Пречупвателят преразпределя лъчите на отразения светлинен поток, за да се осигури необходимото светоразпределение. За целта по вътрешната повърхност на пречупвателя са изработени голям брой оптични микроелементи пречупващи, преминаващите през тях лъчи в хоризонталната и във вертикалната равнина.

Електрическата лампа 2 е източникът на светлина във фара. Използват се две лампи с две волфрамови нишки, съответно за къси и за дълги светлини. Със специален цокъл лампата се фиксира в отвора на отражателя така, че двете нишки да бъдат разположени на точно определени места спрямо неговия фокус. За подобряване силата на светлинния сноп се използват фарове с халогенни лампи. Различават се от обикновените с по-малкия си балон и по това, че в него освен другите газове са въведени и пари на халогенен елемент. По време на експлоатацията върху балоните не се отлага волфрам, с което се осигурява постоянен светлинен поток. Балоните на този вид лампи се изработват от топлоустойчиво кварцово стъкло.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



фигура 5.6. Халогенни лампи за фар

фигура 5.7. Лампа за фар – Bi-Xenon

В някои нови модели автомобили се използват газоразрядни лампи във фаровете, известни като Ви-Хенон (фиг.5.6). При равна електрическа мощност, тези лампи излъчват значително по-голям светлинен поток от лампите с нажежаема нишка. За да се запали и да се поддържа горенето на такава лампа е необходимо високо напрежение (няколко хиляди волта), което се получава от специален електронен блок, включен в конструкцията на фара.

Разгледайте конструкцията на автомобилен фар. От какво се състои оптичният елемент?

.....

.....

За да се запали и да се поддържа горенето на газоразрядна лампа е необходимо:

.....

.....

.....

7. Фарове за движение при мъгла

Фаровете против мъгла са специфични осветителни уреди, предназначени за подобряване видимостта в тежки метеорологични условия: мъгла, силен снеговалеж и други. Монтират се под фаровете за главно осветление – в предната броня или под нея за да се ограничи светопоглъщащото и разсейващо действие на мъглата. Тези фарове се



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



характеризират със специфично светоразпределение – тесен светлинен поток във вертикалната равнина и много широк в хоризонталната. Като резултат те осигуряват достатъчна видимост на пътното платно на разстояние 15 – 25m, без да създават „светеща завеса“ пред шофьора.

? С какво се характеризират фаровете за движение при мъгла?

.....

.....

.....



фигура 5.8. Фарове за мъгла

8. Система за светлинна сигнализация

8.1. Предназначение на светлинната сигнализация

Светлинната сигнализация е предназначена своевременно да информира участниците в движението за размерите, положението на превозното средство, както и за намеренията и действията на водача за промяна на посоката и на скоростта на движение.

8.2. Изисквания

Основните изисквания за светлинните сигнали са:

- да бъдат бързо и ясно различими;
- предаваната чрез тях информация да се възприема лесно и еднозначно;
- нормиране цветът на отделните сигнали, ъглите на видимост и интензитетът на светлината в зададената посока;
- сигналите да не предизвикват заслепяване през тъмните часове на денонощието;
- възможност за различаване на сигналите през деня.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

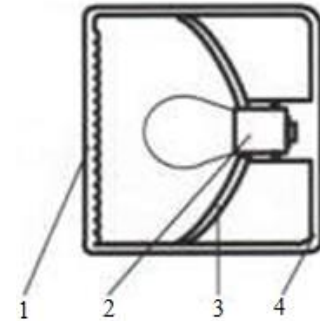


ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

8.3. Устройство на светосигнален уред

Светосигналните уреди се състоят (фиг.5.9) от корпус 4, отражател 3, източник на светлина 2 и разсейвател 1.

В някои конструкции липсва отражател, но са по-малко ефективни. Разсейвателите действат и като цветови филтри: за предните габаритни светлини – бели, за задните и стоп-светлините – червени, за пътепоказателите – жълти или оранжеви.



Отделните светосигнални уреди най-често се изработват в общи блокове:

фигура 5. 9. Устройство на светосигнален уред

- *предни* – габаритни светлини и указатели за посоката на движение в един блок или заедно с фаровете (блок-фарове);
- *задни* – габаритни светлини, стоп – светлини, указатели за посоката на движение, а в някои конструкции и светлините за заден ход, и осветлението на контролния номер в един блок.

8.4. Габаритни светлини

Предназначени са да посочват габаритните размери на автотранспортното средство и неговото положение върху пътното платно. Разполагат се симетрично на еднаква височина на автомобила отпред и отзад. Предните светлини са с бял цвят, а задните с червен цвят. При автотранспортни средства с по-голяма дължина се поставят и странични габаритни светлини.

Светлината за осветяване на задния регистрационен номер и габаритните светлини се включват едновременно с един общ включвател.



фигура 5.10. Габаритни светлини: а – предни, б – задни, в – странични

Какво е предназначението на габаритните светлини?.....
.....
.....
.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



8.5. Пътепоказатели (указатели за смяна посоката на движение)

Предназначени са да информират останалите участници в движението за намерението на водача да променя посоката на движение.

Пътепоказателите се разполагат отпред, отстрани и отзад и излъчват мигаща светлина с жълт цвят. Допуска се задните пътепоказатели да бъдат с червен цвят. Честотата на мигане трябва да бъде около 90 мигания в минута.

Левите и десните пътепоказатели могат да работят едновременно в случай на нужда, като аварийни светлини.

Какво е предназначението на пътепоказателите?.....
.....
.....
.....

8.6. Стоп-сигнал (стоп светлини)

Монтират се в задната част на транспортното средство. Светят с ярка червена светлина и предупреждават за намаляване на скоростта или спиране.

Сигналните лампи на стоп-сигнала се включват автоматично със задействането на спирачния педал чрез механичен или в зависимост от спирачното задвижване – хидравличен или пневматичен включвател.

Кога се използват сигналните лампи на стоп-сигнала?.....
.....
.....
.....

9. Звукова сигнализация

9.1. Предназначение

Устройствата за звуков сигнал също служат за осигуряване безопасността на движение. Силата на излъчвания звук трябва да е в границите 85 – 125 dB.

9.2. Видове звукови сигнализатори

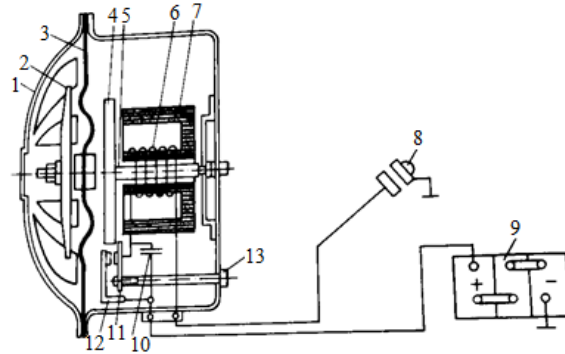
Различават се звукови сигнализатори (клаксони):

- в зависимост от конструкцията – *рупорни* или *безрупорни*



- според характера на звучене – шумови и тонални
- според начина на захранване – с постоянно или променливо напрежение.

9.3. Устройство и действие на шумов звуков сигнализатор



фигура 5.11. Звуков сигнализатор

На фиг.5.11 е показан звуков сигнализатор, който се състои от метално тяло в което са разположени електромагнит, прекъсвач, подвижна част с мембрана и устройство за регулиране. Уредът действа на електровибрационен принцип. Мембраната 3, котвата 4 и резонаторният диск 2 са захванати към стеблото 5, разположено в сърцевината 7 на електромагнита и опиращо се в пластинкова пружина. Мембраната е закрепена периферно към тялото с капака 1. За подаване на звуков сигнал се натиска бутонът 8, разположен на кормилното колело. От акумулаторната батерия 9 протича ток през намотките 6 на електромагнита и около сърцевината се създава магнитно поле. Вследствие на създаденото магнитно поле котвата и стеблото се привличат и огъват мембраната. При движението си котвата отделя контактите 11 и 12 на прекъсвача, електрическата верига се прекъсва, вследствие на което магнитното поле изчезва. Под действието на пластинковата пружина и мембраната стеблото и котвата се връщат в изходно положение, а контактите отново затварят веригата и т.н. по този начин мембраната, свързаните с нея елементи и подвижният контакт 11 вибрират непрекъснато с честота 200 – 400 Hz. Мембраната и закрепеният към нея резонаторен диск създават звук. Силата на звука се регулира с винта 13.



Какви видове звукови сигнализатори познавате?.....

.....

.....

.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ



На какъв принцип действа шумовия звуков сигнализатор?.....

.....

.....

.....

5.3. КОНТРОЛНО-ИЗМЕРВАТЕЛНИ УРЕДИ

1. Предназначение на контролно-измервателните уреди

Контролно-измервателните уреди са предназначени да дават информация за основните параметри на движението (скорост и изминат пробег) и за други важни за работата на двигателя параметри.



За какво служат контролно-измервателните уреди?

.....

.....

2. Класификация на контролно-измервателните уреди

2.1. В зависимост от характера на предаваната информация контролно-измервателните уреди се разделят на две групи:

- *измервателни* – във всеки момент показват конкретната стойност на контролирания параметър;
- *сигнализатори* – дават информация чрез светлинен или звуков сигнал за достигане на гранично допустима стойност на даден параметър (аварийни сигнализатори) или за работата и конкретното състояние (включено-изключено) на отделна система, механизъм или възел на автотранспортното средство.

