

В. А. Гречуха, Л. Л. Шестаковський

ТЕХНОЛОГІЇ
10–11 класи
ПІДГОТОВКА ВОДІЇВ АВТОМОБІЛІВ

*Навчальний посібник
для загальноосвітніх навчальних закладів*

ББК 39.33-08я721
Г81

*Схвалено науково-методичною комісією
з трудового навчання та креслення
Науково-методичної Ради з питань освіти
Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
для використання у загальноосвітніх навчальних закладах
(лист № 1.4/18-Г-719 від 23.08.2011 р.)*

За редакцією Л. Л. Шестаковського

Рецензенти:

Грінченко В. В. — директор Чернігівського обласного навчально-методичного центру профтехосвіти;

Овчар С. В. — зав. відділом трудового навчання Чернігівського інституту післядипломної педагогічної освіти;

Полюхович І. В. — викладач автосправи вищої категорії Менської гімназії

Гречуха В. А.

Г81 Підготовка водіїв автомобілів : 10—11 кл. : навч. посіб. для загальноосвіт. навч. закл. / В. А. Гречуха, Л. Л. Шестаковський. — К. : Літера ЛТД, 2011. — 286 с.

ISBN 978-266-178-274-6

Навчальний посібник з предмета «Технології професійного спрямування» за напрямом «Підготовка водіїв автомобілів» відповідає Типовим навчальним планам і програмам технологічної підготовки учнів 10—11 класів ЗНЗ та ДС ПТО 8322 «Водій транспортних засобів». Він може бути корисним як для підготовки, так і для самопідготовки та підвищення кваліфікації водіїв.

Посібник структуровано таким чином, що його можна використовувати як за звичайними технологіями навчання, так і за модульними. Кожна тема починається із мотивації вивчення матеріалу — учень дізнається, що він засвоїть при опануванні теми.

Теоретичні відомості подано поглиблено. Це дозволяє пропонувати учням завдання різної складності. Кожна тема завершується контрольними запитаннями, після чого учень повинен виконати один із двох варіантів тестових завдань. У разі досягнення позитивного результату з тестів можна переходити до наступної теми при навчанні за модульною технологією.

Посібник містить лабораторно-практичні роботи відповідно до програми, чим полегшується підготовка як учнів, так і вчителів. Велика кількість рисунків і схем дає можливість використовувати посібник без додаткових плакатів, таблиць та іншої наочності.

По закінченні навчання посібник може слугувати довідником при експлуатації й обслуговуванні автомобілів.

ББК 39.33-08я721

ISBN 978-266-178-274-6

© В. А. Гречуха, Л. Л. Шестаковський, 2011
© «Літера ЛТД», 2011

РОЗДІЛ І

Будова і експлуатація автомобілів

ТЕМА 1

Загальна будова автомобіля

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати завдання курсу, його структуру та порядок вивчення;
вивчити класифікацію та загальну будову вантажного та легкового автомобіля, призначення основних його частин;
отримати поняття про надійність автомобіля та її показники;
розглянути технічні характеристики найпоширеніших автомобілів.

Класифікація легкових автомобілів

Відповідно до класифікації легкових автомобілів кожній моделі надається скорочена назва заводу-виробника та цифровий індекс, в якому перша цифра означає клас залежно від літражу двигуна:

- * особливо малий (до 1,2 л);
- * малий (1,2...1,8 л);
- * середній (1,8...3,5 л);
- * великий (понад 3,5 л).

Друга цифра в індексі означає вид автомобіля (1 — легковий), третя та четверта — номер моделі.

Залежно від форми кузова та кількості дверей розрізняють такі типи кузовів: седан, універсал, хетчбек, вагон, кабріолет, лімузин.

Залежно від взаємного розташування двигуна, коробки передач, ведучого мосту розрізняють легкові автомобілі:

- з класичним компонуванням (рис. 1.1);
- передньоприводні (рис. 1.2);
- підвищеної прохідності (рис. 1.3).

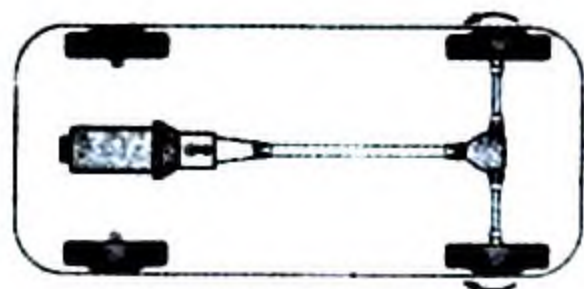


Рис. 1.1



Рис. 1.2

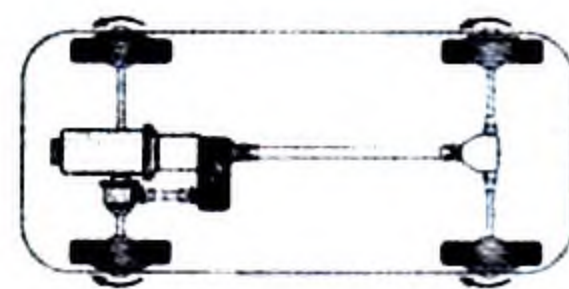


Рис. 1.3

Класифікація вантажних автомобілів

В країнах СНД прийнята однакова система позначення (індексації) рухомого складу. Автомобіль має індекс, який складається з цифр.

Для вантажних автомобілів: перша цифра — повна маса автомобіля:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| * 1 — до 1,2 т; | * 5 — 14,0...20,0 т; |
| * 2 — 1,2...2,0 т; | * 6 — 20,0...40,0 т; |
| * 3 — 2,0...8,0 т; | * 7 — понад 40,0 т. |
| * 4 — 8,0...14,0 т; | |

Друга цифра: 3 — з вантажною платформою, 4 — сидельні тягачі, 5 — самоскиди, 6 — цистерни, 7 — фургони, 9 — спеціальні. Третя і четверта цифри — модель. П'ята цифра — модифікація.

Наприклад, вантажний бортовий автомобіль повною масою 15,2 т, який випускається Камським автозаводом, позначається КамАЗ-5320.

Модифікації автомобілів

Модифікації від базових моделей відрізняються за різними ознаками:

- * різні виконання (газобалонний, тропічний, північний, експортний, з екранованим електрообладнанням);
- * встановлення деяких агрегатів, відмінних від базової моделі (двигун, коробка передач, зчеплення, електрообладнання тощо);
- * зміна кількості мостів, в тому числі ведучих, встановлення роздавальної коробки, діляника передач тощо;
- * наявність додаткового обладнання (коробки відбору потужності, лебідки);
- * призначення автомобіля (сидельний тягач, самоскид, фургон, рефрижератор, для перевезення хліба, пошти, нафтопродуктів, води, молока, борошна, цементу, контейнерів, лісу; пожежні, санітарні, поливочні тощо);
- * зміни в конструкції, зовнішньому вигляді, інші відмінності.

Стисла технічна характеристика автомобілів

Марка автомобіля	ГАЗ-53А	ГАЗ-3307	ЗИЛ-4333	КамАЗ-5320	КрАЗ-6322
Вантажопідйомність, кг	4000	4350	6000	8000	15 000
Повна маса, кг	7200	7850	10 475	15 305	26 380
Максимальна швидкість, км/год	80	90	90	80...100	85
Двигун. Тип двигуна (карбюраторний, дизельний), кількість циліндрів	ЗМЗ-53 К-8	ЗМЗ-513 К-8	ЗИЛ-508 К-8	КамАЗ-740 Д-8	ЯМЗ-238 Д-8
Номінальна потужність, кс	115	125	150	210	330
Колісна формула	4×2	4×2	4×2	6×4	6×6

**Загальна будова автомобіля.
Складові та призначення основних груп і механізмів автомобіля**

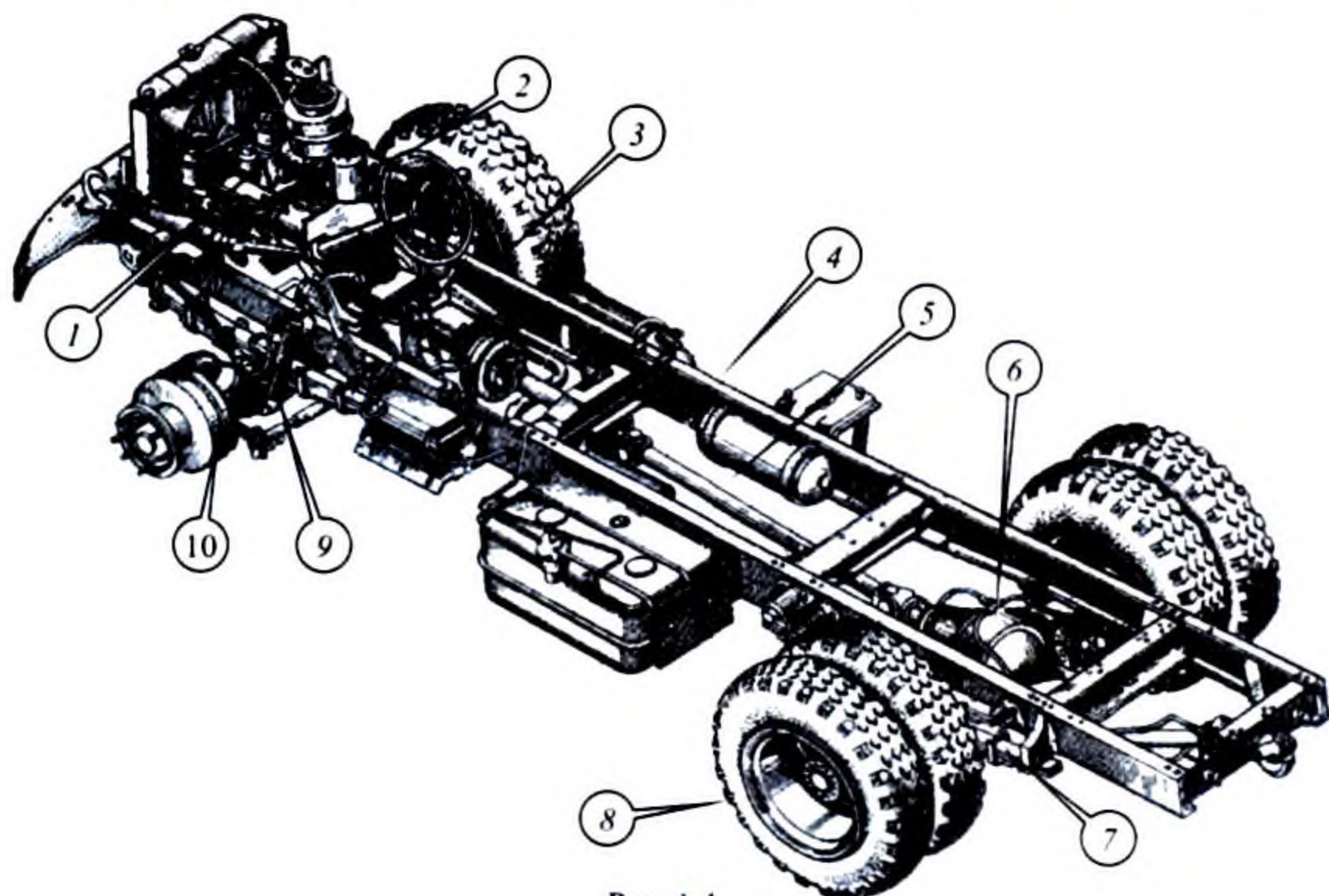


Рис. 1.4

Автомобіль складається з механізмів і вузлів, які становлять три основні частини: двигун, шасі і кузов.

Двигун 1 (рис. 1.4) перетворює теплову енергію, яка утворюється при згорянні палива в циліндрах, в механічну.

Шасі складається з ходової частини (рама 4, передній 10 і задній 6 мости, ресори 7, амортизатори 9, колеса 8), трансмісії (зчеплення, коробка передач 3, карданні вали 5, головна передача, диференціал, піввісі), механізмів керування (рульове керування 2, гальмова система).

Кузов — платформа, кабіна, оперення.

Автомобіль має також електрообладнання і спеціальне обладнання.

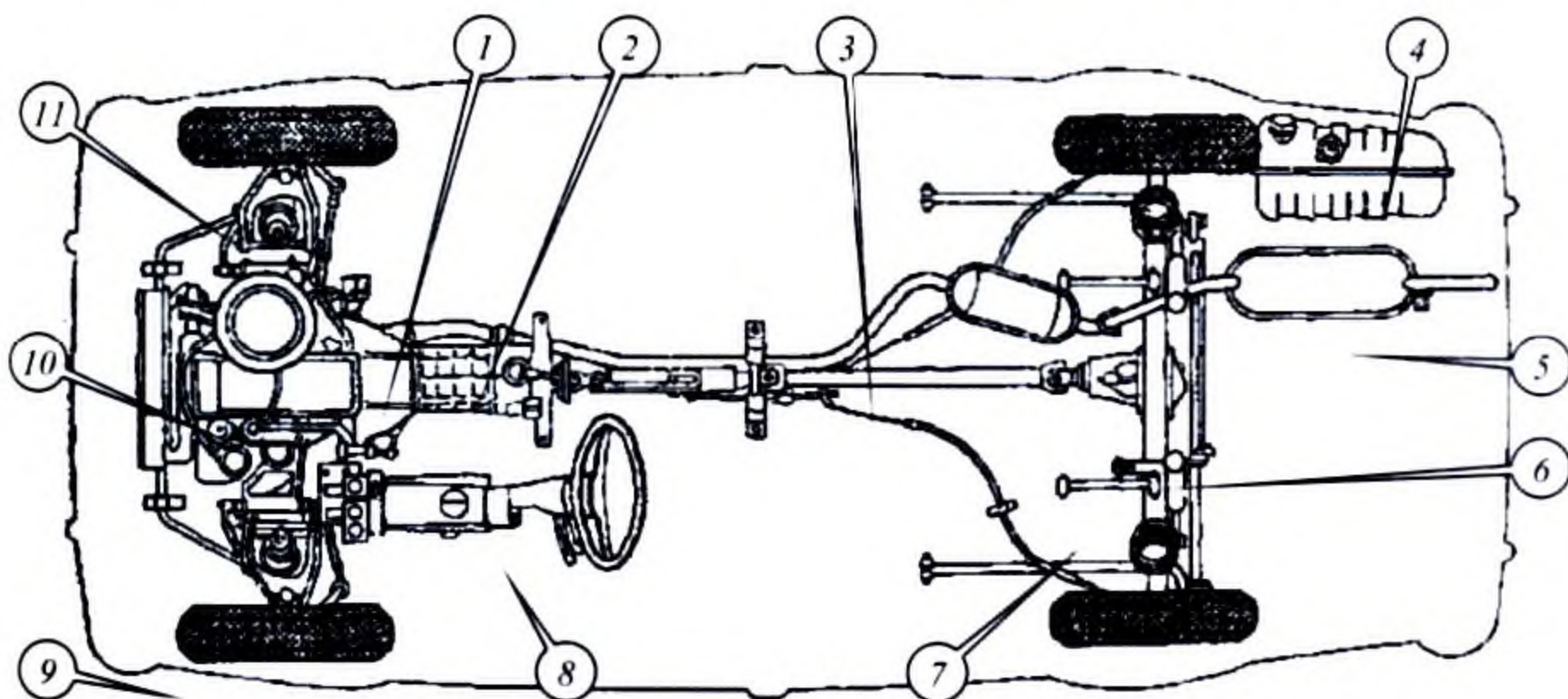


Рис. 1.5

Розгляньте загальну будову легкового автомобіля (рис. 1.5), розташування та призначення вузлів та агрегатів: двигуна 10, зчеплення 1, коробки передач 2, карданної передачі 3, паливного бака 4, глушника 5, заднього моста 6, передньої 11 та задньої 7 підвісок, коліс 9, рульового керування 8.

Основні поняття надійності автомобіля та її показники

Визначимо поняття:

Надійність автомобіля — здатність виконувати транспортну роботу, зберігаючи експлуатаційні показники в потрібних межах.

Роботоздатність — стан автомобіля, при якому він може виконувати задані функції із параметрами, які встановлені вимогами технічної документації.

Несправність — стан автомобіля, коли він не відповідає принаймні одній з вимог технічної експлуатації.

Термін служби автомобіля — календарна тривалість експлуатації від її початку до настання граничного стану.

Експлуатаційна технологічність — сукупність властивостей конструкції автомобіля, що характеризують пристосованість до виконання всіх видів робіт з технічного обслуговування (ТО) та ремонту з використанням найбільш економічних технологічних процесів.

Дайте відповіді на запитання

- * Як поділяються вантажні автомобілі за призначенням, повною масою?
- * Як поділяються легкові автомобілі за літражем, типом кузова, типом привода?
- * Що таке базова модель; модифікація автомобіля?
- * Які моделі та модифікації автомобілів ви знаєте? Дайте коротку характеристику цим автомобілям.
- * З яких основних частин складається автомобіль? Яке призначення цих частин?

Технічне обслуговування рухомого складу. Правила безпеки праці

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати завдання діагностики технічного стану автомобіля;
розглянути положення про ТО і ремонт рухомого складу;
види та періодичність ТО та ремонту;
розглянути правила безпеки праці під час проведення ТО та ремонту автомобілів.

Діагностика технічного стану автомобіля

В процесі загальної діагностики (Д1) перевіряються: одночасність спрацювання і ефективність гальм, дія стоянкової гальмової системи, гальмового привода, люфти рульового колеса і шарнірних з'єднань рульових тяг, стан шин, тиск в шинах, дія приладів освітлення та сигналізації.

В процесі поглибленої діагностики (Д2) перевіряють: роботу двигуна, агрегатів трансмісії, установку передніх коліс, регулювання фар, відсутність стуків, кількість окису вуглецю у відпрацьованих газах тощо.

Засоби діагностики

Зовнішні засоби діагностики не входять до конструкції автомобіля. До них належать: стенди; переносні прилади; пересувні станції, укомплектовані потрібними вимірювальними пристроями.

Вбудовані засоби діагностики є складовою частиною автомобіля. Це датчики та прилади на панелі приладів. Їх використовують для неперервного або досить частого визначення параметрів технічного стану автомобіля. Вбудовані засоби діагностики дають змогу водію постійно контролювати стан гальмівної системи, витрату палива, токсичність відпрацьованих газів, а також вибрати найекономічніші й безпечні режими роботи автомобіля або своєчасно припинити рух у разі аварійної ситуації.

Положення про ТО і ремонт автомобілів

Види і періодичність ТО. Основні роботи ТО:

- * прибирально-миючі;
- * контрольно-діагностичні;
- * змащувально-заправочні;
- * розбирально-складальні;
- * регулювальні;
- * перевірочні.

За періодичністю, переліком і трудомісткістю робіт ТО рухомого складу поділяються на:

- * щоденне (ЩО),
- * перше (ТО — 1),
- * друге (ТО — 2),
- * сезонне (СО).

Періодичність ТО встановлена заводами-виробниками за фактичним виконанням пробігом (в км) з урахуванням умов експлуатації:

I, II, III — типові умови роботи автомобіля.

ТО	I	II	III
ТО — 1	2500...3000	2000...2400	1500...1800
ТО — 2	12 000...12 500	9600...10 000	7200...7500

Види і методи проведення ТО. Комплект інструментів і приладдя

Роботи, які необхідно виконувати під час контрольного огляду перед виїздом на лінію:

- * оглянути автомобіль зовні (кузов, кабіну, оперення), перевірити цілісність стекол, приладів освітлення і сигналізації, відсутність масляних, бензинових плям на місці стоянки;
- * перевірити комплектність інструментів;
- * перевірити наявність пального, рівень масла, рівень охолоджувальної рідини, гальмової рідини в резервуарі головного циліндра, відсутність їх підтікання;
- * оглянути кріплення акумуляторної батареї, наконечників на вивідних штирях;
- * видалити з них пил і бруд;
- * протерти двигун;
- * запустити двигун, прогріти його і перевірити відсутність стуків, стійкість роботи на різних режимах, тиск масла, роботу склоочисників, приладів освітлення, сигналізації;
- * перевірити люфт рульового колеса, стан і надійність кріплення рулевих тяг і важелів, тиск повітря в шинах;
- * перевірити справність бортових запорів кузова;
- * на початку руху перевірити справність гальм, рульового керування, зчеплення, механізму перемикавання передач.

Роботи, які необхідно виконувати при контрольному огляді автомобіля в дорозі (під час поїздки на далекі відстані):

- * перевірити на дотик температуру маточин коліс, гальмових барабанів, картерів коробки передач і ведучих мостів, відсутність підтікання палива, масла, гальмової, охолоджувальної рідини;
- * перевірити стан покриття шин, тиск повітря в шинах, наявність гайок кріплення коліс, стан ресор і амортизаторів, карданної передачі;
- * перевірити справність бортових запорів, розміщення і кріплення вантажу;
- * протерти номерні знаки, прилади освітлення і сигналізації;
- * перевірити рівень масла в двигуні;
- * перевірити за манометром і на слух відсутність виходу повітря з пневматичного привода гальм.

Роботи, які необхідно виконувати під час щоденного ТО (після заїзду автомобіля в парк):

- * перевірити ступінь нагріву маточин коліс, гальмових барабанів, картерів коробки передач, роздавальної коробки, редукторів ведучих мостів, проміжної опори карданної передачі;
- * перевірити відсутність підтікання палива, масла, охолоджувальної, амортизаторної і гальмівної рідини, втрати повітря з пневмосистеми;
- * заправити автомобіль паливом, перевірити рівень масла, долити;
- * очистити автомобіль від бруду, вимити, прибрати в кабіні і на вантажній платформі. Протерти скло кабіни, світлові прилади, номерні знаки;
- * усунути всі виявлені несправності;
- * оглянути кріплення коліс, стан покришок;
- * при роботі в умовах великої запиленості провести обслуговування повітряного фільтра;
- * після руху заболоченою місцевістю, по воді змастити пальці рульових тяг, шворні;
- * злити конденсат з ресиверів пневматичної системи;
- * в зимовий час злити воду з системи охолодження.

Комплект інструментів і приладдя

Для проведення ТО автомобіля та невеликого поточного ремонту завод постачає комплект інструментів.

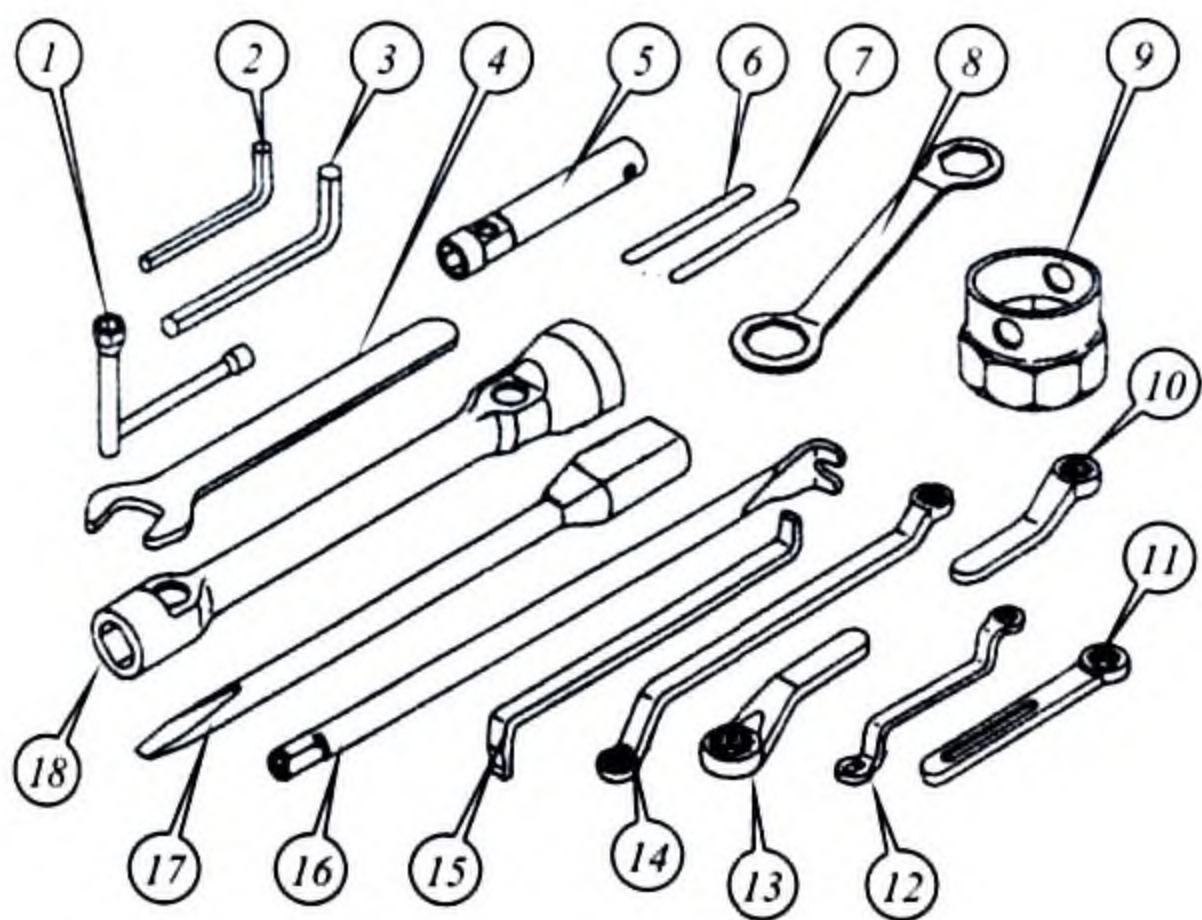


Рис. 2.1

З'ясуємо призначення спеціальних ключів, які поставляються з автомобілями ГАЗ-3307, ГАЗ-3309 (рис. 2.1):

1 — ключ для прокачування гальм (ГАЗ-3309); 2 — ключ торцевий 5 мм для кріплення дзеркала заднього виду; 3 — ключ торцевий 12 мм пробок маслозливних отворів; 4 — ключ накидний 36 мм для провертання колінчастого вала (ГАЗ-3309); 5 — ключ свічковий та болтів кріплення бензобака (ГАЗ-3307); 6 — пластина 0,25×100 регулювання зазорів в клапанних механізмах (ГАЗ-3307); 7 — пластина 0,45×100 регулювання зазорів в клапанних механізмах (ГАЗ-3309); 8 — ключ внутрішнього ковпака передньої маточини та гайки підшипників передніх коліс; 9 — ключ регулювання підшипників маточин задніх коліс; 10 — ключ накидний 24 мм; 11 — ключ гайок газопроводу; 12 — ключ для прокачування гальм (ГАЗ-3307) та опорних пальців колодок гальм; 13 — ключ накидний 30 мм; 14 — ключ гайок головки блока та регулювальних ексцентриків колодок гальм; 15 — викрутка гвинтів кріплення гальмових барабанів; 16 — вилючна монтажна лопатка; 17 — лопатка; 18 — ключ торцевий 22×38 гайок коліс.

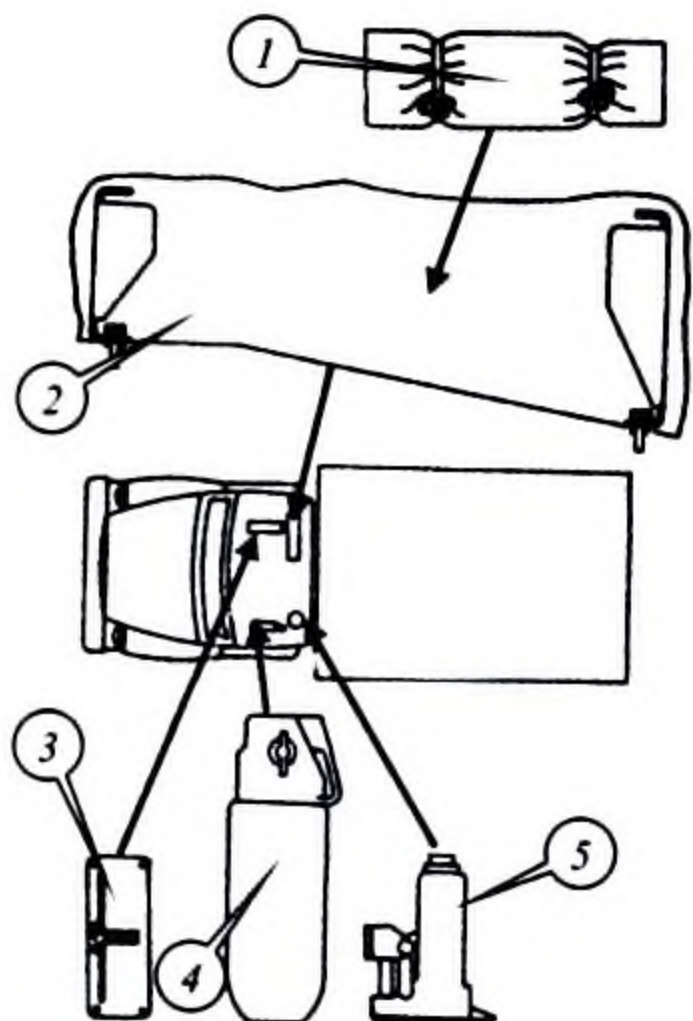


Рис. 2.2

Ознайомимось з розташуванням на автомобілі інструментів та пристосувань (рис. 2.2):

1 — сумка з інструментами; 2 — відсік для розташування інструментів та пристосувань; 3 — утеплювальний чохол радіатора; 4 — вогнегасник; 5 — домкрат.

З'ясуємо будову, правила користування домкратом (рис. 2.3):

1 — головка; 2 — пробка; 3 — важіль; 4 — нагнітальний плунжер; 5 — запірна голка; 6 — робочий плунжер; 7 — гвинт.

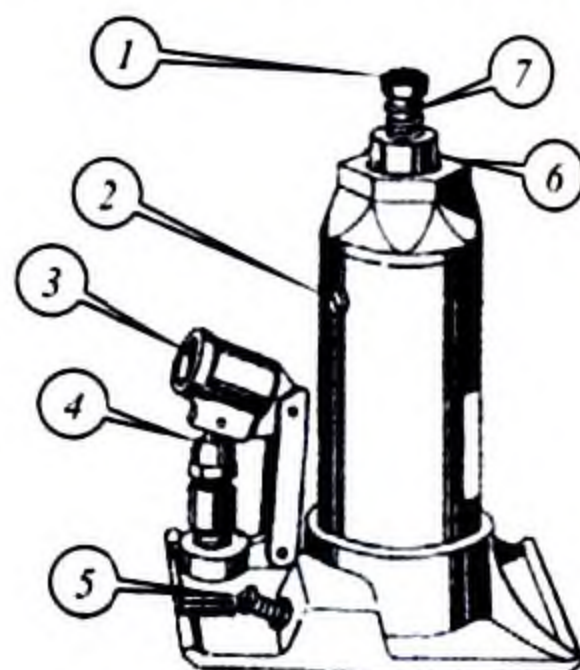


Рис. 2.3

Правила безпеки праці під час проведення ТО та ремонту

- * ТО і ремонт проводяться на спеціальних постах при вимкненому двигуні і загальмованому автомобілі з використанням підставок, козлів і упорів;
- * приміщення, призначені для ТО, повинні бути добре освітленими, мати хорошу вентиляцію. Перевірку та випробування двигуна проводять із застосуванням пристроїв для відводу відпрацьованих газів;
- * справність гальм повинна перевірятися на спеціально відведених майданчиках;
- * зняття і переміщення важких агрегатів необхідно виконувати за допомогою підйомно-транспортних механізмів;
- * особи, що виконують ТО і ремонт, повинні пройти інструктаж з техніки безпеки;
- * автомобіль, що відправляється на ТО і ремонт, необхідно очистити від пилу і бруду, усунути підтікання, перевірити наявність запасного інструменту і пристосування;
- * під час пересування автомобілів територією підприємства та майстерні забороняється керування особам, що не мають посвідчення, проїзд на оперенні та підніжках. На підприємстві повинен бути встановлений стенд «Схема руху». Швидкість руху — не більше 5 км/год;
- * установлення автомобілів на пост ТО або ремонту проводиться на малій швидкості. Поставлений на ремонт автомобіль треба загальмувати стоянковим гальмом, ввімкнути нижчу передачу, під колеса поставити колодки;
- * при обслуговуванні автомобіля на підйомнику на механізмі керування закріпити табличку «Під машиною працюють люди».

Акумуляторні роботи:

- * для акумуляторних робіт виділяються окремі приміщення, обладнані притоковитяжною вентиляцією;
- * в цих приміщеннях забороняється користуватися відкритим вогнем, палити, виконувати роботи, що викликають виникнення іскри, надійно закріплюють проводи на зажимах;
- * необхідно регулярно прочищати вентиляційні отвори в пробках;

- * для приготування електроліту використовувати тільки кислотостійкий посуд, користуватися гумовим фартухом, взуттям, захисними окулярами;
- * для попередження розбризкування кислоти, необхідно повільно і обережно лити кислоту в воду, а не навпаки;
- * при попаданні електроліту або кислоти на шкіру необхідно швидко витерти цю ділянку 2...5 % розчином питної соди або 10 % розчином нашатирного спирту і промити струменем води;

Зварювальні роботи:

- * приміщення, де виконуються зварювальні роботи, повинні мати добру притоко-витяжну вентиляцію і мати площу не менш ніж 10 м². На кожному зварювальному посту повинний бути вільний майданчик не менш ніж 3 м². Освітлення робочих місць — не менш ніж 50 лк;
- * до зварювальних робіт допускаються особи чоловічої статі не молодші 18 років, які пройшли спеціальне навчання, мають відповідне посвідчення і допущені до виконання робіт.

Мідницько-жестяницькі і кузовні роботи:

- * роботи виконувати в рукавицях, дрібні металеві відходи видаляти тільки щіткою;
- * працювати переносними електричними, пневматичними інструментами, призначеними для різання, зачищення, вирівнювання зварювальних швів, дозволяється за наявності захисного кожуха;
- * слідкувати, щоб гострі кути, задири країв були зачищені;
- * кислота для паяння повинна зберігатися в закритих шафах. На пляшках з кислотою повинен бути напис з назвою кислоти;
- * ремонт і обслуговування кабін вантажних автомобілів здійснювати на підмостках або переносних драбинах-стрем'янках.

Вулканізаційні роботи:

- * при використанні електричних вулканізаторів виконувати всі правила, що стосуються експлуатації електричних приладів;
- * при використанні парових вулканізаторів постійно слідкувати за рівнем води в котлі, показаннями манометра, дією запобіжного клапана, воду подавати в котел невеликими порціями.

Шиномонтажні роботи:

- * під час накачування шини необхідно використовувати спеціальне огороження або страхувальні пристрої. В польових умовах колесо покласти замковим кільцем донизу. Попередньо впевнитися, що замкове кільце повністю і рівномірно ввійшло в заглиблення на ободі. Під час накачування забороняється поправляти замкове кільце.

Фарбувальні роботи:

- * приміщення повинно мати добру притоко-витяжну вентиляцію.

Миття автомобілів, агрегатів і деталей:

- * не допускається миття етилованим бензином. При ремонті деталей двигуна, який працював на етилованому бензині, занурити їх на 20...30 хв в гас;
- * пост мийки обладнується естакадою або канавою, до яких підводиться вода.

ТО і ремонт автомобілів, що працюють на бензині, дизельному паливі, стисненому та зрідженому газі:

- * приміщення повинні мати добру вентиляцію, забороняється палити в приміщенні;
- * забороняється продувати паливопроводи, засмоктувати бензин ротом;
- * при проливанні палива на підлогу слід засипати це місце піском або тирсою, після чого масу винести;
- * ТО і ремонт газобалонних автомобілів використовуються окремо від інших автомобілів;
- * робочі місця обладнують додатковою вентиляцією з нижнім відсмоктуванням повітря;
- * регулювання системи живлення і запалювання газобалонних автомобілів проводять на відкритих майданчиках;
- * під час ТО забороняється запускати двигун, виконувати роботи при витіканні газу.