2.2. Според системата на действие, по която са построени контролно-измервателните уреди се разделят на:

- механична система;
- електротермична импулсна система;
- електромагнитна система;
- магнитоелектрическа (логометрична) система;
- електронна система.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



В зависимост от характера на предаваната информация контролно-измервателните уреди се разделят на:

.....

.....

3. Общо устройство на контролно-измервателните уреди

Контролно-измервателните уреди са изградени от преобразувател, показващ уред и елемент, предаващ сигнала между тях. С тях се измерват:

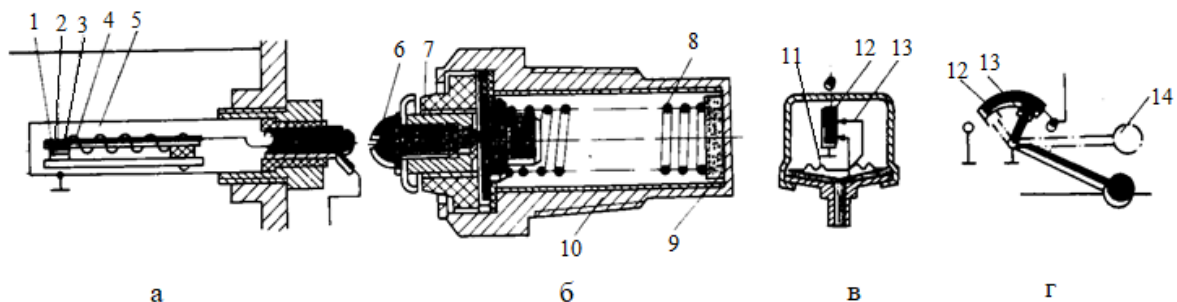
- скоростта на движение на автомобила и изминатия пробег – скоростомери и километропоказатели;
- честотата на въртене на двигателя – оборотомери;
- температурата на двигателя – термометри;
- нивото на горивото в резервоара – нивомери;
- налягането – манометри;
- електрическите параметри.



От какво са изградени контролно-измервателните уреди?

.....

.....



фигура 5.12. Преобразуватели на контролно-измервателни уреди: а, б – преобразуватели за температурата на охлаждащата течност, в – за налягането на маслото, г – за нивото на горивото в резервоара.

На фиг.5.12 са показани преобразуватели на контролно-измервателни уреди. При термовибрационния преобразувател (фиг. 5.12а) в зависимост от промяната на температурата на охлаждащата течност се изменя съотношението на времената за



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

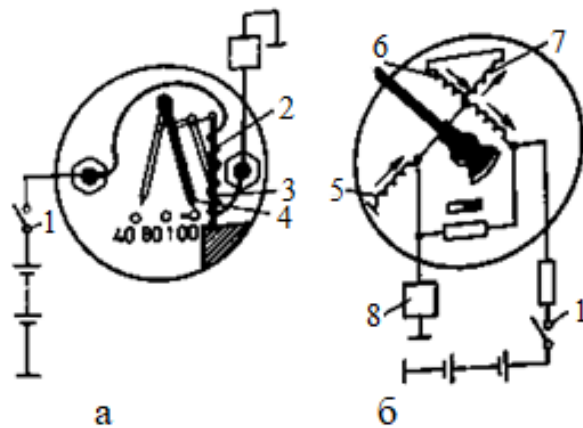


ПОДДРЪПКА ЗА ДУАЛНАТА
СИСТЕМА НА ОБУЧЕНИЕ

последователно отваряне и затваряне на контактите. В резултат на това се променя средната големина на тока, протичащ през преобразувателя и показващия уред. Контактите 1 и 2 се отварят вследствие на нагряването и деформацията на биметалната пластинка 3 при протичане на ток през намотката 4. При повишаване на температурата на охлаждащата течност тялото 5 се нагрява, биметалната пластинка бързо се деформира и бавно се изправя, като по този начин се увеличава времето за отвореното положение на контактите.

При преобразувателите за налягането на маслото и за нивото на горивото в резервоара (фиг.5.12в, г) при изменение на измерваната величина се измества плъзгачът 13 на реостата 12, с което се увеличава или намалява големината на тока. В преобразувателя за налягането на маслото плъзгачът е свързан с мембраната 11, а в този за показване на нивото на горивото – с поплавъка 14.

Показващият уред, работещ заедно с термовибрационния преобразувател, трябва да има голяма инертност, за да не се колебае стрелката му при често затваряне и отваряне на контактите (фиг.5.13а). При увеличаване на големината на тока, протичащ през преобразувателя и намотката 2 на уреда, биметалната пластинка 3 се деформира и премества стрелката 4.



фигура 5.13. Схеми на показващи уреди

Друг вид показващ уред работи на електромагнитен принцип (фиг.5.13б). В него са поставени четири електромагнита с противоположно магнитно поле. Положението на стрелката се определя от сумарното действие на магнитното поле на електромагнитите. Когато съпротивлението на преобразувателя 8 е голямо, ток преминава през намотките на всички електромагнити. С намаляване на съпротивлението в намотките 6 и 7 токът нараства, а в намотката 5 намалява. Това предизвиква преместване на стрелката.

Уредите се включват и изключват с контакта 1.

Скоростомерите служат за отчитане на скоростта на движение. Към тях се вгражда механичен брояч за измерване на изминатия път. Най-широко разпространени са магнитоиндукционните скоростомери (фиг.5.14) и оборотомери, задвижвани от гъвкав вал.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД

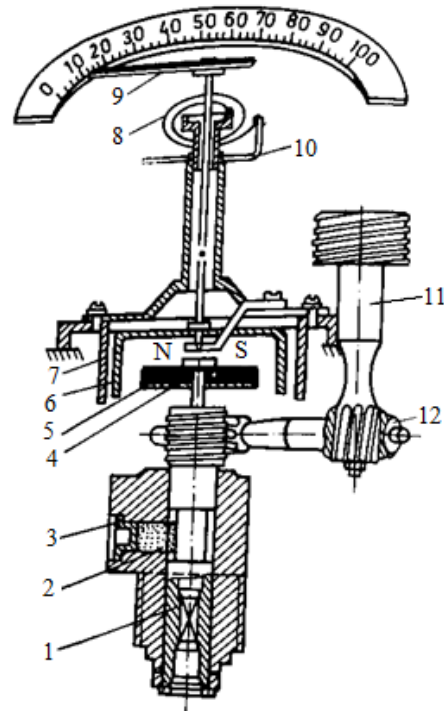


ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Валът *1* на скоростомера се задвижва чрез гъвкав вал и зъбни колела, разположени в предавателната кутия. На вала е закрепен постоянен магнит *5*. Към оста на стрелката *9* е закрепен алуминиевият магнитен екран *6*. Спиралната пружина *8* с единия си край е закрепена към втулката, а с другия към лоста *10*. При неподвижен вал пружината установява стрелката на нулево деление от скалата.

При въртенето на вала *1* магнитният поток от постоянния магнит прониква през екрана *6* и създава в него вихрови токове. Магнитното поле на вихровите токове взаимодейства с въртящия се магнит и завърта екрана *6* със стрелката *9* на ъгъл, пропорционален на честотата на въртене на постоянния магнит.



фигура 5.14. Скоростомер

От вала *1* чрез червячните предавки *12* и *11* се задвижва механичният брояч, измерващ изминатия път.

Оборотомерите служат за измерване честотата на въртене на колянвия вал на двигателя. Те имат същото устройство като скоростомерите, но без механичен брояч.



Какво трябва да има показващият уред, за да не се колебае стрелката му при често затваряне и отваряне на контактите?.....

.....

.....

.....



Какво измерват оборотомерите?.....

.....

.....

.....



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Контролни въпроси:

- 1. Какви са предимствата и недостатъците на еднопроводната схема на свързване в електрообзавеждането?**
- 2. Какво представлява принципната схема като техническа документация на електрообзавеждането?**
- 3. Как се монтират фаровете за движение при мъгла върху автомобила?**
- 4. Под влияние на какво се затварят контактите на звуковия сигнализатор?**
- 5. На какъв принцип работи скоростомерът?**

 [ДА ЗАПОМНЯ](#)



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



РАЗДЕЛ VI. УСЪВЪРШЕНСТВАНИ СИСТЕМИ ЗА СИГУРНОСТ, УПРАВЛЕНИЕ И КОМФОРТ НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА

Ключови думи: антиблокиращата спирачна система (ABS), ЕБУ (електронен блок за управление), помощна система за паркиране, противобуксуваща система – TCS или ASR, електронна стабилизираща програма – ESP, система за електронно разпределяне на въртящите моменти между мостовете, усъвършенствани системи за комфорт.

Цели:

След усвояване на материала в тази тема трябва да знаете:

- Усъвършенствани системи за активна и пасивна безопасност.
- Противобуксуваща система – TCS или ASR.
- Електронна стабилизираща програма – ESP.
- Система за електронно разпределяне на въртящите моменти между мостовете.
- Усъвършенствани системи за комфорт.

6.1 УСЪВЪРШЕНСТВАНИ СИСТЕМИ ЗА АКТИВНА БЕЗОПАСНОСТ

1. Антиблокиращи спирачни системи

При движение по права линия по време на спиране на автомобила върху него действат различни сили: теглото на колата, спирачната сила и страничната сила. Степента на силите зависи от много фактори, като скоростта на превозното средство, размера на колелата, състоянието и конструкцията на гумите и пътната настилка, конструкцията на спирачната система и техническото му състояние.