Дайте відповіді на запитання

- * Як перевірити наявність охолоджувальної рідини в системі охолодження, масла в піддоні картера?
- * Як перевірити справність систем живлення і запалювання, приладів освітлення, контролю і сигналізації, ходової частини, гальмової системи, рульового керування, додаткового обладнання, двигуна, інших механізмів і систем під час щоденного ТО автомобіля?
- * Які правила безпеки праці необхідно виконувати під час проведення ТО та ремонту автомобіля?
- * Які правила електробезпеки та пожежної безпеки необхідно виконувати під час ремонту та ТО автомобілів?
- * Які правила поведінки з вибухонебезпечними та пожежонебезпечними речовинами?
- * Яких загальних правил охорони праці слід дотримуватися під час роботи з механізмами та інструментом, які використовуються при ТО?

Загальна будова і робочий процес двигуна

Вивчення цієї теми дозволить вам:
з'ясувати призначення та класифікацію двигунів внутрішнього згоряння, їх загальну будову;
мати поняття про загальну будову двигунів, параметри його роботи, робочий цикл чотиритактних карбюраторних та дизельних двигунів.

Призначення та типи двигунів

На переважній більшості автомобілів встановлюють поршневі двигуни внутрішнього згоряння ДВЗ, які перетворюють внутрішню енергію палива в механічну.
За способом здійснення робочого процесу поршневі ДВЗ поділяються на карбюраторні, газові і дизельні.

Тип двигуна	Сумішоутворення	Запалювання пальної суміші	Паливо
Карбюраторний	Зовнішнє, в карбюраторі	Від електричної іскри	Бензин
Газовий	Зовнішнє, в змішувачі	Від електричної іскри	Газ
Дизельний	Внутрішнє, в циліндрах	Внаслідок стиснення	Дизпаливо

Поршневі ДВЗ також розрізняють:

- * за числом циліндрів;
- * за розміщенням циліндрів (рядні, V-подібні, опозитні);
- * за способом охолодження (рідинним, повітряним).

Основні частини двигуна

Ознайомимось з основними частинами двигуна (рис. 3.1):
1 — картер; 2 — колінчастий вал; 3 — поршневий палець; 4 — поршень; 5 — свічка запалювання; 6 — клапан; 7 — головка циліндра; 8 — поршневі кільця; 9 — циліндр; 10 — шатун; 11 — маховик.

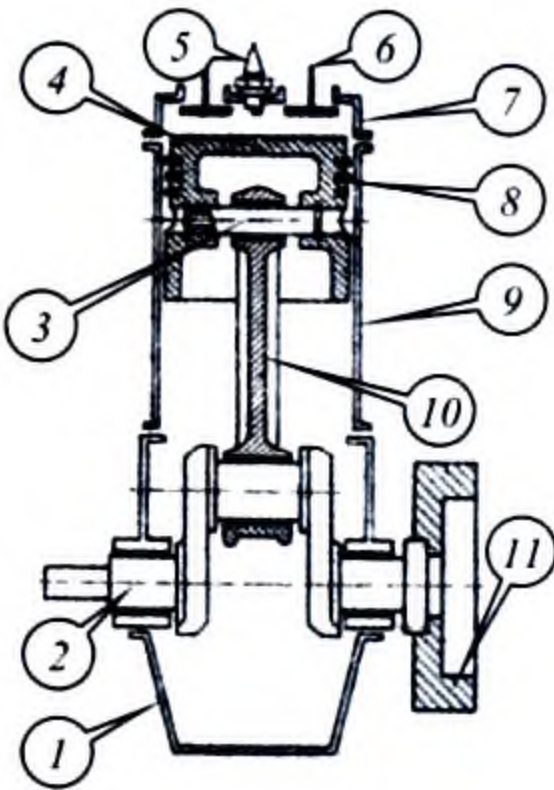


Рис. 3.1

Параметри роботи двигуна

Ознайомимося з параметрами роботи двигуна (рис. 3.2):

верхня мертва точка (ВМТ) — положення максимального віддалення поршня від осі колінчастого вала;

нижня мертва точка (НМТ) — положення мінімального віддалення поршня від осі колінчастого вала;

хід поршня (h) — відстань від ВМТ до НМТ;

об'єм камери згоряння (V_z) — об'єм, що залишається над поршнем, коли він перебуває в ВМТ;

робочий об'єм циліндра (V_h) — об'єм, що вивільняється поршнем при переміщенні від ВМТ до НМТ;

повний об'єм циліндра $V_n = V_z + V_h$;

літраж двигуна V_d — сума робочих об'ємів всіх циліндрів, виражена в літрах;

ступінь стиску ϵ — відношення повного об'єму циліндра до об'єму камери згоряння.

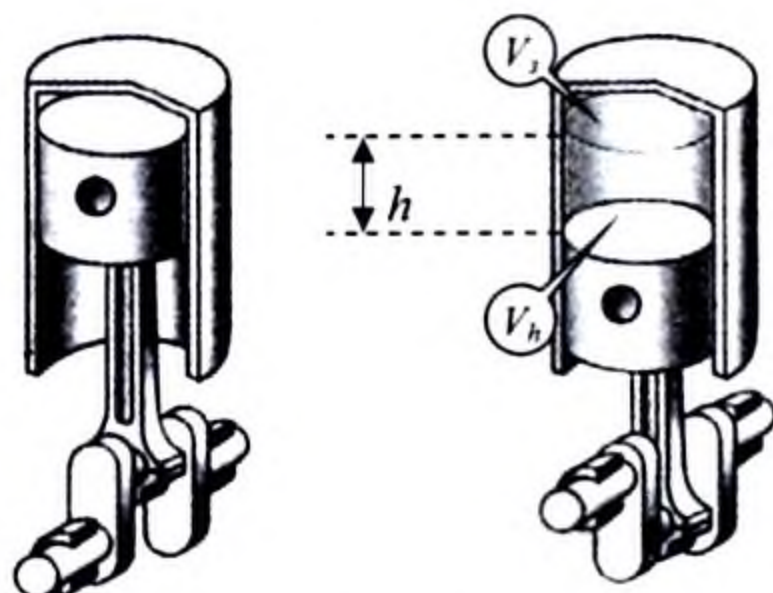


Рис. 3.2

Робочий процес двигуна

Робочий цикл (рис. 3.3) карбюраторного двигуна складається з 4 тактів (такт — процес, що відбувається в циліндрі за один хід поршня).

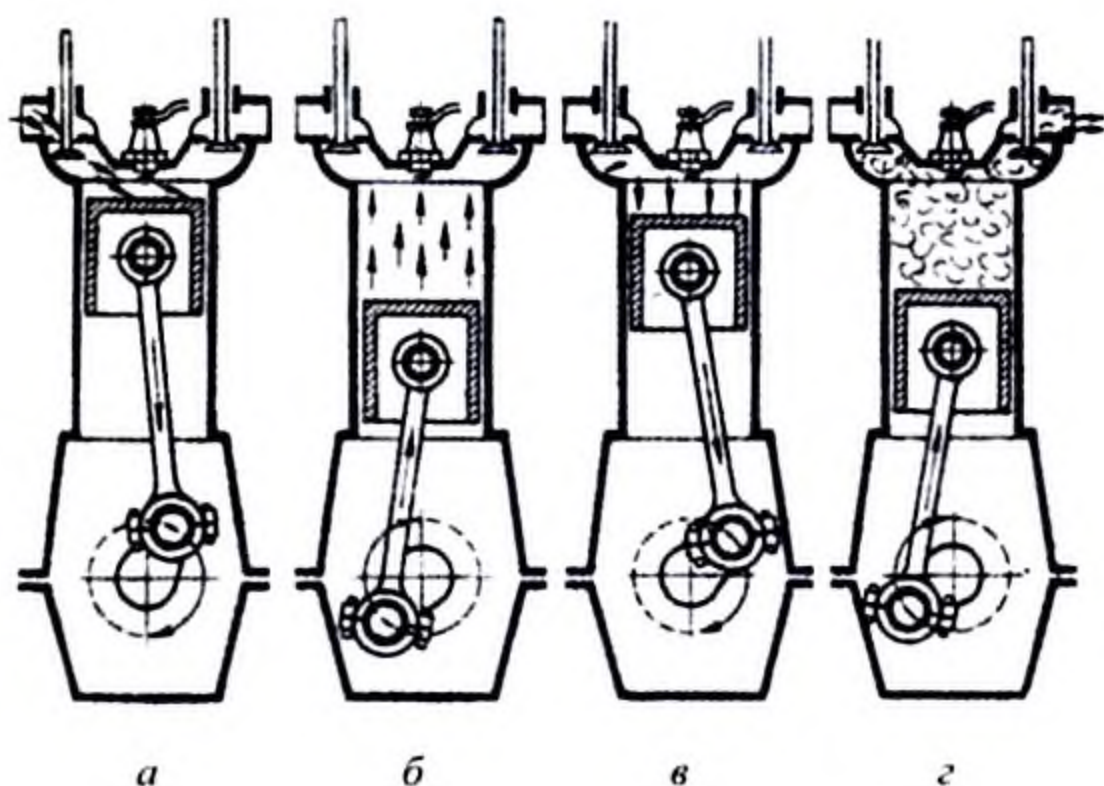


Рис. 3.3

Впуск. Поршень переміщується вниз, внаслідок розрідження в циліндрі він заповнюється через відкритий впускний клапан пальною сумішшю.

Стиск. Поршень рухається вгору, обидва клапани закриті, робоча суміш стискується.

Робочий хід. Робоча суміш запалюється електричною іскрою. Під тиском газів (при закритих клапанах) поршень переміщується вниз, обертаючи через шатун колінчастий вал.

Випуск. Відкривається випускний клапан. Поршень рухається вгору і виштовхує відпрацьовані гази з циліндра.

працьовані гази з циліндра. Робочий процес відбувається за 4 ходи поршня, що відповідає двом обертам колінчастого вала.

Робочий процес чотиритактного дизеля

Впуск. Через впускний клапан циліндр заповнюється повітрям.

Стиск. У кінці такту стиску через форсунку в циліндр під високим тиском впорскується дрібно розпилене паливо. Відбувається сумішоутворення і запалювання під дією високого тиску і температури.

Робочий хід. Робоча суміш запалюється електричною іскрою. Під тиском газів (при закритих клапанах) поршень переміщується вниз, обертаючи через шатун колінчастий вал.

Випуск. Відкривається випускний клапан. Поршень рухається вгору і виштовхує відпрацьовані гази з циліндра.

Індикаторна діаграма

Діаграма (рис. 3.4) показує, як змінюється об'єм над поршнем і тиск у циліндрі карбюраторного двигуна під час робочого циклу.

У дизеля вищий ступінь стиску ($\epsilon = 15 \dots 20$), і як наслідок в кінці стиску тиск становить $30 \dots 35 \text{ кгс/см}^2$, температура $600 \dots 700^\circ\text{C}$. Під час згоряння тиск підвищується до $50 \dots 60 \text{ кгс/см}^2$, а температура — до $1800 \dots 2000^\circ\text{C}$.

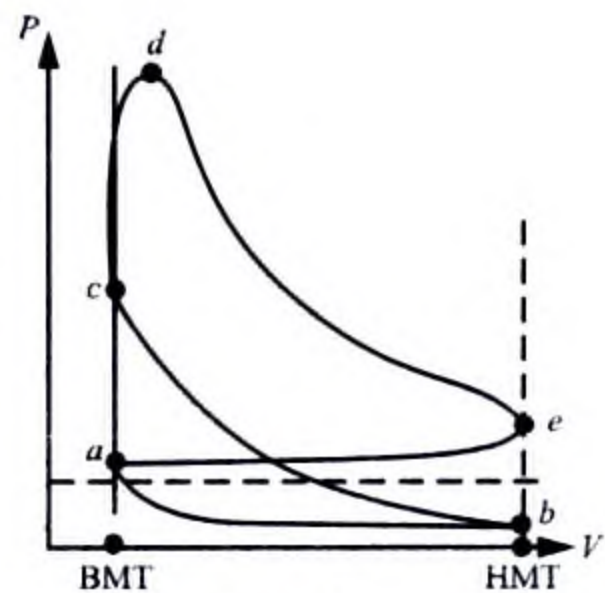


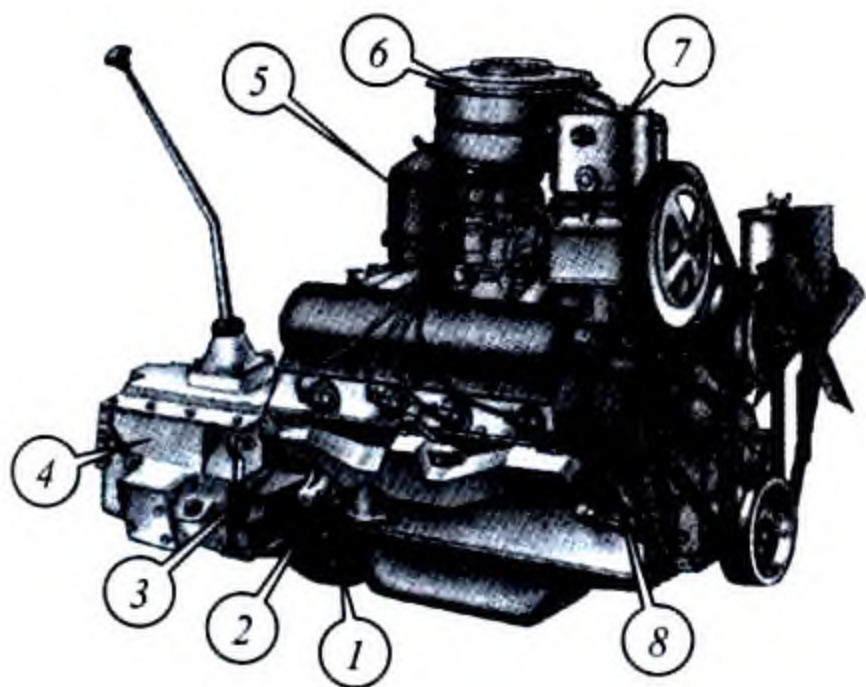
Рис. 3.4

Розглянемо таблицю:

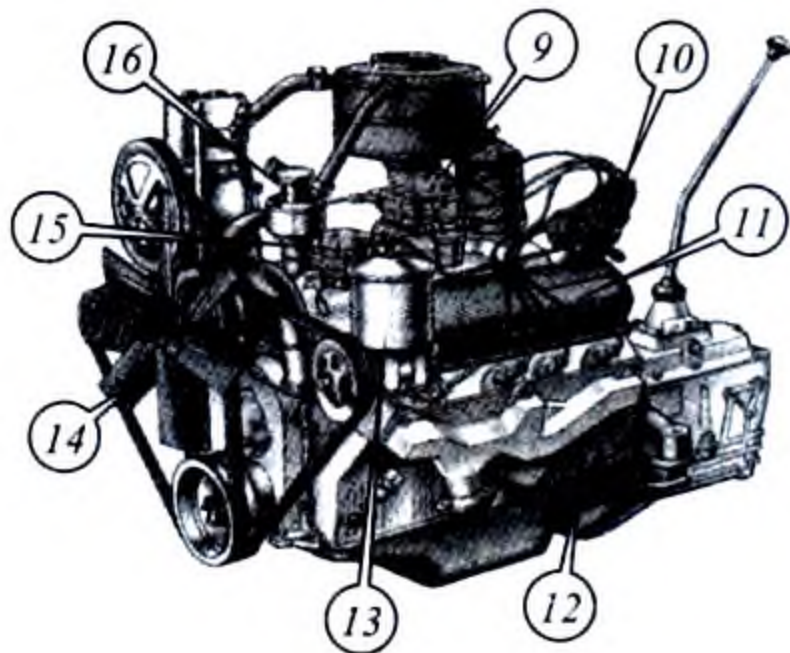
Робочий цикл	$T, ^\circ\text{C}$, в кінці процесу	P , кгс/см^2
$a - b$ — впуск	$100 \dots 130$	$0,7 \dots 0,8$
$b - c$ — стиск	$280 \dots 480$	$8 \dots 12$
$c - d$ — згоряння	2000	$35 \dots 40$
$d - e$ — розширення	$800 \dots 1100$	$3 \dots 4$
$e - a$ — випуск	$300 \dots 400$	$1,05 \dots 1,15$

Багатоциліндрові двигуни

ДВЗ складається з кривошипно-шатунного і газорозподільного механізмів та систем охолодження, мащення, живлення. Карбюраторні і газові двигуни мають систему запалювання.



а



б

Рис. 3.5

Будова силового агрегату автомобіля ЗІЛ-4333 (рис. 3.5)

1 — масляний насос; 2 — випускний колектор; 3 — іскрова свічка запалювання; 4 — коробка передач; 5 — масляний фільтр; 6 — повітряний фільтр; 7 — компресор; 8 — генератор; 9 — карбюратор; 10 — розподільник запалювання; 11 — провід високої напруги; 12 — стартер; 13 — гідропідсилювач рульового керування; 14 — вентилятор; 15 — паливний насос; 16 — фільтр вентиляції картера.