Сцеплението на колелата на автомобила зависи от коефициента на триене между гумите и пътното покритие и от относителното им приплъзване. От значение е устойчивостта на автомобилите и запазването на тяхната управляемост. При използване на спирачките в завой автомобилът е неустойчив и може да „поднесе“. За да бъде автомобилът управляем е необходимо върху колелата му да действат странични сили,



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



породени от реакцията на пътя. Това са също сили на триене, поради което се подчиняват на същите закономерности както силите при спиране. Разликата е, че напречната устойчивост е максимална при отсъствие на приплъзване между гумите и пътното платно. Коефициентът на приплъзване се намалява рязко дори при малко относително приплъзване и е почти нула при блокиране на колелата.

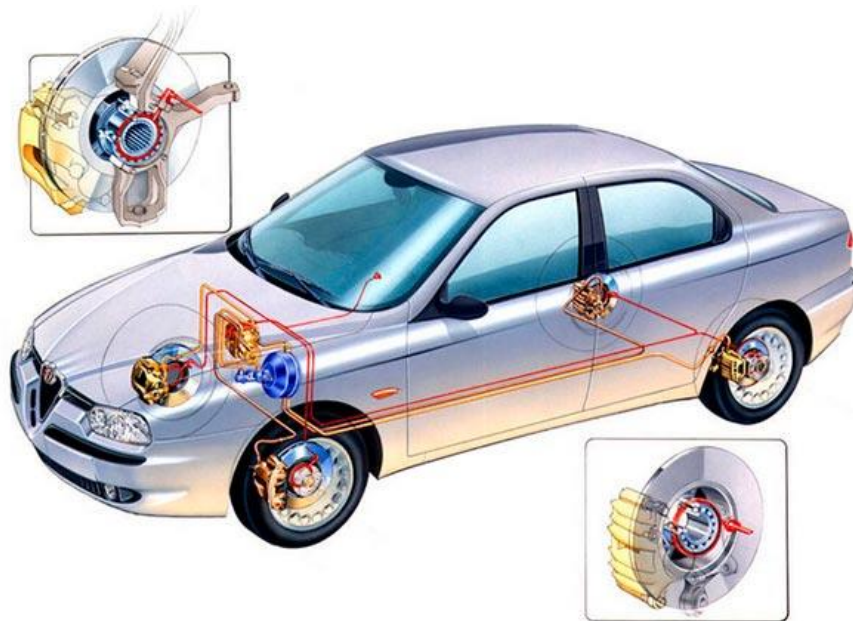
? Какви сили действат на автомобила по време на спиране при движение по прав участък от пътя?

.....

? Сцеплението на колелата на автомобила зависи от:

.....

1.1. Предназначение на антиблокиращата спирачна система



фигура 6.1. Антиблокираща спирачна система

Често при спиране на нестабилна повърхност (лед, сняг, вода върху асфалта) водачът наблюдава съвсем различна реакция, отколкото е очаквал – вместо да забави



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



скоростта, превозното средство става неконтролируемо и изобщо не спира. В такъв случай по-силно натискане на педала на спирачката не помага.

При рязко задействане на спирачките колелата се блокират и поради лошото сцепление с пътя те просто спират да се въртят. За да не се получи този ефект, трябва плавно да се натискат спирачките, но при спешни случаи водачът неконтролируемо притиска педала към пода.

Антиблокиращата спирачна система (ABS) осигурява непрекъснато наблюдение на силата на сцепление на колелата с пътя и регулира спирачната сила, приложена към всяко колело във всеки един момент. Основната задача на ABS е предотвратяване блокирането на колелата и в същото време постигане на максимална спирачна сила без загуба на управляемост на превозното средство.



Какво е предназначението на антиблокиращата спирачна система?

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

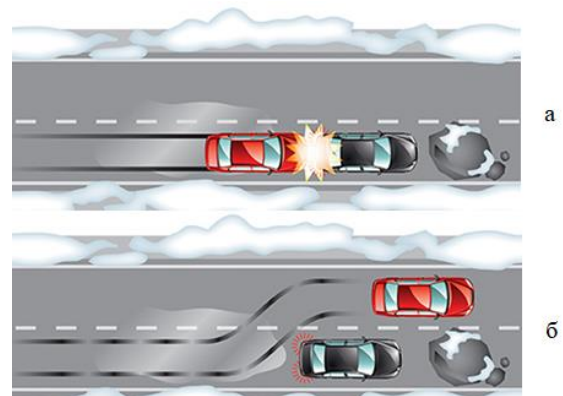


Каква е основната задача на ABS?

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

1.2. Принцип на действие на антиблокиращи спирачни системи

Когато при спиране в колелото на автомобила се появи тенденция за блокиране, автоматично се намалява приложената към него спирачна сила. Скоростта му се увеличава, но в следващия момент стойността на спирачната сила се възстановява. Следва нова забавяне, отново намаляване на спирачната сила и процесът се повтаря, като



фигура 6.2. Поведение на автомобила при спиране върху хлъзгав път без (а) и с (б) антиблокираща спирачна система



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



приплъзването между гумата и пътното платно се запазва винаги в зададени граници.

Така водачът може да натиска спирачния педал със сила, каквато той смята за целесъобразно, и едновременно с това да извършва маневра с волана, като автомобилът запазва зададената траектория на движение.



Разкажете принципа на действие на антиблокиращата спирачна система.

.....

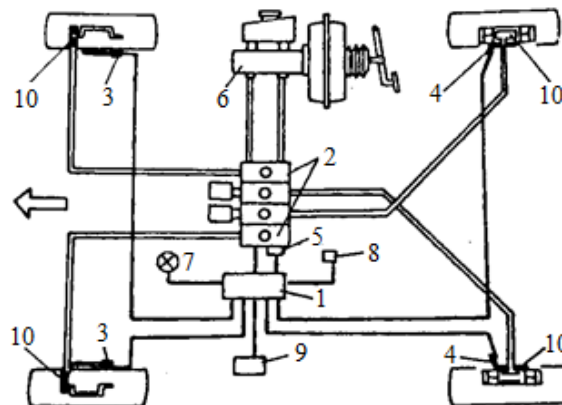
.....

.....

1.3. Структурна схема на антиблокираща спирачна система – ABS

При разработването на **ABS** основният въпрос е да се избере параметър, по чиито стойности да се осъществява управлението на спирачната система при всички режими на използването и.

Действието на съществуващите сега антиблокиращи спирачни системи се основава на два входни параметъра: *ъгловата скорост* и *ъгловото закъснение* на автомобилните колела.



фигура 6.3. Структурна схема на антиблокираща спирачна система: 1 – електронен блок за управление (ЕБУ), 2 – модулатор, 3 – предни колесни преобразуватели на честотата на въртене, 4 – задни колесни преобразуватели на честотата на въртене, 5 – електромагнитни клапани и хидравлична помпа, 6 – главен спирачен цилиндър, 7 – индикаторна лампа, 8 – диагностичен кулунг, 9 – блок с релета, 10 – колесни спирачни механизми.

Структурната схема на антиблокиращата спирачна система (фиг.6.3) се състои от две взаимосвързани части – електрическа (електронна) и хидравлична. Електрическата част на системата включва колесните преобразуватели 3 и 4 на честотата



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



на въртене, блока на електромагнитните клапани и електродвигателя на помпата 5, индикаторната лампа 7, блока на релетата 9 и диагностичния куплунг 8.

ЕБУ (електронен блок за управление) изчислява ъгловата скорост и ъгловото ускорение на всяко автомобилно колело и ги сравнява със зададените стойности. В ЕБУ има заложена и програма за самотестване на системата. Цикълът на тестване започва, след като скоростта на автомобила достигне 6 km/h, т.е. амплитудата на сигнала от колесните преобразуватели стане достатъчно голяма, или след натискане на спирачния педал. По тази причина след включване на контактния ключ сигналната лампа светва и изгасва, след като тестването приключи успешно. В противен случай сигналната лампа остава да свети, което е сигнал, че антиблокиращата спирачна система не работи.

Хидравличната част на системата (фиг.6.3), се състои от основните елементи на спирачната система на автомобила – главен спирачен цилиндър, колесни спирачни механизми със свързващите ги тръбопроводи и включеният в системата елемент 2, наричан модулатор.

На фиг.6.4 е показан външния вид на модулатора. В зависимост от режима на спиране секциите на модулатора се намират в едно от следните три състояния:

- Спиране без антиблокиращата спирачна система да се задейства.
- Понижаване на налягането към колесния спирачен цилиндър при задействана спирачна система.
- Повишаване (възстановяване) на налягането към колесния спирачен цилиндър при задействана спирачна система.



фигура 6.4. Външен вид на модулатор

Антиблокиращата спирачна система се задейства, когато има тенденция при спиране някое или всичките колела на автомобила да блокират. Действието и се усеща като пулсиране на спирачния педал. Възможността да се управлява посоката на



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



движение на автомобила се запазва. Когато системата работи спирачният педал трябва да се държи натиснат.

Антиблокиращата спирачна система осигурява оптимална ефективност на спирачките. Спирачният път на автомобила зависи в голяма степен от пътните условия и покритието на пътя. С нея не се отстраняват опасностите при движение, които се дължат на малка дистанция до движещия се отпред автомобил, наличие на аквапланинг, голяма скорост на завой или лоша пътна настилка.

? Разгледайте структурната схема на антиблокиращата спирачна система. Опишете позициите от фигурата.
.....
.....

2. Усъвършенствани системи за пасивна безопасност

2.1. Предназначение

Системите за пасивна безопасност на автомобила са предназначени да защитят пътуващите в него от наранявания и травми в случай на пътно транспортно произшествие.

2.2. Видове усъвършенствани системи за пасивна безопасност

2.2.1. Обезопасителни колани

Най-разпространени са *треточковите автоматични (инерционни) обезопасителни колани* (фиг.6.5). Обезопасителният колан за всеки пътник е закрепен към автомобила в три точки. В единия си край е свързан с макара със спирална противодействаща пружина и инерционен блокиращ механизъм. При нормални условия противодействащата пружина натяга макарата, по този начин опъва колана, който в резултат придържа с



фигура 6.5.

определена сила тялото на пътуващия към облегалката на седалката. В същото време не ограничава движението на човешкото тяло и осигурява достатъчна свобода за преместване напред или встрани. Когато обаче тялото на пътуващия в автомобила



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



започне да се премества напред със скорост, по-голяма от определената, инерционният механизъм блокира макарата и фиксира обезопасителния колан. С това се предотвратява удар на пътуващия в арматурното табло, кормилното колело или предното стъкло.

Как действа обезопасителния колан ?.....
.....
.....
.....

2.2.2. Въздушни възглавници

Въздушните възглавници осигуряват надеждна защита при удар на автомобила в неподвижно препятствие със скорост до 60km/h или скорост при челен удар до 100km/h. В съвременните автомобили се използват както предни, така и странични въздушни възглавници (фиг.6.6).



фигура 6.6



фигура 6.7. Действие на въздушните възглавници при челен удар

Предните въздушни възглавници (фиг.6.6) се задействат при силен удар или при удар под ъгъл до 30⁰ от лявата или дясната страна на автомобила. Въздушните възглавници се надуват за няколко хилядни от секундата. При контакт с телата на пътуващите на предните седалки налягането в тях се понижава и те обхващат тялото, като го предпазват от преместване напред.

Страничните въздушни възглавници са монтирани отстрани на облегалките. В случай на силен страничен удар въздушната възглавница откъм страна на удара се задейства (фиг.6.8). Въздушните завеси осигуряват допълнителна защита на главата на



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



пътуващите на предните и на външните задни седалки от страничен удар и при преобръщане на автомобила.

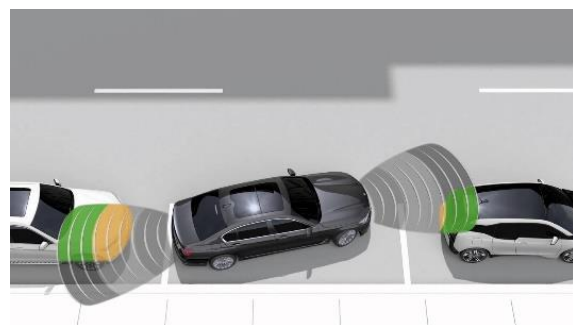


фигура 6.8. Странични въздушни възглавници

? Какво е предназначението на въздушните възглавници?.....
.....
.....
.....

2.2.3. Помощна система за паркиране

Предназначена е да помага на водача при паркиране. Чрез звуков сигнал се сигнализира за разстоянието до предмет, разположен в посоката на паркиране, което се измерва с ултразвукови сензори, разположени на задната, съответно на предната броня на автомобила (фиг.6.9).



фигура 6.9. Помощна система за паркиране

Честотата на звуковия сигнал се повишава с приближаване на автомобила към предмет, разположен пред или зад него. Звуковият сигнал става постоянен, когато разстоянието до обекта е около 30 cm.

Помощната система за паркиране се активира винаги при стартиране на двигателя. Зоната на действието ѝ при паркиране отпред на автомобила е около 80 cm, а зад него – около 1,5 m.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Каква е задачата на помощната система за паркиране?

.....

.....

.....

6.2. УСЪВЪРШЕНСТВАНИ СИСТЕМИ ЗА СИГУРНОСТ И УПРАВЛЕНИЕ

1. Противобуксуваща система – TCS или ASR

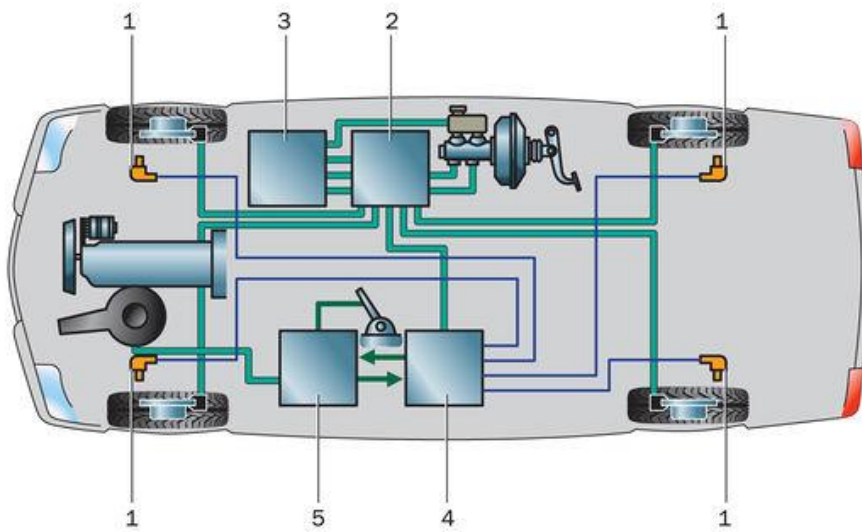
TCS или ASR (Traction Control System Anti-Slip Regulation) е система за контрол на движещата сила. Това е система, която предотвратява загубата на сцепление на задвижващите колела с пътя, когато водачът предизвиква по-голям въртящ момент, отколкото позволява пътната настилка. Тази система е допълнение към антиблокиращата спирачна система.

Противобуксуващата система се включва главно в два случая:

- по време на ускоряване на автомобила, когато излишният въртящ момент води до бързо повишаване на честотата на въртене на едното или на двете задвижващи колела;
- когато автомобилът попадне на мек или хлъзгав път.

Системата функционира по следния начин: Когато колесните преобразуватели на антиблокиращата система (ABS) фиксират буксуване на задвижващите колела, противобуксуващата система (ASR) автоматично намалява теглителната сила (честотата на въртене) на двигателя. В някои случаи системата започва да спира тези задвижващи колела, при които има буксуване. В такъв режим електрониката осигурява максимално възможно ускоряване на автомобила при конкретните условия на пътното покритие.

Комплексната система ABS/ASR е показана на фиг.6.10. Преобразувател трансформира положението на педала за газ в електрически сигнал, който се подава в електронния блок за управление на ASR. При буксуване на задвижващите колела сигналите, получени от колесните преобразуватели на ABS, се подават на блока за управление на ASR, който управлява изпълнителен електродвигател, изменящ положението на дроселната клапа, и в този случай се намалява подаването на гориво. Намаляват се честотата на въртене и въртящият момент на двигателя, предавани към задвижващите колела, и буксуването се прекратява.



Фигура 6.10. Схема на комплексна система ABS/ASR за леки автомобили:

1 – преобразувател на честотата на въртене на колелото, 2 – хидравличен модулатор на ABS,
3 – модулатор на ASR, 4 – блок на управление на ABS, 5 – блок на управление на ASR

? **Кога се включва противобуксуващата система – TCS или ASR?**.....
.....
.....

? **Разкажете как функционира противобуксуващата система?**.....
.....
.....

2. Електронна стабилизираща програма – ESP

Електронната стабилизираща програма е система с обратна връзка, предназначена да запази устойчивостта на зададената траектория на движение на автомобила, в критични ситуации при криволинейно движение. Нарича се програма, защото на съвременните автомобили не изисква допълнителни устройства. Използва датчиците на вече съществуващи в автомобила системи, например ABS, за оценка параметрите на движение – скоростта и ускорение на автомобила и всяко от колелата,



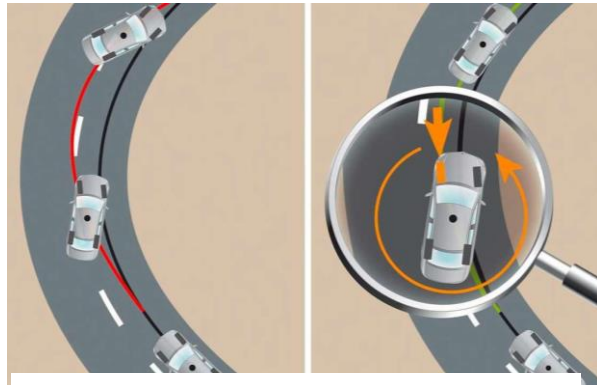
ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



положението на кормилното колело и скоростта на завъртането му. За стабилизиране на движението се използва спирането на едно или няколко колела, а също управлението на двигателя със силовото предаване. Например при появяване на признаци за занасяне на предната част спира предното външно колело, разгръщайки автомобила към вътрешната страна на завоя (фиг.6.11).