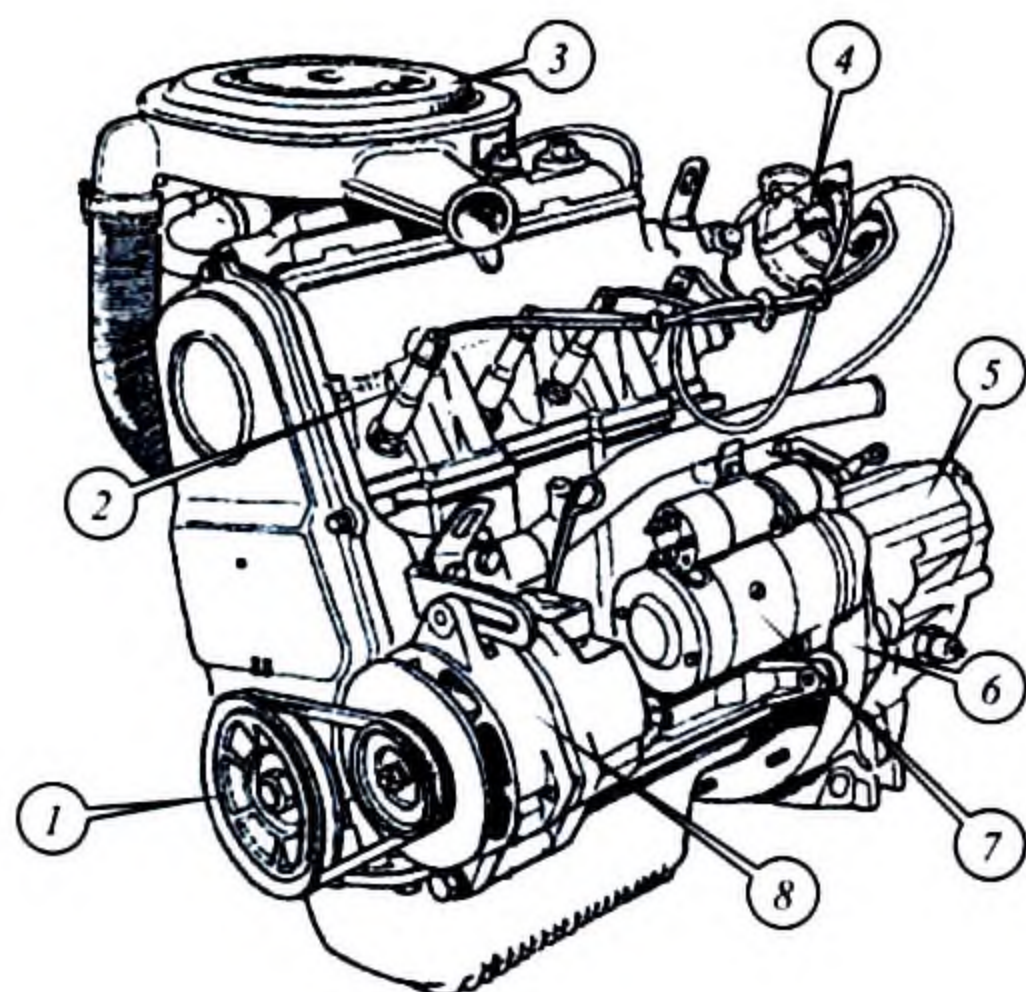


Рис. 3.6

Розглянемо розташування вузлів на силовому агрегаті MeM3-245 (рис. 3.6):

1 — шків колінчастого вала; 2 — свічка запалювання; 3 — повітряний фільтр; 4 — переривник-розподільник; 5 — коробка передач; 6 — зчеплення; 7 — стартер; 8 — генератор.

Основні дані деяких двигунів

Основні дані	ЗМЗ-513	Д-245	ЗИЛ-508	КамАЗ-740	ЯМЗ-238
Тип (карб. або диз.)	К	Д	К	Д	Д
Кількість циліндрів	8	4	8	8	8
Діаметр цилін., мм	92	110	100	120	130
Хід поршня, мм	80	125	95	120	140
Літраж, л	4,25	4,75	6,0	10,85	14,86
Ступінь стискання	7,6	15,1	6,5	17,0	16,5
Номінальна потужність, кс	125	122	150	210	240
Частота обертання колінч. вала, об./хв	3200	2400	3200	2600	2100
Максимальний крутний момент, кгс·м	30	43,2	41	65	90
Маса незаправленого двигуна, кг	256	475	445	750	1450

Основні дані	MeM3-3011	BA3-2111	ЗМЗ-402.10
Діаметр циліндрів, мм	75	82	92
Хід поршня, мм	73,5	71	92
Літраж, л	1,299	1,499	2,445
Ступінь стискання	9,5	9,8	8,2
Номінальна потужність, кВт	46,3	56,4	73,5

Дайте відповіді на запитання

- * Як поділяються двигуни внутрішнього згоряння?
- * Які принципові відмінності між карбюраторними та дизельними двигунами?
- * Дайте визначення основних параметрів двигунів.
- * Як відбувається робочий процес в чотиритактному карбюраторному двигуні?
- * Які відмінності в робочому процесі дизельного двигуна?
- * Які переваги багатоциліндрових двигунів порівняно з одноциліндровими?
- * Який порядок роботи циліндрів восьмициліндрового двигуна?
- * Які механізми та системи має карбюраторний; дизельний двигун? Яке призначення цих механізмів та систем?

**Тестові завдання № 1 до тем
«Загальна будова автомобіля»,
«Загальна будова і робочий процес двигуна»**

Варіант 1

1. До якої групи агрегатів автомобіля відносяться частини, позначені на рис. а?

1. До трансмісії.
2. До ходової частини.
3. До спеціального обладнання.
4. До додаткового обладнання.

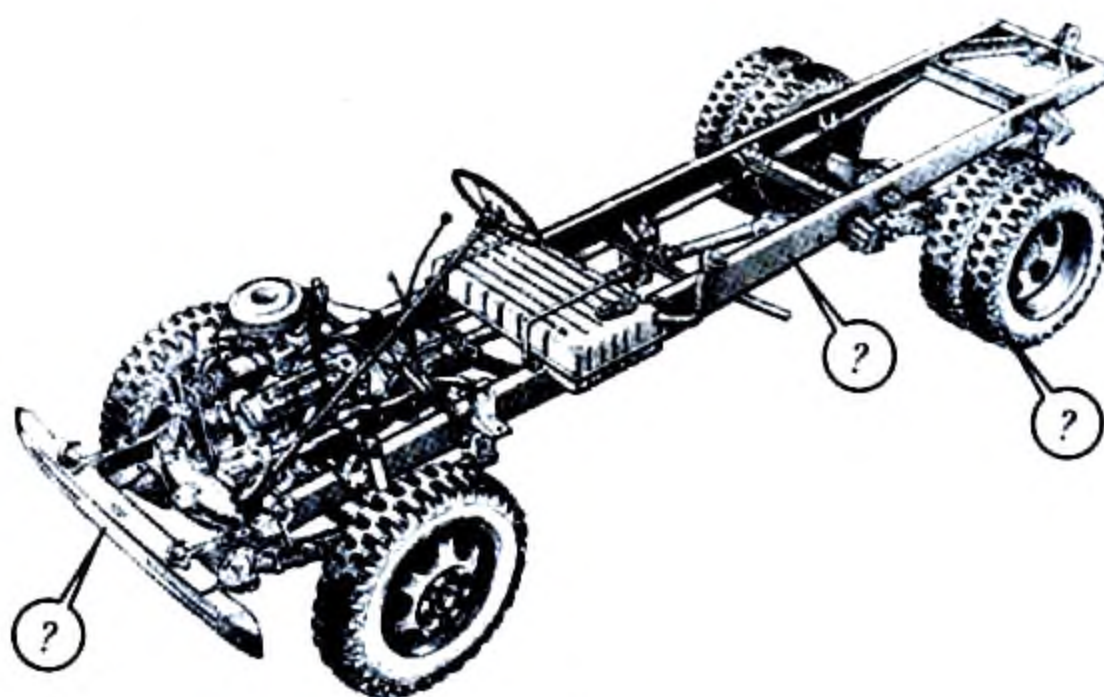


Рис. а

2. Автомобіль КамАЗ-5320 відноситься до автомобілів:

1. З вантажною платформою.
2. Сідельних тягачів.
3. Самоскидів.
4. Які мають цистерну.
5. Які мають фургон.

3. Який із вказаних автомобілів відноситься до автомобілів з колісною формулою 4×4?

1. ВАЗ-1111
2. ГАЗ-3110
3. ВАЗ-2108
4. ВАЗ-2121 «Нива»

4. Який привід має автомобіль, схема якого зображена на рис. б?

1. Передній.
2. Задній.
3. Повний.

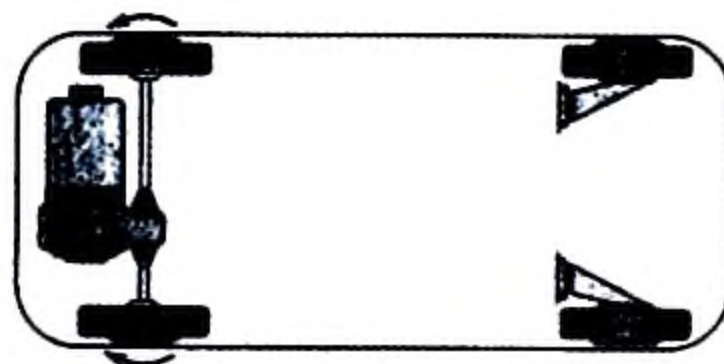


Рис. б

5. Якою цифрою позначено на рис. в частину автомобіля, що відноситься до механізмів керування?

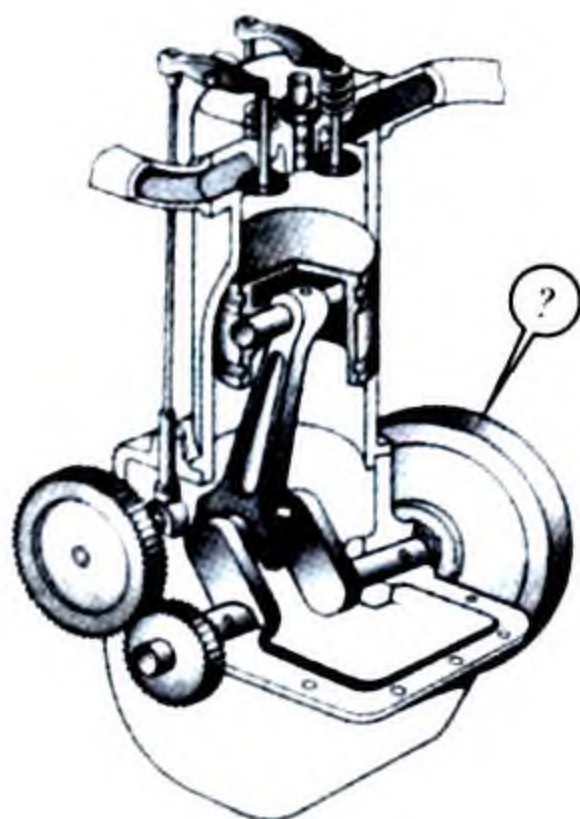


Рис. з

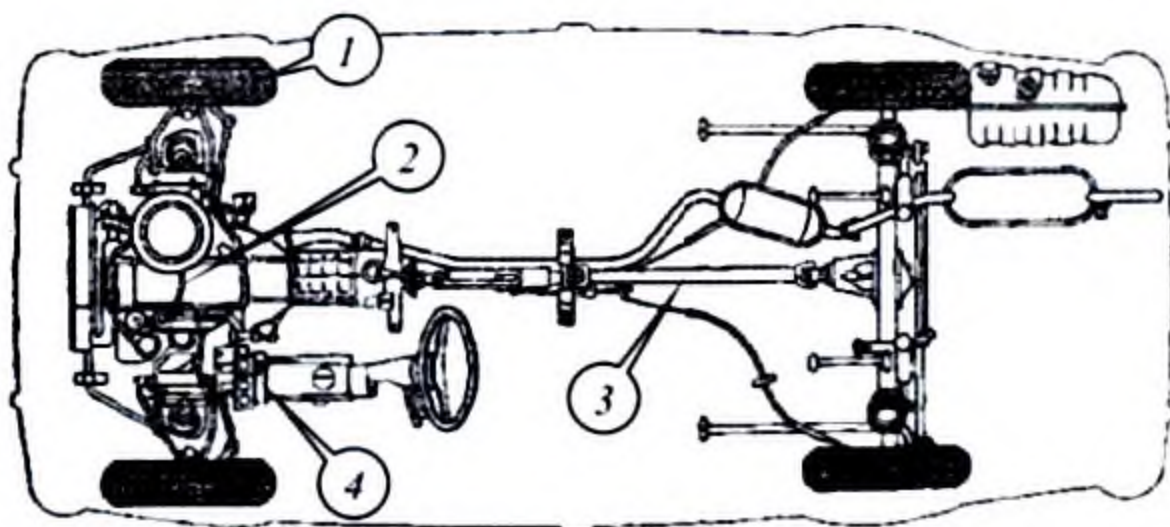


Рис. в

6. Яку частину двигуна позначено на рис. з?

1. Розподільну шестерню.
2. Коромисло.
3. Шатун.
4. Маховик.

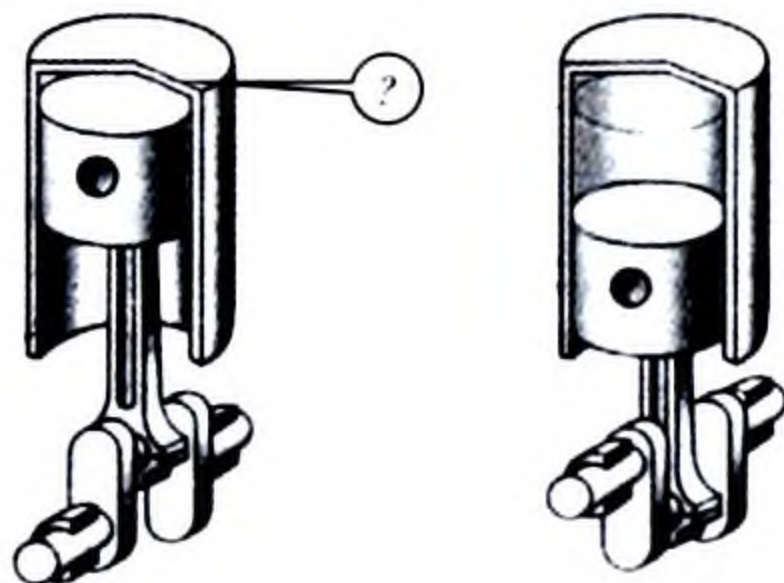


Рис. д

7. Як називається об'єм, що залишається над поршнем, якщо поршень знаходиться в ВТМ (рис. д)?

1. Об'єм камери згоряння.
2. Робочий об'єм.
3. Повний об'єм.

8. Що таке літраж двигуна?

1. Відношення об'єму камери згоряння до повного об'єму циліндра.
2. Сума робочих об'ємів всіх циліндрів, виражена в літрах.
3. Відношення повного об'єму циліндра до об'єму камери згоряння.
4. Об'єм, що залишається над поршнем, коли він перебуває в ВМТ.

9. Як називається такт під час робочого циклу чотиритактного двигуна, якщо поршень рухається вгору, а обидва клапани закриті?

1. Впуск.
2. Стиск.
3. Робочий хід.
4. Випуск.

10. Скільки обертів здійснює колінчастий вал чотиритактного двигуна за 1 робочий цикл?

1. Один.
2. Два.
3. Чотири.
4. Вісім.

11. Якою цифрою на рис. е позначено електричний стартер?

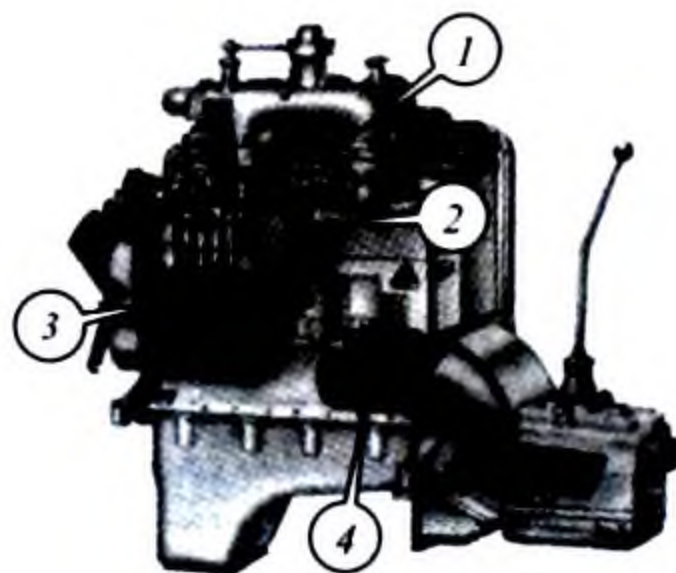


Рис. е

12. До якого механізму або системи двигуна відносяться переривник-розподільник, проводи високої та низької напруги?

1. До кривошипно-шатунного механізму.
2. До газорозподільного механізму.
3. До системи живлення.
4. До системи запалювання.

Варіант 2

1. До якої групи агрегатів автомобіля відносяться частини, позначені на рис. а?

1. До трансмісії.
2. До ходової частини.
3. До спеціального обладнання.
4. До додаткового обладнання.