Фигура 6.11. Действие на системата ESP



Фигура 6.12. Обобщена система за управление на ESP: 1 – преобразувател за ъглова скорост на колелата, 2 – преобразувател за налягане в спирачната система, 3 – преобразувател за положение на кормилното колело, 4 – преобразувател за ъглова скорост на автомобила спрямо вертикалната ос, 5 – преобразувател на напречно ускорение, 6 – модулатор за налягане, 7 – управление на работата на двигателя, 8 – сигнали на преобразувателите за ESP, δ – ъгъл на увеличаване на гумата, α – ъгъл на завиване на предното колело

Управлението на системата ESP включва контролер на ESP и контролер на плъзгането (фиг.6.12). Когато автомобилът започне да се завърта при завой, ESP за част от секундата спира външното по отношение на завоя колело още преди задната част да се насочи към външната страна. Ако внезапно автомобилът не се подчини на кормилото, тъй като предните колела първи попадат на хлъзгав участък на пътя и се стремят да не се впишат в завоя, ESP поддържа задния мост, като спира вътрешното по отношение на завоя задно колело и завърта автомобила обратно на неутрален курс.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Какво е предназначението на електронната стабилизираща програма – ESP?

.....
.....



Разгледайте обобщената система за управление на ESP. Проследете и опишете позициите от фиг.6.12.

.....

3. Система за електронно разпределяне на въртящите моменти между мостовете



фигура 6.13. Разпределение на задвижване 4 Motion

Чрез електронното разпределяне на въртящите моменти автоматично се регулира големината на въртящия момент на предния и задния мост в зависимост от пътните условия, чрез което се подобрява теглително – сцепната проходимост на автомобила. Тази система се прилага в леките автомобили с повишена проходимост с колесна формула 4X4. Благодарение на това мостовете са включени постоянно – налице е т.н. задвижване 4 Motion. При него се избягва появата на паразитна мощност от кинематично несъответствие между скоростта на предните и на задните колела.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД

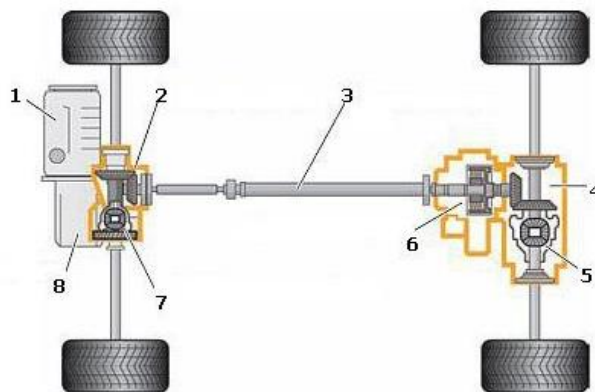


ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

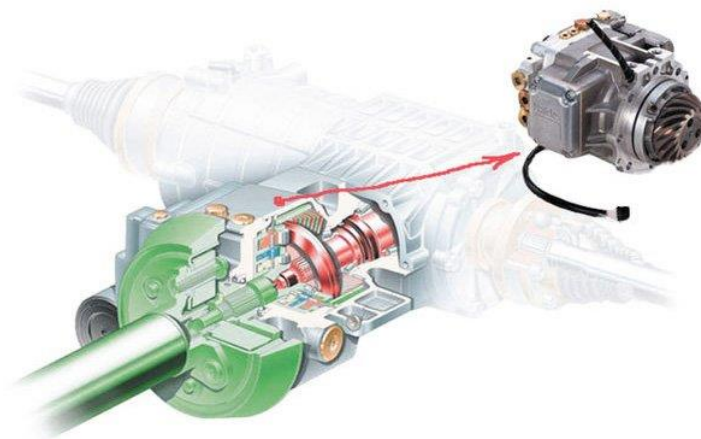


При 4 Motion задвижването въртящият момент се разпределя от двигателя на автомобила до оста на колелата, в зависимост от ситуацията на пътя. Често се случва пътят да е проходим, но има отсечка с препятствие за преминаване, тогава е необходимо задвижване на всички колела.

На фиг.6.14 е показана схемата на автомобил с постоянно включени всички задвижващи колела (пълно задвижване), снабден с електронно регулиран съединител 6 тип Haldex, който замества междуосовия диференциал. Съединителят Haldex се монтира пред главното предаване 4 в корпуса на задния мост и се задвижва от карданния вал 3.



Фигура 6.14. Задвижване на всички колела (4X4): 1 – двигател, 2 – разпределителна кутия, 3 – карданен вал, 4 – главно предаване, 5 – диференциал на задния мост, 6 – съединител Haldex, 7 – диференциал на предния мост, 8 – предавателна кутия на автомобила



фигура 6.15. Устройство на съединител Haldex

На фиг.6.15 е показано устройството т на съединител Haldex, който се състои от няколко фрикционни диска, акумулатор на налягане, помпа и система за управление. Количеството въртящ момент, който се предава, ще зависи от броя на дисковете в системата 4 Motion. Съединител Haldex се управлява по електронен път. Има добро бързо



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



действие, като регулира въртящия момент безстепенно от нула до пълно предаване. Съединителят предава или прекъсва силовия поток точно в момента, когато режимът на движение налага това.



Какво е предназначението на системата за електронно разпределяне на въртящите моменти между мостовете?.....

.....

.....



Какви са предимствата на съединител Haldex?.....

.....

.....

6.3. УСЪВЪРШЕНСТВАНИ СИСТЕМИ ЗА КОМФОРТ

1. Регулируемо окачване

Регулируемото окачване е два вида:

1.1. Окачване с поддържане на определена височина на купето

Предназначението на това окачване е:

- Намаляване на височината на купето при увеличаване на скоростта на движение за икономия на гориво.
- Увеличаване на височината на купето за движение при лоши пътни условия.
- Повишена устойчивост на движението при завои чрез напречно блокиране на елементите на окачването на един мост.

Разновидности на регулируемото окачване чрез:

1.1.1. *Частично натоварени системи* – за да се запази определена височина на каросерията на автомобил се използват спомагателни пневматични или хидропневматични еластични елементи. Системата може да включва електронен блок за управление, за изравняване на натоварването чрез електромагнитни клапани.

1.1.2. *Напълно натоварени системи* – при тях еластичното действие се осигурява чрез газов елемент в окачването, в който липсват спирални пружини. Може да се



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



управляват единият или двата моста на автомобила. Ако се управляват всички мостове, системата трябва да съдържа електронен блок със специална програма за управление, която отчита изменението в натоварването на моста, за да се предотвратява наклоняването или преобръщането на машината.

1.2. Активно окачване

Активно окачване е това при което параметрите могат да се променят по време на работа. Казано по друг начин активното окачване може да контролира (хидравлично или електромагнитно) **вертикалното движение на колелата на автомобила**. Това става с помощта на бордова система, която анализира пътя, наклона, скоростта и общото натоварване на превозното средство.

Този тип окачване може да бъде разделено на два основни класа: чисто активно окачване и полуактивно окачване. Разликата между двата класа се състои в това, че докато активното окачване може да въздейства както върху амортизьорите, така и върху всеки останал елемент на шасито, то адаптивното окачване може да оказва влияние единствено върху амортизьорите.



фигура 6.16. Активно окачване

Активното окачване е създадено да повиши нивото на безопасност на автомобила и да гарантира комфорт на пътниците, а това се постига чрез промяна на конфигурацията на окачването. Този вид окачване, както и всяка друга система за окачване, представлява комбинация от компоненти и механизми, които осигуряват комфорта и безопасността на водача и пътниците в превозното средство.

Активното окачване може да промени характеристиките си в движение. За да го направи първо трябва да събере необходимата информация за текущите условия на движение на превозното средство. Това става с помощта на различни сензори, които



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



събират данни за вида и гладкост на пътната настилка, положението на тялото на автомобила, параметрите на шофиране, стила на шофиране и други данни.

Събраните от сензорите данни постъпват в електронния контролен блок на автомобила, където се обработват и се подават на амортизаторите и останалите елементи на окачването.

Активното окачване на автомобила може да осигури пълен комфорт и добра управляемост без значение от нивото на пътната настилка, начина на шофиране или вида на автомобила.

Какво е предназначението на окачването с поддръжане на определена височина на купето?.....
.....
.....

Колко вида регулируемо окачване има?

2. Климатична система

Климатичната система (климатикът) в купето на автомобила е предназначена да осигури:

- благоприятен микроклимат за всички пътници;
- благоприятна обстановка и минимална умора на водача;
- достатъчна видимост през всички стъкла (отстраняване на запотвяването).

Само отоплител не осигурява благоприятна обстановка в автомобила. Когато външната температура превишава 20⁰ С, въздухът трябва да се охлажда, за да се достигне приемлива температура в купето. За тази цел се използват охлаждащи устройства, задействани от компресор, с охлаждащ агент. Климатичната система се монтира като допълнително обзавеждане към автомобила. При автомобилите от висок клас е задължителна.

В климатичната система (фиг.6.17) компресорът 1 се задвижва чрез ремък от ремъчната шайба на двигателя. Газообразният охлаждащ агент (фреон) се нагнетява към



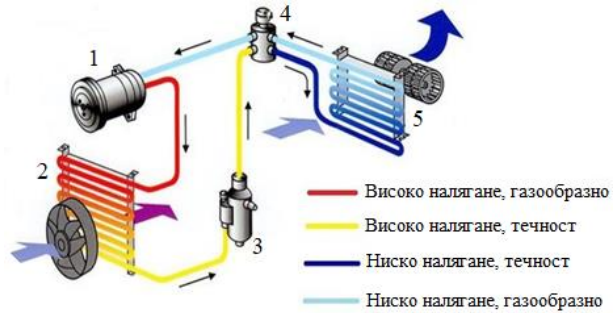
ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



кондензатора 2, където се охлажда от постъпващия въздух и кондензира. След като се отдели влагата от него във терморегулиращия вентил 4, фреонът постъпва в изпарителят 5, където се изпарява. В резултат от това се отнема топлина от минаващия през изпарителя въздух, който отива охладен в купето. Изпареният фреон се отвежда от компресора и цикълът се повтаря.