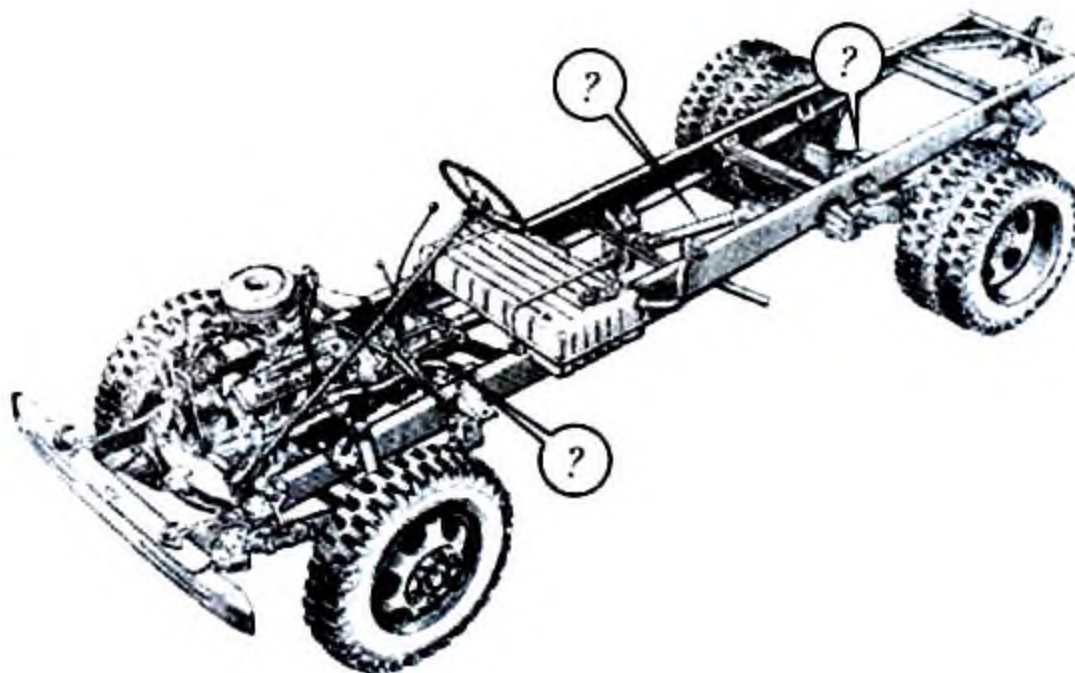


Рис. а

2. Автомобіль КрАЗ-65055 відноситься до автомобілів:

1. З вантажною платформою.
2. Сідельних тягачів.
3. Самоскидів.
4. Які мають цистерну.
5. Які мають фургон.

3. До якого класу відноситься автомобіль ВАЗ-2105?

1. Особливо малий клас.
2. Малий клас.
3. Середній клас.
4. Великий клас.

4. Який привод має автомобіль, схема якого зображена на рис. б?

1. Передній.
2. Задній.
3. Повний.

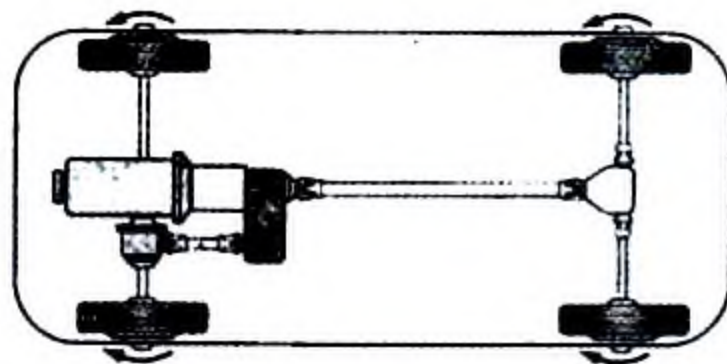


Рис. б

5. Якою цифрою позначено на рис. в частину автомобіля, яка відноситься до силової передачі?

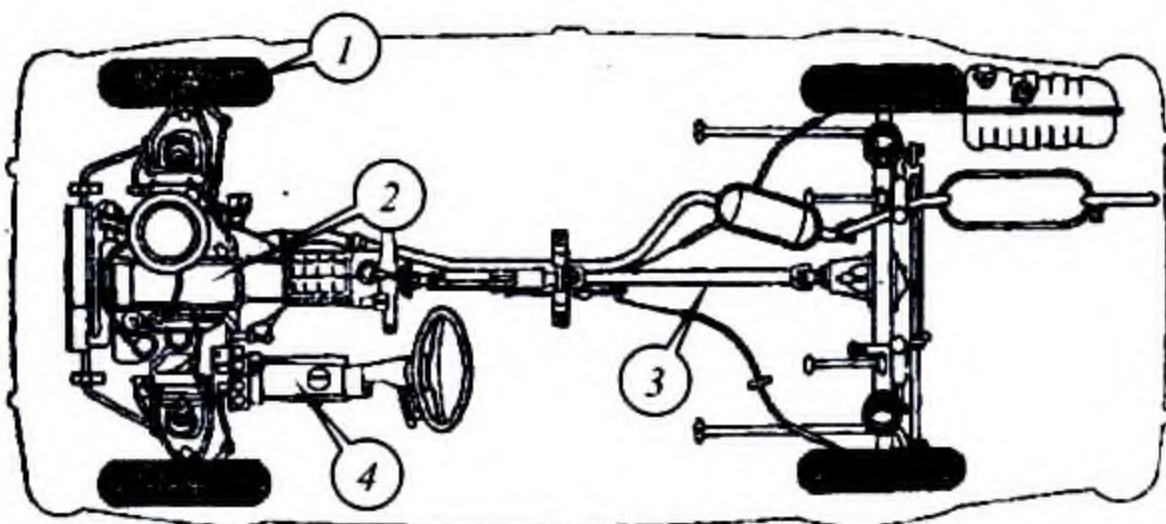


Рис. в

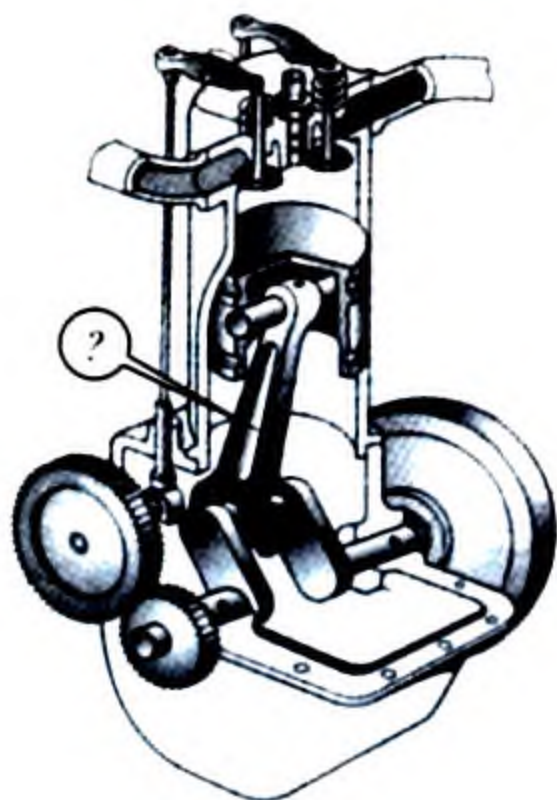


Рис. 2

6. Яку частину двигуна позначено на рис. 2?

1. Розподільну шестерню.
2. Коромисло.
3. Шатун.
4. Маховик.

7. Як називається об'єм, що розташований над поршнем, якщо поршень знаходиться в НМТ (рис. 3)?

1. Об'єм камери згоряння.
2. Робочий об'єм.
3. Повний об'єм.

8. Що таке ступінь стиску?

1. Відношення об'єму камери згоряння до повного об'єму циліндра.
2. Сума робочих об'ємів всіх циліндрів, виражена в літрах.
3. Відношення повного об'єму циліндра до об'єму камери згоряння.
4. Об'єм, що залишається над поршнем, коли він перебуває в ВМТ.

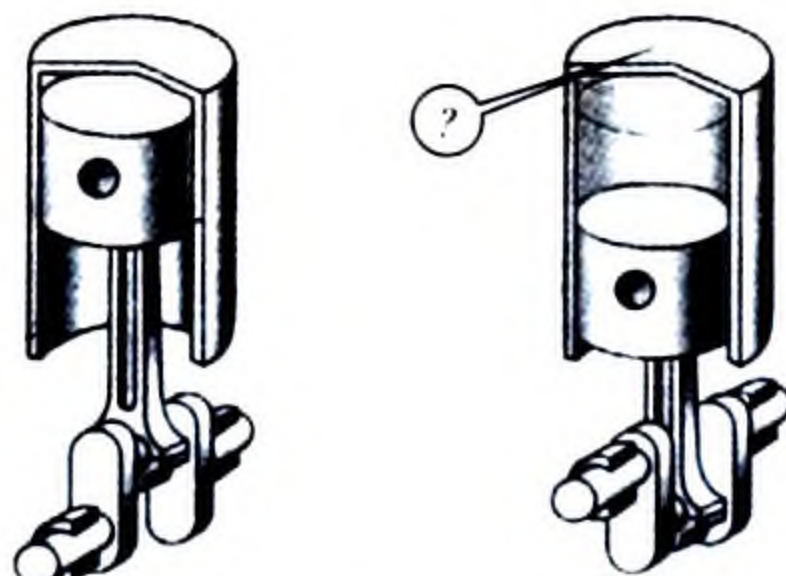


Рис. 3

9. Як називається такт під час робочого циклу чотиритактного двигуна, якщо поршень рухається вниз, а обидва клапани закриті?

- | | |
|-----------|-----------------|
| 1. Впуск. | 3. Робочий хід. |
| 2. Стиск. | 4. Випуск. |

10. Скільки обертів здійснює розподільний вал чотиритактного двигуна за 1 робочий цикл?

- | | |
|----------|------------|
| 1. Один. | 3. Чотири. |
| 2. Два. | 4. Вісім. |

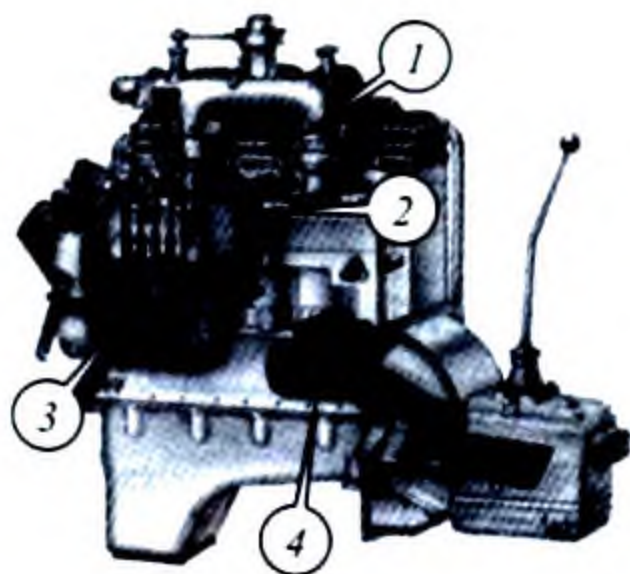


Рис. 4

11. Якою цифрою на рис. 4 позначено паливний насос високого тиску?

12. До якого механізму або системи двигуна відносяться переривник-розподільник, проводи високої та низької напруги?

1. До кривошипно-шатунного механізму.
2. До газорозподільного механізму.
3. До системи живлення.
4. До системи запалювання.

Кривошипно-шатунний механізм

Вивчення цієї теми дозволить вам:

мати поняття про будову кривошипно-шатунного механізму карбюраторного і дизельного двигунів.

Призначення і загальна будова кривошипно-шатунного механізму

Кривошипно-шатунний механізм приймає тиск газів під час згоряння робочої суміші і перетворює прямолінійний зворотно-поступальний рух поршнів в обертальний рух колінчастого вала.

В кривошипно-шатунний механізм входять нерухомі та рухомі частини.

Нерухомі частини

До нерухомих частин кривошипно-шатунного механізму належать (рис. 4.1) кришка картера маховика 1; картер маховика 2; блок-картер 3, в якому є вікна 4 для встановлення гільз циліндрів; прокладки 5 та 8; картер розподільних шестерень 6; кришки корінних підшипників 7; піддон картера 9; головки блока циліндрів.

З'ясуємо призначення нерухомих частин.

Блок-картер — базова деталь двигуна. Блок відливають з алюмінієвого сплаву (ЗМЗ-53) або з чавуну (ЗИЛ-130, ЯМЗ-238, КамАЗ-740).

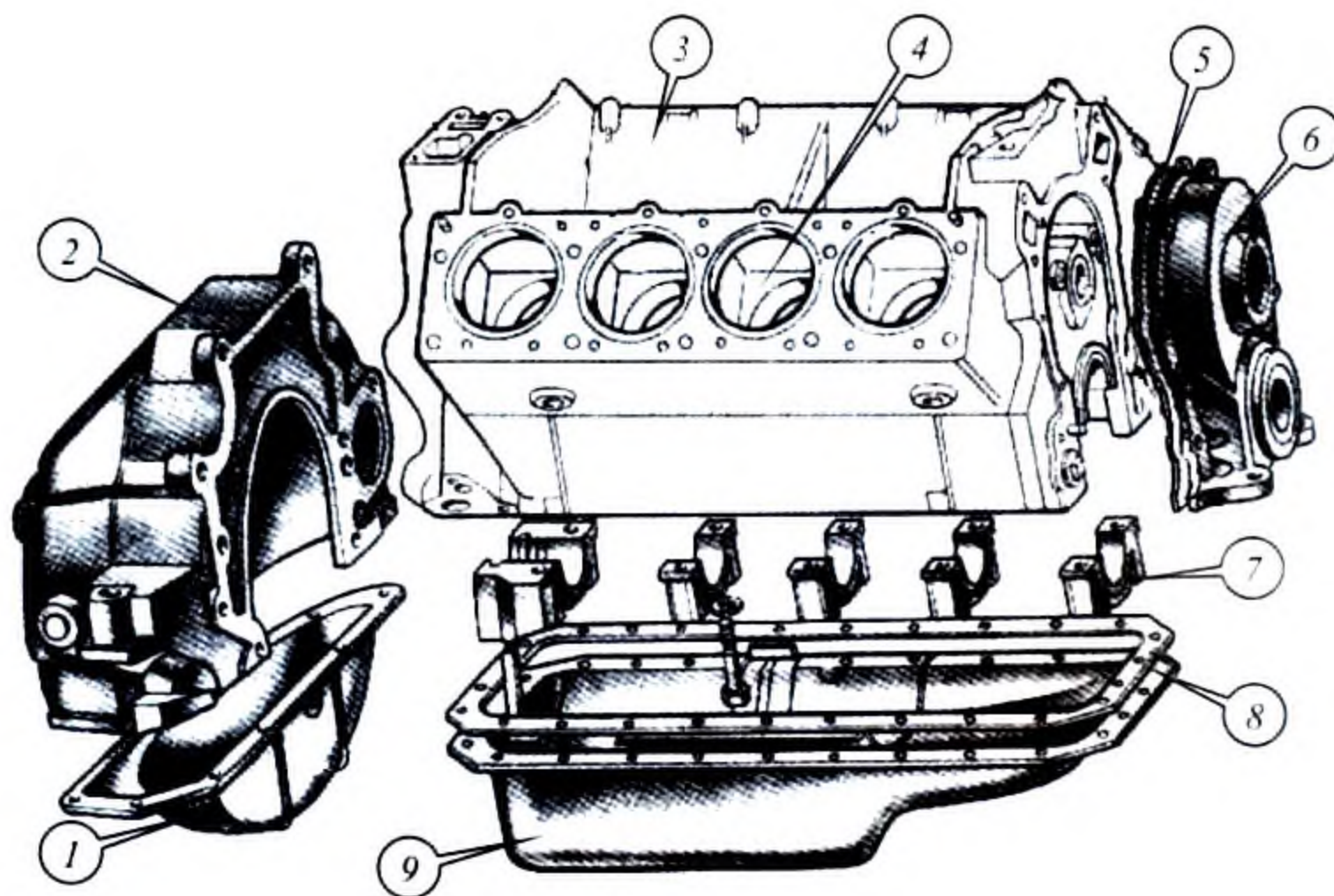


Рис. 4.1

До передньої частини 3 (рис. 4.2) блока кріпиться кришка розподільних шестерень, до задньої 6 — картер маховика, до нижньої 7 — піддон картера. Блок має оброблені посадочні поверхні 4 для гільз; 1 — для вкладишів корінних підшипників; 2 — для втулок розподільного вала.

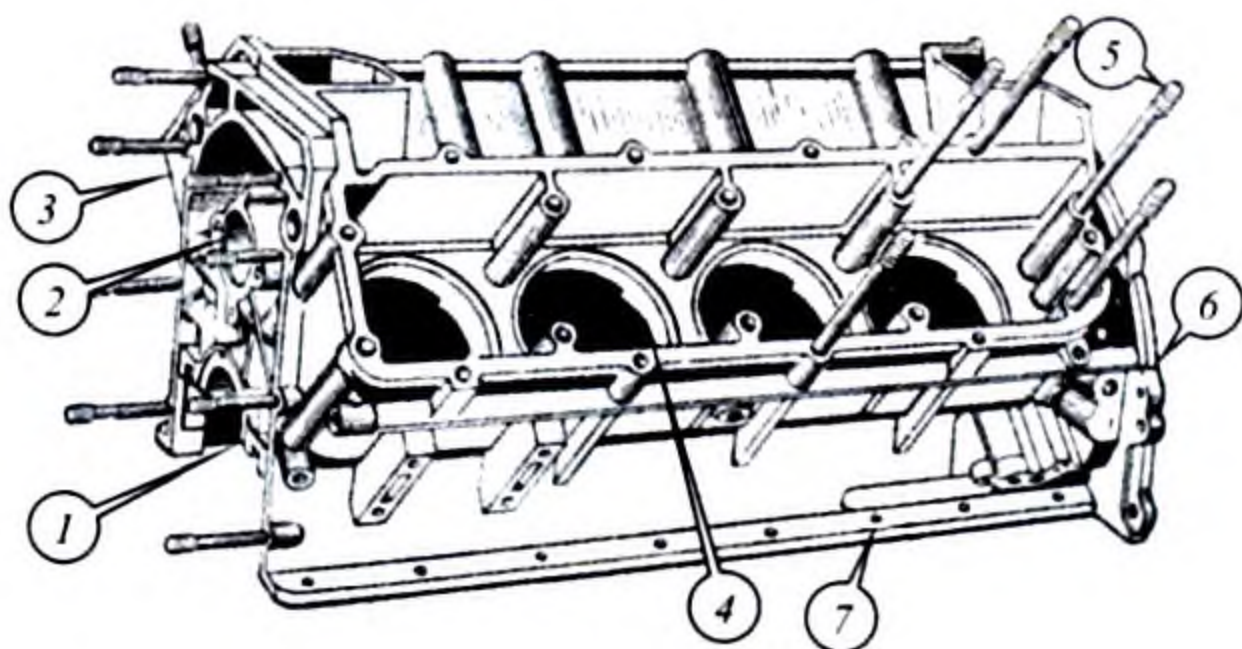


Рис. 4.2

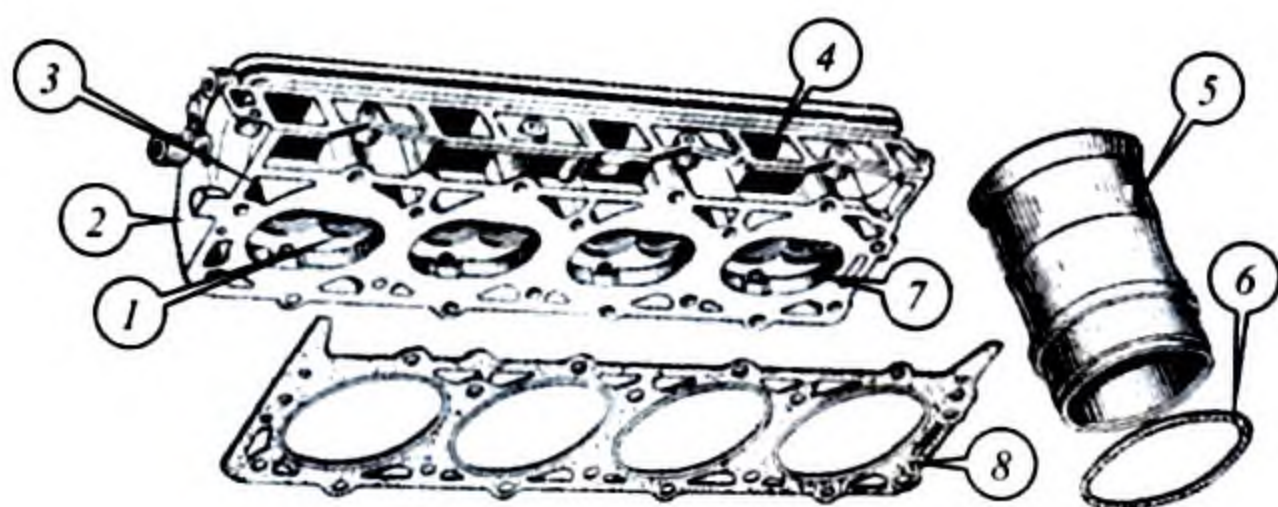


Рис. 4.3

Гільзи циліндрів 5 (рис. 4.3) вставляють у гнізда блока й ущільнюють знизу мідними або гумовими кільцями 6, а зверху — металоазбестовими прокладками 8. Гільзи «мокрі» (вони омиваються охолоджувальною рідиною).