Фигура 6.17. Климатична система на автомобил

Фреонът в херметизираната система се намира под налягане и не се допуска изтичането му.

Автоматична климатична система Climatronic. Автоматичното регулиране е особено необходимо в автомобилите снабдени едновременно с климатична система и с отоплител, тъй като постоянният контрол и регулиране за поддържане на температурата в купето усложняват задачата на водача. В центъра на системата се намира верига за регулиране на температурата. Блок за управление непрекъснато контролира температурата и всички изменения, които влияят на системата. Блокът за управление определя необходимото ниво на нагряване, охлаждане и подаване на въздух.

Разпределението на въздуха в три нива – към стъклото, в горната част на купето и в зоната на краката, се управлява ръчно, с предварително избиране или по програма. За да се почистят по-бързо стъклата е необходимо да се осигури максимална температура и да се подава въздух за обдухването им.



Климатичната система (климатикът) в купето на автомобила е предназначена да осигури:



При кои автомобили е необходимо използването на автоматична климатична система Climatronic?



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Контролни въпроси:

1. Кои са входните параметри на антиблокиращите спиращи уредби?
2. В зависимост от режима на спиране, секциите на модулятора се намират в едно от трите възможни състояния. Кои са те?
3. Кои са основните усъвършенствани системи за сигурност и управление на автотранспортната техника?
4. Какво е предназначението на активното окачване?

 ДА ЗАПОМНЯ



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ТЕСТ № 1. СИЛОВО ПРЕДАВАНЕ

(Раздел 1 и 2)

1. Съединителят е елемент от:

- а) механизмите за управление на автомобила
- б) силовото предаване (трансмисията) на автомобила
- в) окачването на автомобила

2. При работещ двигател и включен съединител, съединителят получава движението си от:

- а) стартера на автомобила
- б) маховика на двигателя с вътрешно горене
- в) генератора на автомобила

3. При натиснат педал на съединителя:

- а) съединителят е изключен и силовата връзка е прекъсната
- б) съединителят е изключен и силовата връзка е осъществена
- в) съединителят е включен

4. При работещ двигател и включен съединител, предавателната кутия получава движението си директно (непосредствено) от:

- а) колянвия вал на двигателя с вътрешно горене
- б) карданното предаване
- в) съединителя

5. Степенността на предавателната кутия се определя от:

- а) общия брой предавки на предавателната кутия
- б) броя на предавките за движение на преден ход
- в) общия брой предавки на предавателната кутия като се добавя и 1 (едно) за неутрално разположение



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



6. Предавателното число в предавателната кутия показва:

- а) колко пъти се променя Mv и скоростта на движение на входящия и изходящия вал
- б) броят на зъбите на зъбните колела
- в) оборотите на въртене

7. Промяната на скоростта на движение на автомобилите и теглителната сила се осъществява в трансмисията от:

- а) съединителя
- б) предавателната кутия
- в) карданното предаване

8. Разпределителната кутия се поставя:

- а) между съединителя и предавателната кутия
- б) след предавателната кутия в силовото предаване
- в) в касетата на диференциала

9. Карданното предаване служи да предава Mv под непрекъснато променящ се ъгъл между валовете:

- а) на съединителя и диференциала
- б) на карданния вал и полуваловете
- в) на изходящия вал на предавателната кутия и главното предаване

10. Според ъгловите си скорости карданните предавки биват:

- а) зъбни и ремъчни
- б) ремъчни и верижни
- в) синхронни и асинхронни

11. В колко равнини са разположени вилките на карданното предаване?

- а) една
- б) две
- в) четири



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



12. Предназначението на главното предаване е:

- а) да увеличава предавания въртящ момент и да изменя посоката му под ъгъл от 90°
- б) да предава въртящ момент между валовете , които изменят положението си един спрямо друг
- в) да осигурява различни ъглови скорости на въртене на двигателните колела

13. По какво се различава хипоидното от обикновеното конусно предаване?

- а) хипоидното предаване е с конусни прави зъби
- б) оста на пиньона на обикновеното конусно предаване е по-ниско от оста на короната
- в) оста на пиньона на хипоидното предаване е по-ниско от оста на короната

14. Какви механизми се монтират в задния задвижващ мост?

- а) колелата и спирачните механизми
- б) кормилния трапец
- в) главно предаване, диференциал и полувалове

15. Диференциалът е елемент от:

- а) главното предаване
- б) силовото предаване (трансмисията) на автомобила
- в) механизмите за управление на автомобила

16. Диференциалът е механизъм, който:

- а) служи за движение по права линия
- б) разпределя постъпващия енергиен поток между двете задвижващи колела, като позволява честотата им на въртене да бъде различна
- в) работи само по време на завой

17. Полуваловете свързват и предават M_v от:

- а) диференциала на задвижващите колела
- б) главното предаване на управляващите колела
- в) карданното предаване и диференциала



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



18. Предназначението на крайните предавки е:

а) намаляване на предавателното число в силовото предаване, а от там и на въртящите моменти към задвижващите колела.

б) увеличаване на предавателното число в силовото предаване, а от там и на въртящите моменти към задвижващите колела.

в) увеличаване на предавателното число в силовото предаване и намаляване на въртящите моменти към задвижващите колела.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ТЕСТ № 2. ХОДОВА ЧАСТ

(Раздел 3)

1. Рамите с по-високи странични елементи между осите осигуряват:

- а) по-голяма якост на огъване
- б) по-малка якост на огъване
- в) нормална якост

2. Централната рама намира приложение при:

- а) товарни автомобили с малка товароносимост
- б) товарни автомобили с голяма товароносимост
- в) всички товарни автомобили

3. Универсалната каросерия на товарен автомобил е предназначена за:

- а) превозване на товари при всякакви пътни условия
- б) превозване на постоянно монтирана апаратура
- в) превозване на всякакъв вид товар

4. При какво окачване колелата са съединени с цяла греда на моста?

- а) зависимо
- б) независимо
- в) торсионно

5. Комбинираният преден мост изпълнява функцията на:

- а) задвижващ и на управляем мост
- б) управляем мост
- в) задвижващ мост

6. Поддържащият заден мост служи да предава вертикалните сили на колелата. Той се използва при:

- а) леки автомобили
- б) автобуси



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



в) влекачи

7. Какъв вид е окачването тип „Макферсън“?

- а) балансирано
- б) независимо
- в) зависимо

8. Умората на материала на ресорите на окачването води до:

- а) увеличаване на спирачния път на автомобила
- б) затруднено ускоряване на автомобила
- в) влошаване на стабилността и наклоняване на автомобила на една страна

9. Хидравличният амортизатор в окачването служи:

- а) да гаси вертикалните трептения и намали предаването им на рамата
- б) да участва в трептенията
- в) да усилва трептенията

10. За да не се увеличи твърдостта на окачването , амортизаторът трябва:

- а) да оказва малко съпротивление при свиването на еластичния елемент и голямо съпротивление при обратния му ход
- б) да оказва голямо съпротивление при свиването на еластичния елемент и малко съпротивление при обратния му ход
- в) да оказва еднакво съпротивление при свиването и при обратния му ход

11. Съединителният диск на ходовото колело свързва:

- а) джантата с главината
- б) главината с полувала
- в) главината с амортизатора

12. Междинния слой в гумата:

- а) поема ударите от обвивката и по такъв начин предпазва основата на гумата
- б) прави гумата по-плътна
- в) изолира обвивката от основата на гумата



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



13. Кои автомобилни гуми се наричат радиални?

- а) с радиална форма на профила на гумата
- б) с радиална форма на шарките на протектора
- в) с определено разположение на нишките на кордата в каркаса

14. При пробив на безкамерната гума:

- а) въздухът излиза от нея бавно, което позволява на водача да спре и да избегне аварията.
- б) въздухът излиза бързо, водачът няма време да реагира
- в) гумата се разкъсва

15. Бързо износване на протектора на гумата се получава при:

- а) пътуване дълго време по равен път на малка предавка
- б) рязко спиране и потегляне
- в) превключване на предавките в завой

16. Какво разбирате под височина на профила (SH)?

- а) височината в изправено положение от пътната повърхност до центъра на оста при номинално налягане в гумата и номинален товар.
- б) това е измереното по централната ос разстояние от ръба на борта до външния контур на протектора на напумпаната гума.
- в) височината на профила (SH) изразена като процент от широчината на профила (SW)



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ТЕСТ № 3. СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ

(Раздел 4)

1. Всеки автомобил задължително трябва да притежава:

- а) спирачна уредба по желание на производителя
- б) най-малко две независими една от друга спирачни уредби
- в) хидравлична или пневматична спирачна уредба

2. Кой са основните видове спирачни уредби?

- а) барабанни и дискови
- б) основна , допълнителна и спомагателна
- в) работна, аварийна и за паркиране

3. При спирачна уредба с пневматично задвижване се използва:

- а) енергията на сгъстен въздух
- б) налягането на спирачна течност
- в) механичната сила на водача

4. При кои видове спирачни механизми се получава по-добро триене между триещите се повърхности и е за предпочитане като конструкция?

- а) барабанни спирачни механизми
- б) дискови спирачни механизми
- в) лентови спирачни механизми

5. Защо при спиране на автомобила колелата му не трябва да блокират?

- а) намалява проходимостта на автомобила
- б) увеличава се дължината на спирачния път
- в) отделят се вредни газове с дима от гумите

6. Защо се използва усилвател при хидравличната спирачна уредба?

- а) за подпомагане задействането на педала
- б) за получаване на по-голямо сцепление



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



в) за поддържане на налягането в уредбата

7. Кой елемент от пневматичната спирачна уредба предпазва от прекомерно повишаване на налягането?

- а) разтоварващото устройство
- б) предпазен клапан
- в) регулатор на налягането

8. Спирачка-забавител трябва да осигури:

- а) задържане на напълно натоварен автомобил за неограничено време на място по наклон
- б) равномерно движение на напълно натоварено МПС при спускане
- в) намаляване на скоростта на движение на автомобила до пълното му спиране

9. Посочете в кой отговор са описани основните части на кормилната уредба?

- а) кормилен механизъм и кормилно задвижване
- б) кормилен механизъм и кормилен трапец
- в) кормилен механизъм, кормилно задвижване и кормилен трапец

10. Кои от изброените детайли образуват кормилния механизъм?

- а) предна ос, две рамена, шенкели, ябълковидни болтове (сферични шарнири)
- б) кормилен вал, червяк и ролка, кормилен лост (хебел)
- в) кормилни щанги и шенкели

11. Кой от изброените детайли не принадлежи към кормилната уредба?

- а) кормилен лост, шенкелно рамо
- б) главен спирачен цилиндър
- в) надлъжна щанга

12. Кормилният трапец е предназначен:

- а) да осигури преодоляването на съпротивлението на управляемите колела
- б) да отклонява управляемите колела на различни ъгли



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



в) да осигури лекота на управление на автомобила

13. Какво осигурява кормилния трапец?

- а) еднакво отклоняване на управляемите колела в завой
- б) еднакво плъзгане на управляемите колела в завой
- в) търкаляне на управляемите колела без плъзгане в завой

14. Кормилният лост (хебелът) предава движението:

- а) от кормилния механизъм на надлъжната или напречна кормилна щанга
- б) от кормилното колело на кормилния вал
- в) от кормилното колело на кормилната кутия

15. Увеличаването на свободния ход на кормилното колело при управление на автомобила води до:

- а) неустойчиво праволинейно движение на автомобила
- б) трудно завъртане на кормилното колело
- в) интензивно износване на двигателните колела

16. Липсата на масло в картера на кормилната кутия на кормилния механизъм може да бъде причина за:

- а) интензивно износване на управляемите колела
- б) трудно завъртане на кормилното колело
- в) неустойчиво праволинейно движение на автомобила



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ТЕСТ № 4. ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ НА АТТ

(Раздел 5)

1. Източниците на електрическа енергия са:

- а) електрически стартер
- б) акумулаторна батерия и генератор
- в) запалителна уредба

2. За България, в еднопроводна схема на свързване към маса (корпуса) трябва да бъде свързан:

- а) отрицателният полюс
- б) положителния полюс
- в) няма значение

3. За защита за предпазване от натоварване в началото на всеки клон на ел. инсталация се поставя:

- а) централна клема
- б) неподвижен контакт
- в) предпазител

4. В електрическата инсталация на автомобилите не се допуска използването на:

- а) едножилни проводници
- б) многожилни проводници
- в) проводници с поливинилхлоридна изолация

5. Проводникът и накрайникът се свързват чрез:

- а) залепване
- б) спояване
- в) запресоване



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



6. Светлинната сигнална система е предназначена:

- а) само да осигури осветлението на автомобила
- б) да информира участниците в движението за размера, положението и състоянието на автомобила и намеренията на водача за промяна на посоката и намаляване на скоростта на движение на автомобила
- в) само да информира участниците в движението за промяна на посоката на движение на автомобила

7. Пътепоказателите са елемент на:

- а) осветителната система на кабината
- б) каросерията на автомобила
- в) светлинна сигнална система

8. При смяна на лампа от пътепоказателите с различна от предписаната мощност се наблюдава следния резултат:

- а) промяна честотата на мигане на пътепоказателните лампи
- б) няма промяна в работата на пътепоказателните лампи
- в) едновременно мигане на всички пътепоказателни лампи

9. По какъв начин се осъществява различна светлина от една лампа?

- а) чрез превключване на светлините
- б) чрез термоелектрически прекъсвач на пътепоказателите
- в) чрез термовибрационен преобразувател

10. Означението CR върху пречупвателя на фара означава, че той е предназначен за:

- а) само за къси светлини
- б) само за дълги светлини
- в) за къси и дълги светлини

11. Означението C върху пречупвателя на фара означава, че той е предназначен за:

- а) само за къси светлини



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



- б) само за дълги светлини
- в) за къси и дълги светлини

12. Означението R върху пречупвателя на фара означава, че той е предназначен за:

- а) само за къси светлини
- б) само за дълги светлини
- в) за къси и дълги светлини

13. Какви са особеностите на фаровете за мъгла?

- а) монтират се на покрива на автомобила
- б) светят с жълт цвят и осигуряват голям ъгъл на разсейване в хоризонтална равнина
- в) светят с ярка бяла светлина и осигуряват светлинен сноп на разстояние 300 метра пред автомобила

14. С какво са напълнени колбите на халогенните лампи?

- а) крeптон
- б) аргон и азот
- в) халоген (бром, йод)

15. Амперметър се използва за:

- а) определяне нивото на горивото
- б) отчитане налягането на маслото
- в) контролиране на зареждането и разреждането на акумулаторната батерия

16. Волтметър се използва за:

- а) отчитане гъстотата на електролита
- б) измерване на напрежението в електрическата инсталация
- в) проверка на чистотата на маслото



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ТЕСТ № 5

(Раздел б)

1. Антиблокиращата спирачна система (ABS):

- а) не допуска блокиране на спирачния педал
- б) не допуска блокиране и плъзгане на колелата
- в) не допуска блокиране на главния спирачен кран

2. Структурната схема на антиблокиращата спирачна система се състои от две взаимосвързани части:

- а) електрическа (електронна) и хидравлична
- б) механична и хидравлична
- в) пневматична и хидравлична

3. ABS е система в спирачното задвижване, която предпазва от:

- а) приплъзване на колелата
- б) буксуване на колелата
- в) блокиране на колелата

4. В електронния блок за управление, цикълът на тестване започва, след като скоростта на автомобила достигне:

- а) 15 km/h
- б) 6 km/h
- в) 40 km/h

5. В зависимост от режима на спиране, секциите на модулатора, колко състояния имат?

- а) 3
- б) 2
- в) 5



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



6. Инерционният обезопасителен колан е закрепен към автомобила в:

- а) две точки
- б) три точки
- в) четири точки

7. Въздушните възглавници осигуряват надеждна защита при удар на автомобила в неподвижно препятствие със скорост до:

- а) 100km/h
- б) 60 km/h
- в) 80 km/h

8. Зоната на действието на помощната система за паркиране е:

- а) отпред на автомобила е около 50 cm, а зад него – около 1,0 m.
- б) отпред на автомобила е около 70 cm, а зад него – около 1,8 m.
- в) отпред на автомобила е около 80 cm, а зад него – около 1,5 m.

9. Противобуксуваща система – TCS или ASR, е система за контрол на:

- а) теглителната сила
- б) съпротивителна сила
- в) инерционна сила

10. Къде се прилага системата за електронно разпределяне на въртящите моменти между мостовете?

- а) в леките автомобили с повишена проходимост с колесна формула 4X4
- б) в леките автомобили 4X2
- в) при всички автомобили

11. Съединител Haldex се управлява по:

- а) механичен път
- б) хидравличен път
- в) електронен път



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



12. Активното окачване може да контролира вертикалното движение на колелата на автомобила:

- а) хидравлично или електромагнитно
- б) пневматично
- в) механично

13. В климатичната система компресорът се задвижва:

- а) от генератор
- б) от електродвигател
- в) чрез ремък от ремъчната шайба на двигателя

14. Върху кои елементи активното окачване може да оказва влияние?

- а) върху амортизьорите и върху всеки останал елемент на шасито
- б) единствено върху амортизьорите
- в) върху стоманените пружини



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ОТГОВОРИ НА ТЕСТОВЕТЕ

ТЕСТ №1	ТЕСТ №2	ТЕСТ № 3	ТЕСТ №4	ТЕСТ №5
1. Б	1. А	1. Б	1. Б	1.Б
2. Б	2. Б	2. В	2. А	2.А
3. А	3. В	3. А	3. В	3.В
4. В	4. А	4. Б	4. А	4.Б
5. Б	5. А	5. Б	5. В	5.А
6. А	6. В	6. А	6. Б	6.Б
7. Б	7. Б	7. В	7. В	7.Б
8. Б	8. В	8. Б	8. А	8.В
9. В	9. А	9. А	9. А	9.А
10. В	10. Б	10. Б	10. В	10.А
11. Б	11. А	11. Б	11. А	11.В
12. А	12. А	12. Б	12. Б	12.А
13. В	13. В	13. В	13. Б	13.В
14. В	14. А	14. А	14. В	14.А
15. Б	15. Б	15. А	15. В	
16. Б	16. Б	16. Б	16. Б	
17. А				
18. Б				