Головки циліндрів 2 за допомогою шпильок кріпляться до блока циліндрів. В головці знаходяться камери згоряння 7, сидла 1 і направляючі втулки клапанів, гнізда під свічки (форсунки), канали для охолоджувальної рідини 3, для підводу пальної суміші 4, відводу відпрацьованих газів.

Циліндри двигунів КамАЗ мають окремі головки.

Рухомі частини

До рухомих частин кривошипно-шатунного механізму відносяться колінчастий вал 7 (рис. 4.4); поршні 3 з поршневими пальцями, поршневими кільцями; шатуни 2; вкладиші 4; маховик 5 з зубчастим вінцем 6; шків колінчастого вала 1.

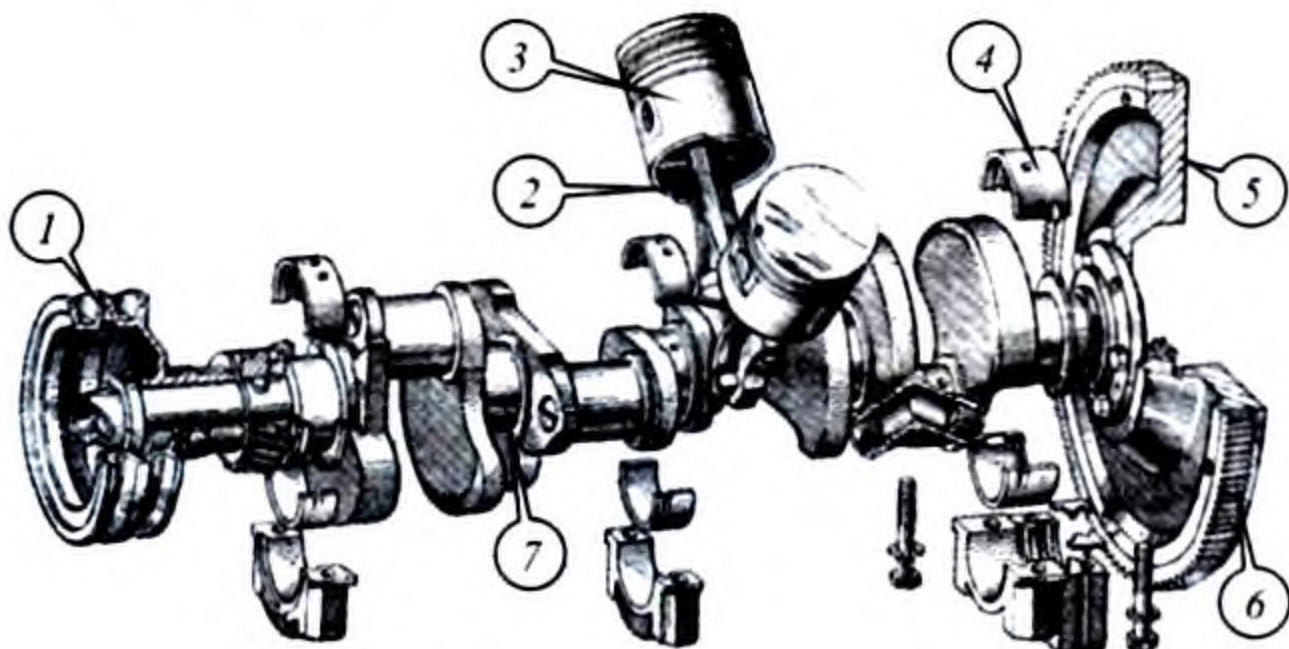


Рис. 4.4

Колінчастий вал

Колінчастий вал двигуна має (рис. 4.5) корінні шийки 5; шатунні шийки 6; щоки 3; противаги 7; фланець 4 для кріплення маховика, грязевловлювачі 2; закриті пробки 1; різьбовий отвір 8 для кріплення храповика.

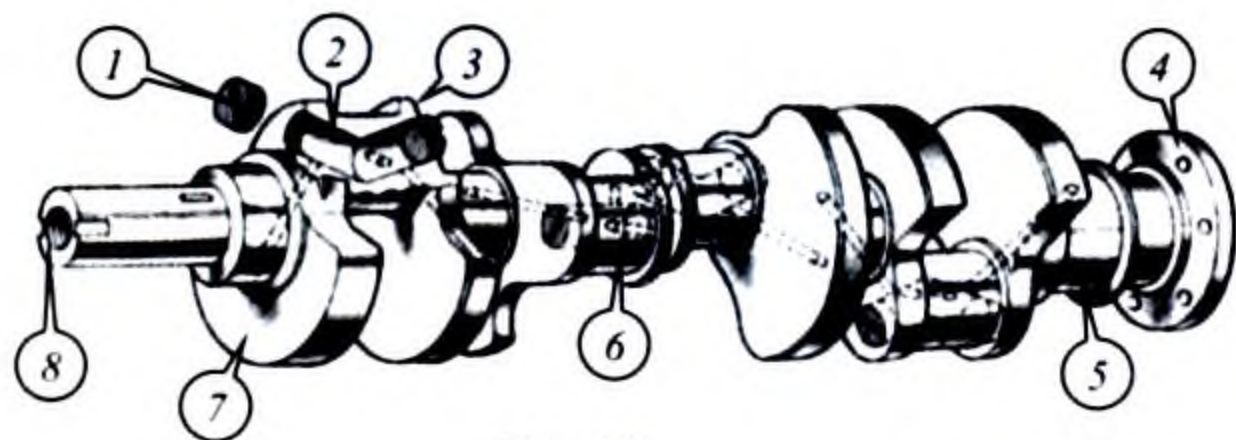


Рис. 4.5

Осьові переміщення вала обмежуються сталевими кільцями. Місця виходу вала ущільнюють сальниками. Колінчастий вал має п'ять корінних підшипників. Кришки підшипників кріплять до блока болтами.

Шатун 2 (рис. 4.6) має стержень, верхню головку, в якій запресована бронзова втулка 8, нижню рознімну головку. Кришки кріпляться до шатунів за допомогою шатунних болтів 3 і гайок 4. Шатун з поршнем з'єднаний за допомогою поршневого пальця 1, який утримується від осьового переміщення стопорними кільцями 7, вставленими в канавки бобишок поршнів.

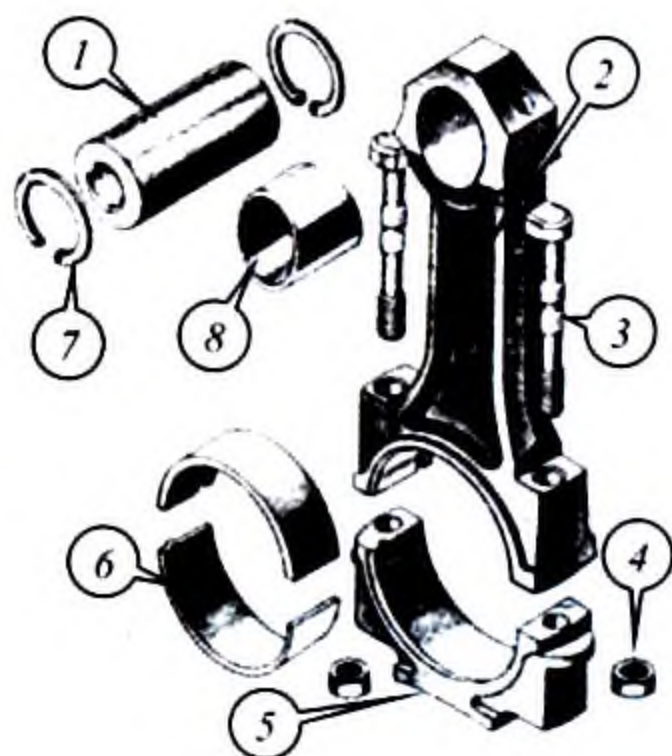


Рис. 4.6

Корінні і шатунні вкладиші мають виступи. Виготовлені вони із сталюї стрічки, покритої антифрикційним сплавом.

Поршні

Поршень карбюраторного двигуна, виготовлений з алюмінієвого сплаву, має (рис. 4.7) днище 1; ущільнюючу частину (головку) 2; напрямну частину (юбку) 3; бобишки 7 з отворами для встановлення поршневого пальця і канавками 6 для стопорних кілець; канавки 5 для поршневих кілець.

Поршневі кільця

Кільця — компресійні 5 і маслосійомні 4. Збірне маслосійомне кільце має плоскі кільця, осьовий і радіальний розширювачі. Кільця на поршень установлюють розрізами (замками) в різні боки.

Кріплення двигуна до рами

Між опорними лапами двигуна і рамою розміщують гумові подушки. Двигун ЗИЛ-130 має три точки кріплення. Передньою опорою є кронштейн, встановлений під кришкою розподільних шестерень, задніми опорами — лапи картера зчеплення. Від повздовжнього зміщення двигун утримує тяга, яка з'єднується з поперечиною рами.

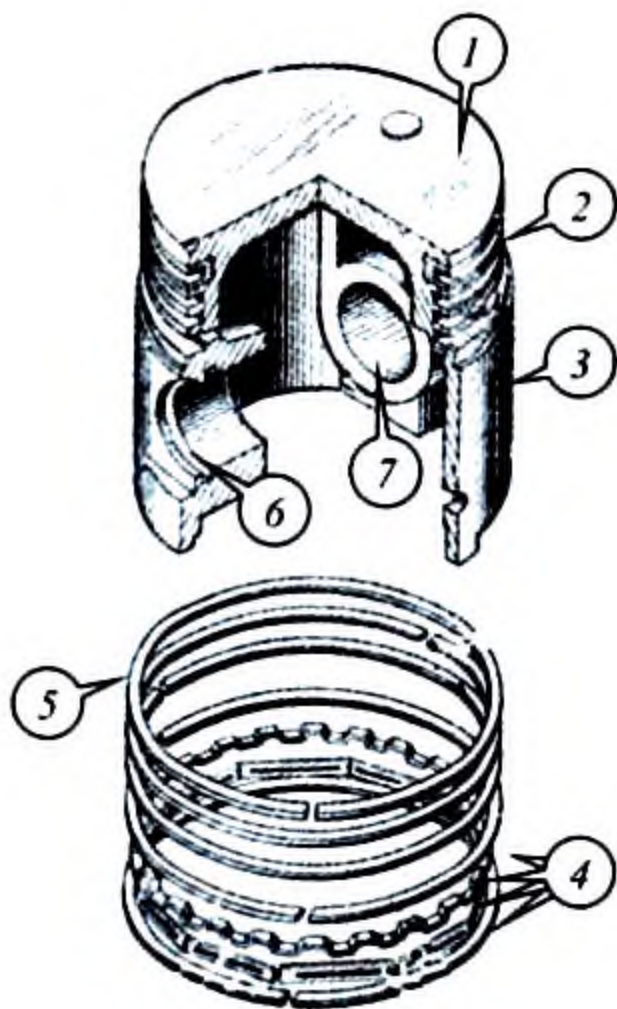


Рис. 4.7

Дайте відповіді на запитання

- * Яке призначення і яка загальна будова кривошипно-шатунного механізму?
- * Поясніть призначення і будову блок-картера, головок циліндрів, гільз циліндрів. Як вони з'єднуються між собою?
- * Поясніть призначення і будову колінчастого вала, маховика, поршнів, шатунів, поршневих кілець, пальців, корінних і шатунних вкладишів.
- * Як кріпиться двигун на рамі автомобіля?

Газорозподільний механізм

Вивчення цієї теми дозволить вам:

мати поняття про будову газорозподільного механізму карбюраторного і дизельного двигунів.

Призначення, загальна будова та принцип дії газорозподільного механізму

Газорозподільний механізм призначений для своєчасного впуску в циліндри свіжої пальної суміші (карбюраторні двигуни) або повітря (дизелі) і випуску відпрацьованих газів. На сучасних автомобілях застосовують газорозподільні механізми з верхнім розміщенням клапанів.

Розглянемо приводи газорозподільних механізмів з верхнім розташуванням розподільного вала.

Ланцюговий привод (рис. 5.1) складається з ведучого шківів 5 колінчастого вала; веденого шківів 1 розподільного вала; шківів 4 привода масляного насоса; ланцюга 3; заспокоювача ланцюга 2; натяжного пристрою 7 з башмаком 6.

Пасовий привод (рис. 5.2) складається з ведучого шківів 3 колінчастого вала; веденого шківів 1 розподільного вала; шківів 4 привода насоса охолоджувальної рідини; зубчастого паса 2; натяжного ролика 5.

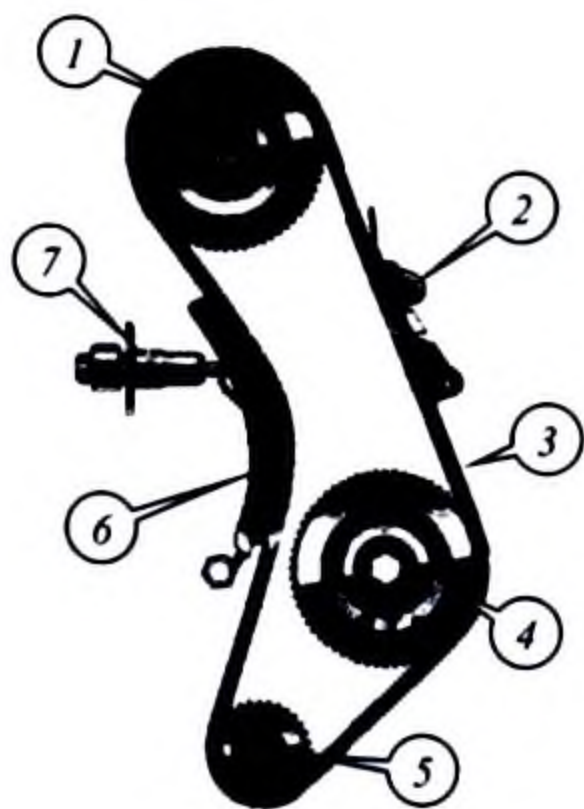


Рис. 5.1

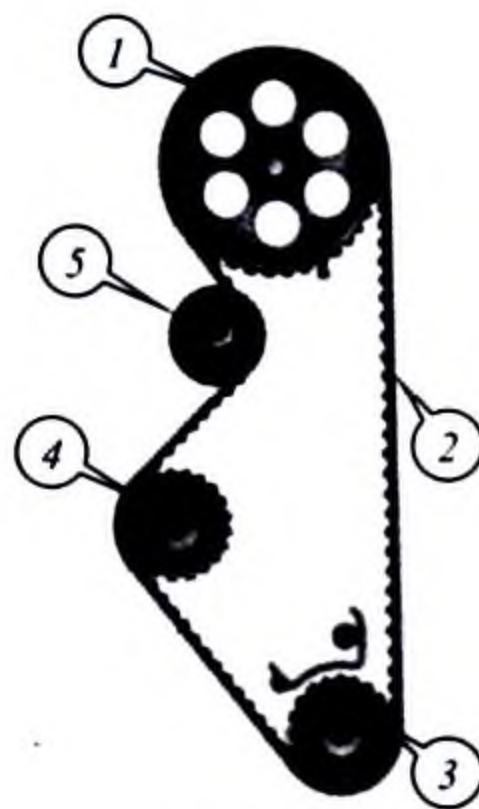


Рис. 5.2

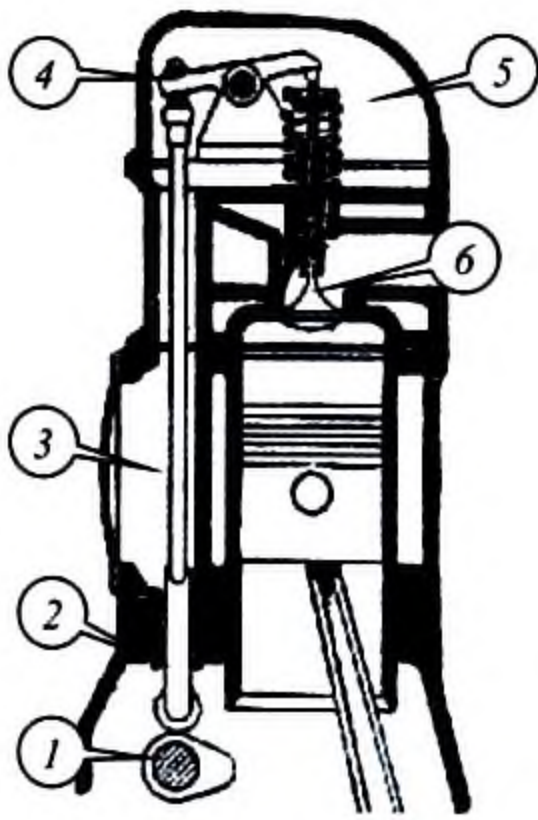


Рис. 5.3

При нижньому розташуванні розподільного вала (рис. 5.3) розподільний вал 1 обертається через розподільні шестерні від колінчастого вала. Кулачок набігає на штовхач 2, який через штангу 3 та коромисло 4 тисне на клапан 6 і відкриває його. Пружина 5 закриває клапан, коли кулачок не діє на штовхач.