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



ЛИТЕРАТУРА

1. **Димитров, Й.** и др. Автотранспортна техника, С., Техника, 2006
2. **Иванов, Р.** и др. Устройство на автомобилната техника, Р., Печатна база на РУ „А. Кънчев“, 2016
3. **Младенов, Д.** и др. Устройство на АТК, С., Техника, 1991.
4. **Димитров, Й.** и др. Теория и конструкция на АТК, С., Техника, 1989
5. **Цветков, К.** и др. Теория и конструкция на автомобила, С., Техника, 1984
6. **Бояджиев, К.** и др. Учебник за водачи категория В, С.: Техника, 1987
7. **Трайков, Б.** и др. Електрообзавеждане и електроника на автомобила и кара, С., Техника 1995
8. **Трайков, Б.** и др. Електрообзавеждане и електроника на автомобила. С., Техника 2005



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



Съдържание

ВЪВЕДЕНИЕ	3
РАЗДЕЛ I. КЛАСИФИКАЦИЯ И ОБЩО УСТРОЙСТВО НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА	4
1.1. ОБЩИ СВЕДЕНИЯ ЗА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА	4
1. Видове автотранспортна техника	4
2. Класификация на автомобилите	5
3. Леки автомобили	6
4. Автобуси	8
5. Товарни автомобили	11
1.2. ОБЩО УСТРОЙСТВО НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА	15
1. Общо устройство на автомобил	15
2. Схеми на основните видове и конструкции автотранспортна техника	16
РАЗДЕЛ 2. СИЛОВО ПРЕДАВАНЕ НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА	18
2.1. ОБЩИ СВЕДЕНИЯ	19
1. Определение за силово предаване	19
2. Изисквания към силовото предаване	19
3. Видове силово предаване	19
4. Предавателно число на силовото предаване	20
5. Коефициент на полезно действие (к.п.д.)	20
6. Общо устройство на силовото предаване	21
7. Видове схеми на силово предаване според характера на връзката между двигателя и задвижващите колела	22
2.2. СЪЕДИНИТЕЛ	24
1. Предназначение на съединител	24
2. Изисквания към съединителите	25
3. Класификация на съединителите	26
4. Устройство на сух, триещ, едnodисков съединител	27
5. Принцип на действие	28
2.3. ПРЕДАВАТЕЛНА КУТИЯ	29
1. Предназначение на предавателната кутия	29
2. Изисквания към предавателните кутии	31
3. Класификация на предавателните кутии	32



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



4. Принцип на действие на механична предавателната кутия.....	33
5. Устройство на механична предавателна кутия	33
6. Принцип на действие на съвременна механична предавателна кутия	34
2.4. РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА КУТИЯ	35
1. Предназначение на разпределителната кутия	35
2. Изисквания към разпределителната кутия	36
3. Видове разпределителни кутии	36
4. Устройство на разпределителна кутия	36
5. Режими на работа на разпределителната кутия	39
2.5. КАРДАННО ПРЕДАВАНЕ	40
1. Предназначение на карданното предаване	40
2. Изисквания към карданното предаване	41
3. Видове карданно предаване	41
4. Устройство на карданното предаване	43
5. Подробности за карданно предаване и кинематична схема	43
6. Принцип на действие на карданно предаване	44
2.6. ГЛАВНО ПРЕДАВАНЕ НА АВТОМОБИЛА	45
1. Предназначение на главното предаване	45
2. Изисквания към главното предаване	45
3. Класификация на главно предаване	46
4. Устройство на главно предаване	46
5. Конструкции на главно предаване	47
6. Схеми на главно предаване	48
2.7. ДИФЕРЕНЦИАЛ	48
1. Предназначение на диференциала	48
2. Изисквания към диференциалите	49
3. Класификация на диференциалите	50
4. Общо устройство на диференциала	51
5. Принцип на действие на диференциал	51
2.8. ПОЛУВАЛОВЕ И КРАЙНО ПРЕДАВАНЕ	53
1. Предназначение на полувалове и крайни предавки	53
2. Класификация на полуваловете и крайното предаване	53



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



3. Сили действащи върху полуваловете	53
4. Полуразтоварени полувалове	54
5. Напълно разтоварени полувалове	54
6. Три четвърти разтоварени полувалове	55
7. Схеми на крайни предавки.....	55
РАЗДЕЛ III. ХОДОВА ЧАСТ НА АВТОТРАНСПОРТНА ТЕХНИКА	58
3.1. РАМА И КАРОСЕРИЯ	58
1. Предназначение на рамата на автомобила	58
2. Изисквания към рамата	59
3. Класификация на рамите на автомобилите	59
4. Конструкции на рамите	60
5. Предимства и недостатъци на рамните конструкции.....	61
6. Предназначение на каросерията на автомобила	61
7. Изисквания към каросерията на автомобила	61
8. Показатели за качеството на каросерията	61
9. Конструкция на самоносеща каросерия на лек автомобил.....	62
10. Каросерия при автобусите и товарните автомобили.....	63
3.2. ПРЕДЕН МОСТ	65
1. Предназначение на предния мост на автомобила.....	65
2. Видове предни мостове	65
3. Изисквания към предния мост на автомобила	66
4. Преден задвижван управляем мост	66
5. Комбиниран преден мост	67
3.3. ЗАДЕН МОСТ.....	69
1. Предназначение на задния мост на автомобила	69
2. Видове задни мостове.....	69
3. Изисквания към гредата на задния мост.....	70
4. Конструкции на греди на заден мост	70
5. Задвижван заден мост.....	71
6. Поддържащ заден мост.....	71
3.4. ОКАЧВАНЕ	72
1. Предназначение на окачването на автомобила.....	72



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



2. Изисквания към окачването на автомобила	73
3. Класификация на окачването - определя се по следните признаци:.....	73
4. Схеми на окачване	73
5. Еластични елементи на окачването.....	75
3.5. КОЛЕЛА И ГУМИ.....	80
1. Предназначение на колелата.....	80
2. Изисквания към ходовите колела:.....	80
3. Видове ходови колела.....	81
4. Устройство на ходовите колела.....	82
5. Предназначение на автомобилните гуми.....	83
6. Изисквания към характеристиките на гумите.....	83
7. Класификация на пневматичните гуми	84
8. Устройство на камерна пневматична гума.....	85
9. Устройство на безкамерни пневматични гуми	86
10. Дефиниране размерите на гумите	86
РАЗДЕЛ IV. СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА	89
4.1. СПИРАЧНА УРЕДБА	89
1. Предназначение на спирачната уредба на автомобила	89
2. Режими на спиране	90
3. Изисквания към спирачната уредба на автомобила	91
4. Структура на спирачната уредба на автомобила	91
5. Класификация на спирачната уредба на автомобила	91
6. Спирачни механизми	92
4.2. КОРМИЛНА УРЕДБА	100
1. Предназначение на кормилната уредба на автомобила	100
2. Изисквания към кормилната уредба на автомобила	101
3. Структура на кормилната уредба	101
4. Принципна кинематична схема на завиване на управляващите колела.....	102
5. Схеми на кормилни уредби.....	102
6. Кормилен механизъм.....	104
7. Кормилно задвижване	106
РАЗДЕЛ V. ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА ..	112



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



5.1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ В ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕТО НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА.....	112
1. Предназначение на електрообзавеждането	112
2. Класификация на елементите в електрическата уредба.....	113
3. Изисквания към електрообзавеждането	114
4. Видове схеми на електрообзавеждане	114
5. Принципна схема на електрическа инсталация на автотранспортна техника	115
6. Проводници	117
7. Електромагнитна съвместимост и защита срещу радиосмущения.....	117
5.2. ОСВЕТИТЕЛНА И СИГНАЛНА СИСТЕМА	118
1. Общи сведения	118
2. Предназначение на осветителната система	119
3. Изисквания към осветителната система	119
4. Режими на работа и на осветителната система	120
5. Видове къси светлини в зависимост от заложения принцип в конструкцията...	121
6. Устройство на фар	122
7. Фарове за движение при мъгла.....	124
8. Система за светлинна сигнализация	125
9. Звукова сигнализация	127
5.3. КОНТРОЛНО-ИЗМЕРВАТЕЛНИ УРЕДИ	129
1. Предназначение на контролно-измервателните уреди	129
2. Класификация на контролно-измервателните уреди	129
3. Общо устройство на контролно-измервателните уреди	130
РАЗДЕЛ VI. УСЪВЪРШЕНСТВАНИ СИСТЕМИ ЗА СИГУРНОСТ, УПРАВЛЕНИЕ И КОМФОРТ НА АВТОТРАНСПОРТНАТА ТЕХНИКА.....	134
6.1 УСЪВЪРШЕНСТВАНИ СИСТЕМИ ЗА АКТИВНА БЕЗОПАСНОСТ.....	134
1. Антиблокиращи спирачни системи.....	134
2. Усъвършенствани системи за пасивна безопасност	139
6.2. УСЪВЪРШЕНСТВАНИ СИСТЕМИ ЗА СИГУРНОСТ И УПРАВЛЕНИЕ	142
1. Противобуксуваща система – TCS или ASR.....	142
2. Електронна стабилизираща програма – ESP	143
3. Система за електронно разпределяне на въртящите моменти между мостовете	145
6.3. УСЪВЪРШЕНСТВАНИ СИСТЕМИ ЗА КОМФОРТ	147



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



1. Регулируемо окачване	147
2. Климатична система	149
ТЕСТ № 1. СИЛОВО ПРЕДАВАНЕ	152
ТЕСТ № 2. ХОДОВА ЧАСТ.....	156
ТЕСТ № 3. СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ	159
ТЕСТ № 4. ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ НА АТТ	162
ТЕСТ № 5	165
ОТГОВОРИ НА ТЕСТОВЕТЕ	168
ЛИТЕРАТУРА.....	169