Будова деталей газорозподільного механізму

Розподільний вал

Розподільний вал автомобіля ЗИЛ-130 (рис. 5.4) має опорні шийки 3; кулачки 4; шестерню 9 привода масляного насоса і розподільника системи запалювання; ексцентрик 2 привода паливного насоса. У двигуні ЗМЗ-53 цей ексцентрик і противага встановлені на шпонці на передньому кінці розподільного вала.

Для зручності встановлення шийки вала мають різний діаметр, який зменшується від переднього до заднього кінця вала. Вал обертається у втулках 11. На передньому кінці вала закріплена розподільна шестерня 1.

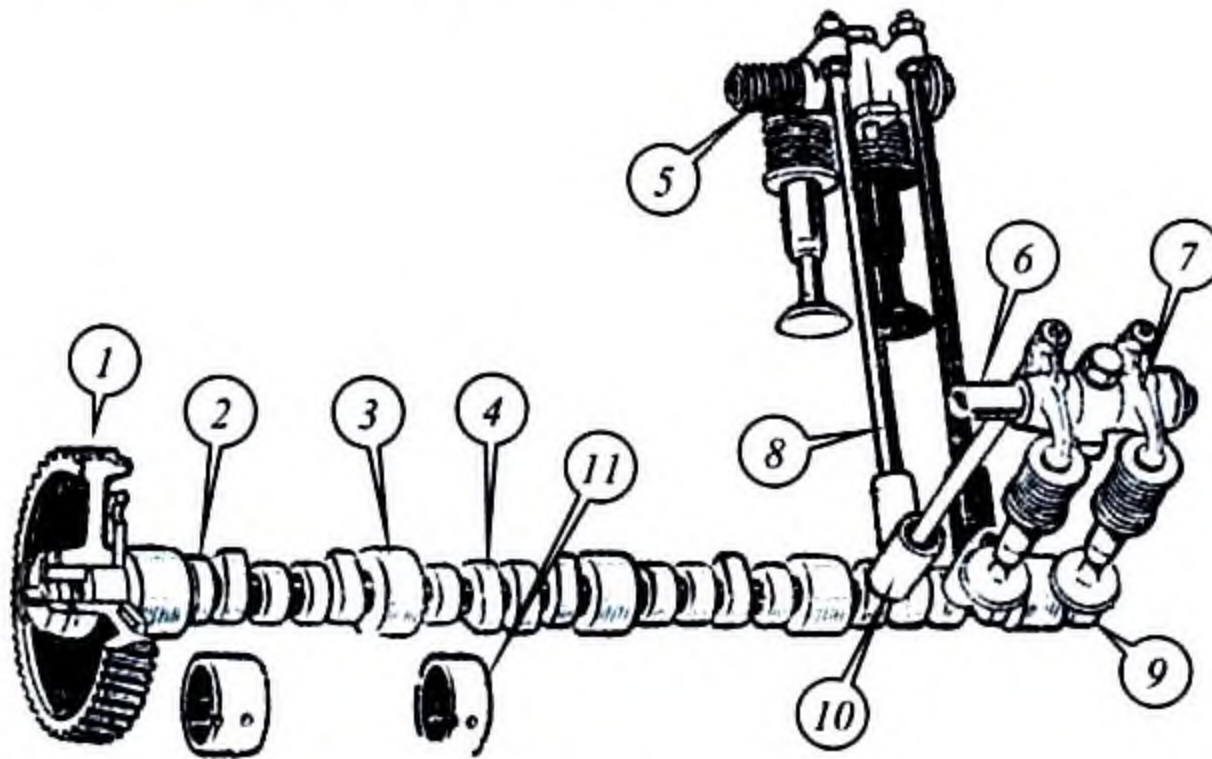


Рис. 5.4

плено в стояках на головці блока циліндрів. Коромисла від осьового зміщення утримуються пружинами 5. В коротке плече коромисла вкручено регульований гвинт з контргайкою.

Клапани

Клапан (рис. 5.5) має стержень 2 з виточкою під сухарики, головку з фаскою 1. Впускний клапан виготовлено з хромистої сталі, а випускний — з жароміцної (сильхромової) сталі. Для кращого відведення тепла стержні випускних клапанів порожнисті і наповнені натрієм.

Штовхачі, штанги, коромисла

Штовхачі 10 сталі або чавунні виготовлені у вигляді стаканів.

Штанги 8 із сталі або дюралюмінієвих трубок, в які запресовують сталі наконечники.

Коромисла 7, в отвори яких запресовані бронзові втулки, встановлено на осях коромисел 6, які закрі-

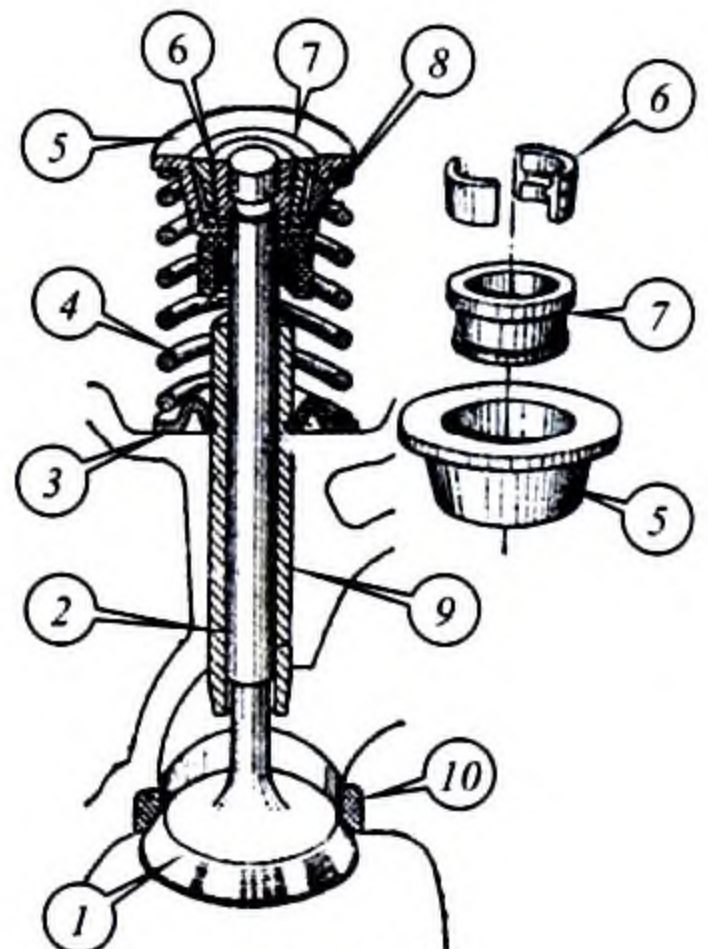


Рис. 5.5

Пружина 4 упирається в нижню шайбу 3 та верхню шайбу 5 і кріпиться на клапані за допомогою сухариків 6 втулки 7. Впускний клапан має масловідбивний ковпачок 8. Клапан закриває сідло 10, він рухається у втулці 9, яка утримується в головці блока замочним кільцем.

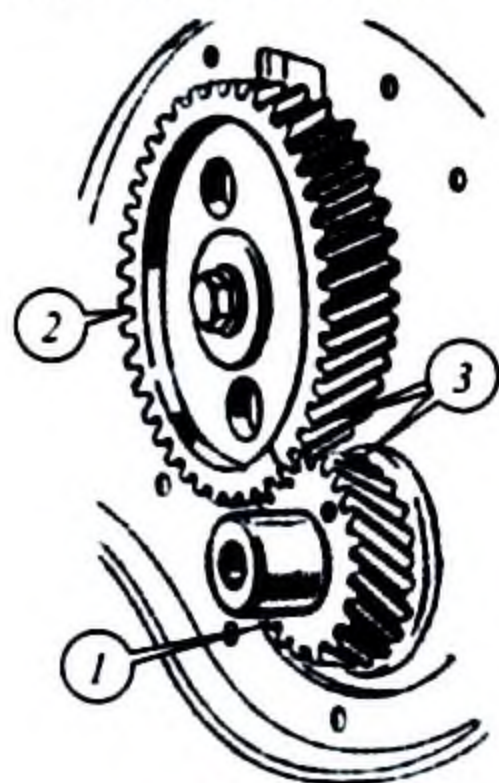


Рис. 5.6

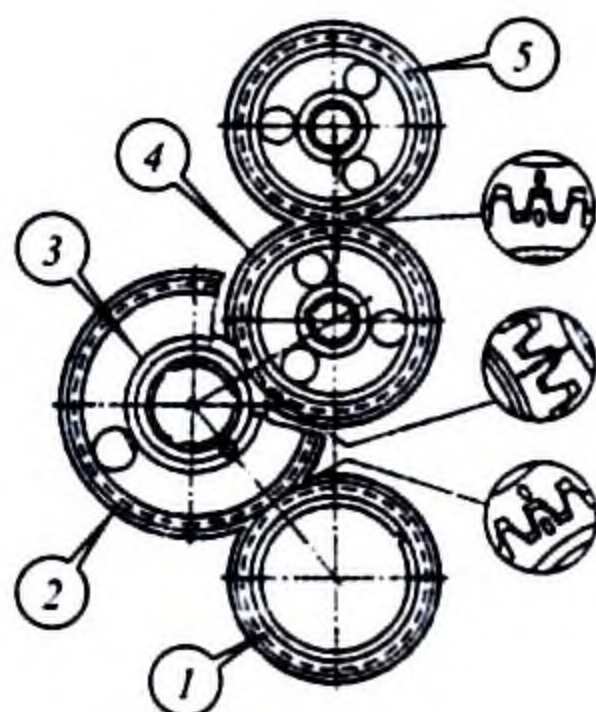


Рис. 5.7

Блок розподільних шестерень КамАЗ-740 (рис. 5.7) включає в себе шестерні: 1 — ведучу; 2 та 3 — проміжні; 4 — шестерню розподільного вала; 5 — шестерню привода ПНВТ.

Тепловий зазор

Зазор між клапанами 5 (рис. 5.8) і коромислами 3 потрібен для забезпечення щільної посадки клапана в сідло при нагріванні.

Зазор (0,25...0,30 мм) контролюють на холодному двигуні щупом 4, а за необхідності змінюють регульованим гвинтом 2 при відпущеній контргайці 1, встановивши поршень в ВМТ кінця такту стиску.

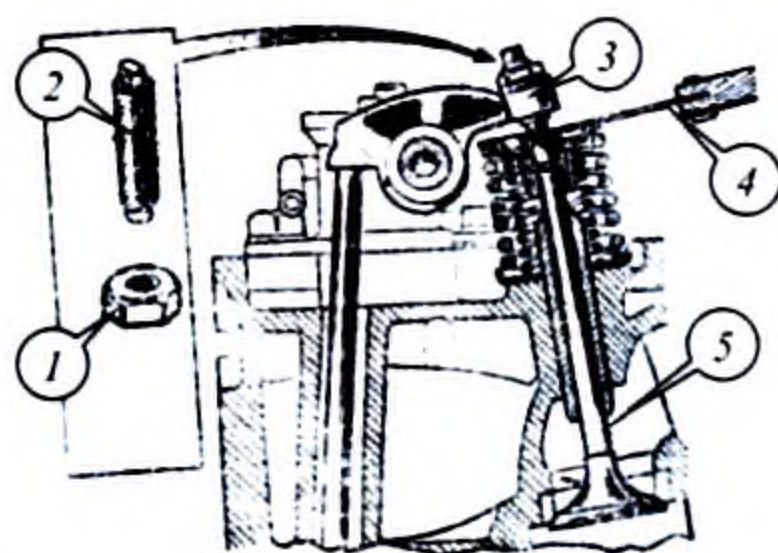


Рис. 5.8

Фази газорозподілу

Діаграми фаз газорозподілу показує моменти відкриття і закривання впускних і випускних клапанів, виражені в градусах кута повороту колінчастого вала (на рис. 5.9 вказано кути повороту для двигуна ЗМЗ-53).

Клапани відкриваються раніше і закриваються пізніше мертвих точок, чим досягається краще вивільнення циліндрів від відпрацьованих газів і наповнення їх свіжою паливною сумішшю.

Моменти, коли обидва клапани відкриті одночасно, називаються перекриванням клапанів (кінець випуску — початок впуску). У цей час здійснюється продування циліндрів.



Рис. 5.9

Порядок роботи циліндрів

Циліндри нумерують від радіатора, спочатку циліндри правого ряду, потім — лівого. У 8-циліндрових V-подібних двигунах послідовність роботи така:

1 — 5 — 4 — 2 — 6 — 3 — 7 — 8

У 4-циліндрових, як правило, 1 — 3 — 4 — 2.

Дайте відповіді на запитання

- * Яке призначення і яка загальна будова газорозподільного механізму?
- * Пояснити призначення, будову і взаємодію деталей газорозподільного механізму: розподільних шестерень, розподільного вала, штовхачів, штанг, коромисел, клапанів.
- * Які деталі входять в клапанний вузол, як його розібрати і зібрати? Які пристосування при цьому використовуються?
- * Яке призначення і величина теплового зазору?
- * Що називається фазами газорозподілу і як впливають їх зміни на потужність двигуна?

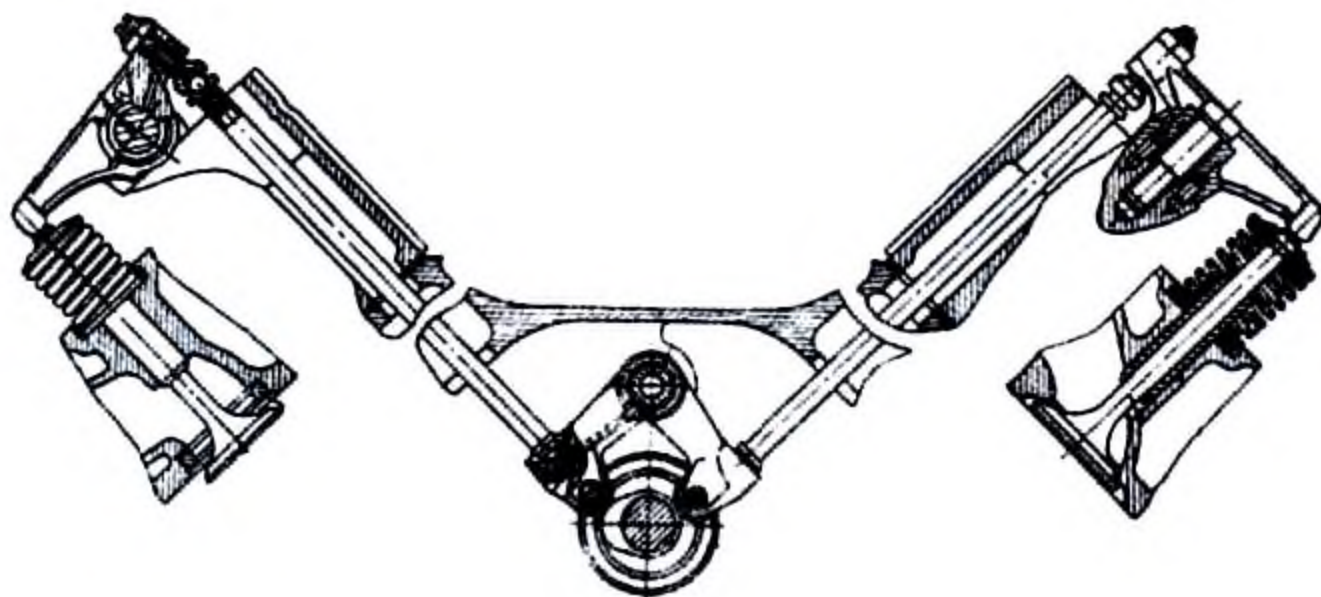


Рис. 5.10

Розгляньте показану на рис. 5.10 будову газорозподільного механізму двигунів ЯМЗ-236, ЯМЗ-238. З'ясуйте відмінності в їх будові.

Несправності та технічне обслуговування механізмів двигуна

Вивчення цієї теми дозволить вам

з'ясувати можливі несправності кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів двигуна;

знати причини їх виникнення, ознаки, наслідки та способи усунення; розглянути, які роботи виконуються при ТО механізмів двигуна, порядок їх виконання.

Несправності кривошипно-шатунного механізму

Ознаки несправностей: сторонні звуки і шуми, падіння потужності, перевитрата палива, масла, підвищена димність у відпрацьованих газах.

Причини:

- * зменшення компресії в циліндрах (слабке затягування гайок кріплення головок циліндрів, їх нерівномірне затягування, пошкодження прокладок блока циліндрів, залягання поршневих кілець, їх спрацювання, втрата пружності, зношення стінок циліндрів);
- * спрацювання корінних, шатунних шийок колінчастого вала, корінних, шатунних вкладишів, поршневих пальців, поршнів;
- * відкладання нагару на днищах поршнів, камерах згоряння, тріщини в стінках блока і головок циліндрів.

З'ясуйте наслідки, до яких призводять вказані несправності, способи їх усунення.

Несправності газорозподільного механізму

Неповне закриття клапанів: відкладання нагару на клапанах і гніздах, виникнення раковин і короблення головок клапанів, поломка клапанних пружин, заїдання клапанів в направляючих втулках, відсутність теплового зазору.

Неповне відкриття клапанів: великий тепловий зазор.

Інше: спрацювання розподільних шестерень, штовхачів, направляючих втулок, повздовжнє зміщення розподільного вала, зношення втулок і осей коромисел.

Для двигунів легкових автомобілів: спрацювання механізмів дворядного втулко-роликового ланцюга, знос ведучих та веденої зірочок газорозподільного механізму.

З'ясуйте наслідки, до яких призводять вказані несправності, способи їх усунення.

ТО кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів

ЩО

Очистити двигун від забруднення, оглянути його і прослухати при роботі.

ТО — 1

Перевірити кріплення двигуна на рамі (розшпінтувати гайки, затягнути їх і зашпінтувати).

Перевірити герметичність з'єднань головок циліндрів, піддону картера.

ТО — 2

Перевірити зазори між стержнями клапанів і носками коромисел.

Підтягнути гайки кріплення головки циліндрів.

СО

Перевірити величину компресії в циліндрах (ГАЗ-53А — $7...7,8$ кгс/см², КамАЗ — не менше 30 кгс/см²). Різниця тиску в окремих циліндрах не повинна перевищувати $0,5...0,7$ кг/см² для карбюраторних і 2 кг/см² для дизельних двигунів.

Підтягування кріплення головок блока циліндрів. Злити охолоджувальну рідину, послабити гайки кріплення впускного трубопроводу, затягнути гайки (рис. 6.1) у певній послідовності. Момент затягування гайки $7,7...8,2$ кгс·м (ГАЗ-3307), $19...21$ кгс·м (КамАЗ). Гайки підтягують на холодному двигуні — алюмінієві головки, на прогрітому — чавунні.

Нагар видаляють з деталей розібраного двигуна обережно скребками (щоб не робити подряпин, особливо на алюмінієвих деталях), попередньо розм'якшуючи його гасом. Частини зчищеного нагару видаляють щіткою, а потім деталі протирають ганчіркою, змоченою в бензині.

Притирання клапанів. Зняти клапанну пружину, під головку клапана підкласти слабку пружину, на робочі поверхні нанести шар пасти (абразивний порошок з маслом). Обертати клапан, трохи підіймаючи його при зміні напрямку обертання, поки на робочих поверхнях не з'являться суцільні матові смуги шириною $2...3$ мм. Перевірка здійснюється шляхом нанесення поперечних рисок олівцем, заливання гасу в камери згоряння.

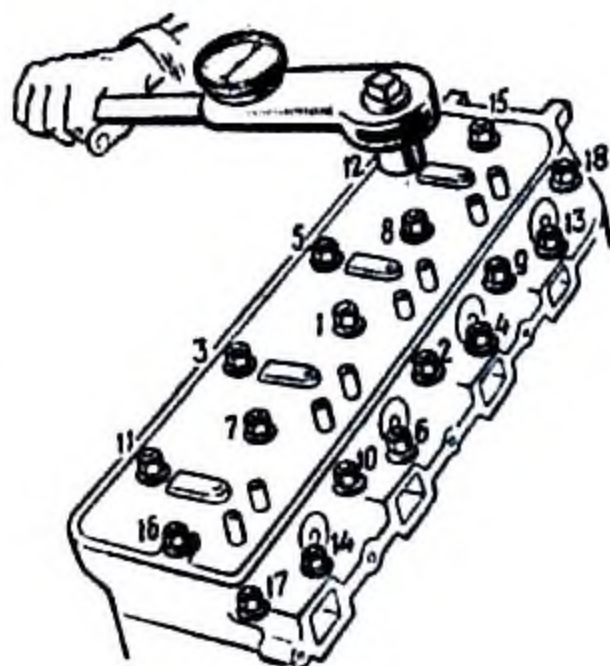


Рис. 6.1

Тестові завдання № 2 до теми «Кривошипно-шатунний механізм»

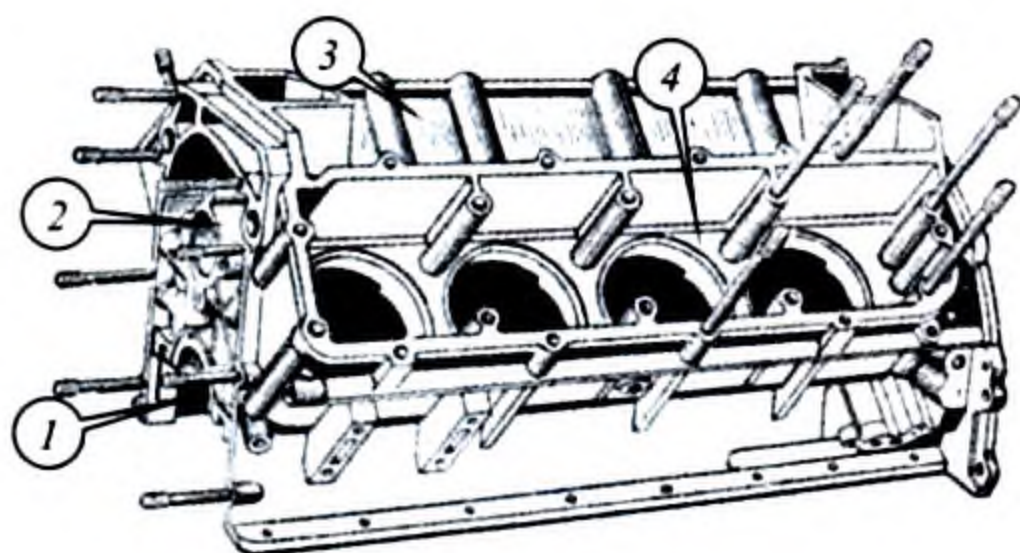


Рис. а

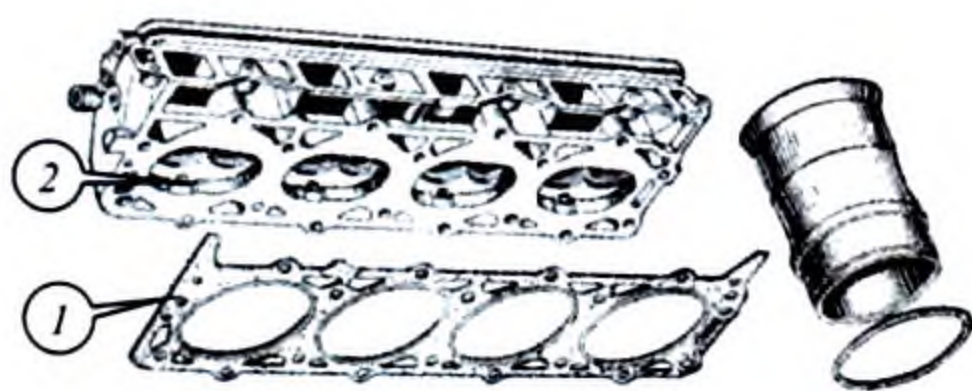


Рис. б

Варіант 1

1. Якою цифрою позначено на рис. а посадочне місце для встановлення гільзи циліндра?

2. Скільки точок кріплення на рамі має двигун ЗИЛ-508?

2? 3? 4? 5?

3. З якого матеріалу виготовлено прокладку на двигуні ЗМЗ-513, позначена на рис. б цифрою 1?

1. Поронітова.
2. Металоазбестова.
3. Гумова.
4. Керамічна.

4. Що позначено на рис. б цифрою 2?

1. Канал для охолоджувальної рідини.
2. Камера згоряння.
3. Канал для підведення пальної суміші.
4. Канал для відведення відпрацьованих газів.

5. Що позначено на рис. в цифрою 1?

1. Корінна шийка колінчастого вала.
2. Шатунна шийка колінчастого вала.
3. Щока.
4. Противага.

6. Що позначено на рис. в цифрою 2?

1. Корінна шийка колінчастого вала.
2. Фланець кріплення маховика.
3. Щока.
4. Противага.

7. Що позначено на рис. в цифрою 3?

1. Храповик.
2. Фланець кріплення маховика.
3. Щока.
4. Противага.

8. Якою цифрою на рис. г позначено бронзову втулку?

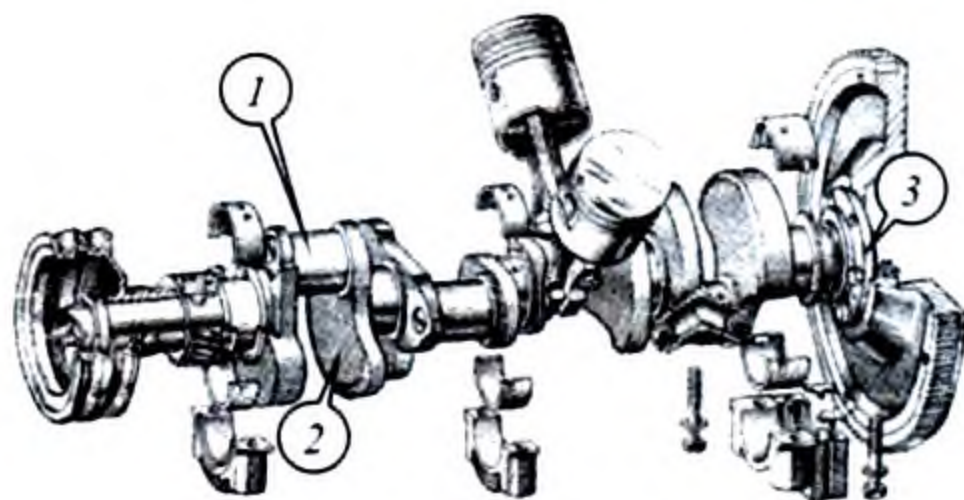


Рис. в

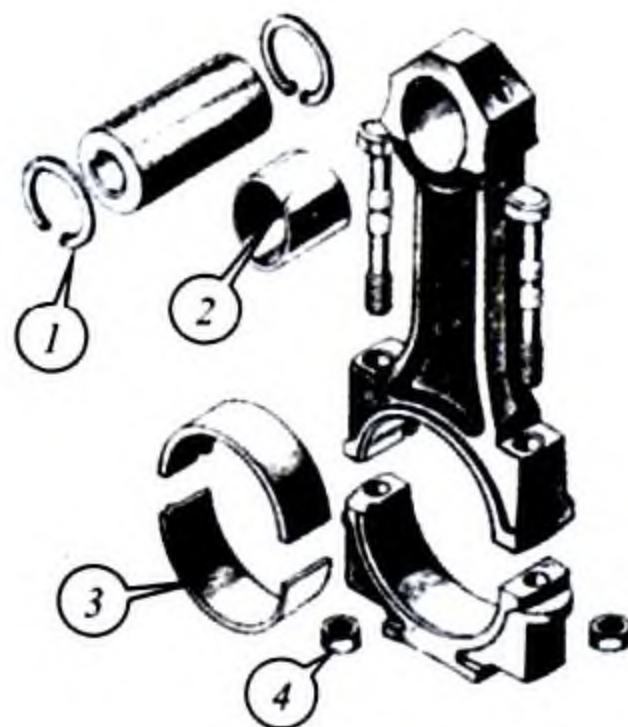


Рис. г

9. Якою цифрою на рис. д позначено ущільнюючу частину (головка) поршня?

1? 2? 3? 4?

10. Що позначено на рис. д цифрою 5?

1. Компресійні кільця.

2. Маслознімні кільця.

3. Стопорні кільця.

11. За якими ознаками можна зробити висновок про спрацювання або втрату пружності поршневих кілець?

1. За підвищеною витратою масла, димним вихлопом, падінням потужності.

2. За стуком у верхній частині двигуна.

3. За нестійкою роботою.

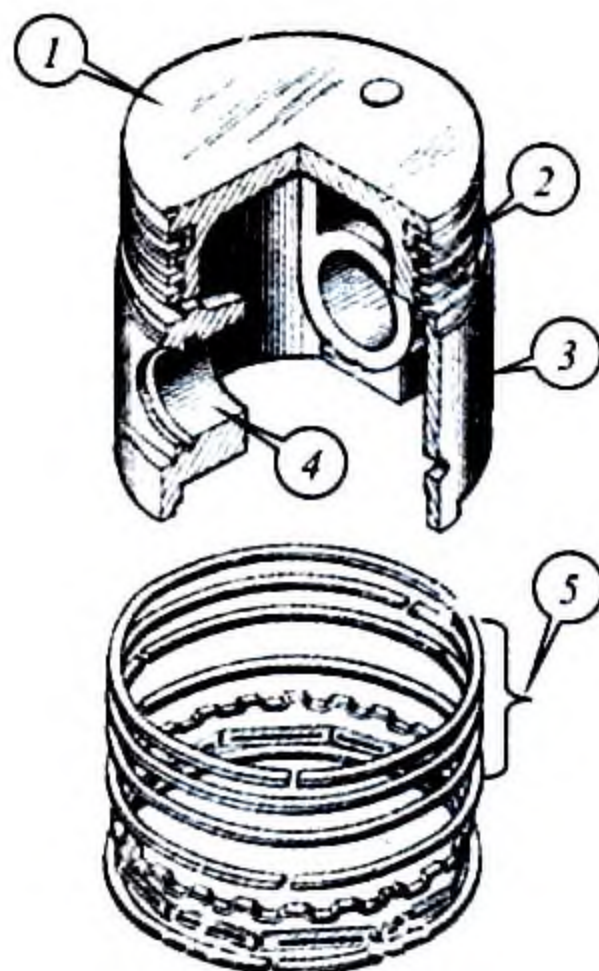


Рис. д

12. За яких умов необхідно виміряти компресію в циліндрах?

1. На холодному двигуні при закритих дросельних та відкритій повітряній заслінках.

2. На повністю прогрітому двигуні при відкритих дросельних та повітряній заслінках.

3. На холодному двигуні при закритих дросельних та повітряній заслінці.

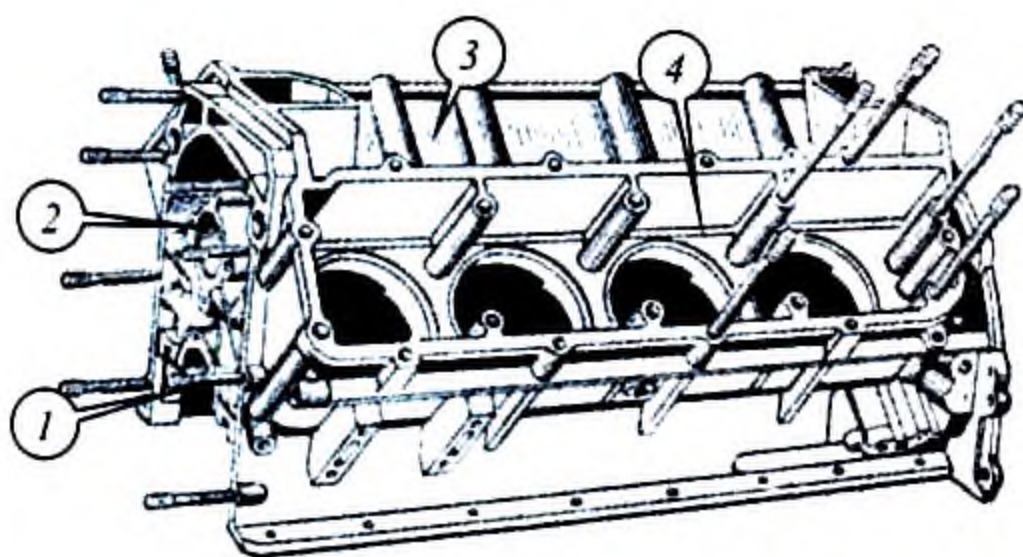


Рис. а

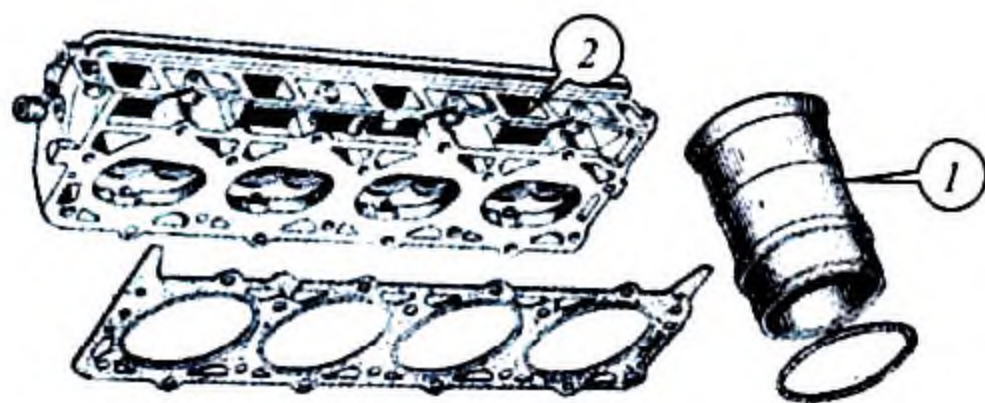


Рис. б

Варіант 2

1. Якою цифрою позначено на рис. а отвір для втулки розподільного вала?

2. Скільки точок кріплення на рамі має двигун ЗМЗ-513?

2? 3? 4? 5?

3. З якого матеріалу виготовлено гільзу на двигуні ЗМЗ-513, що позначена на рис. б цифрою 1?

1. З чавуну.

2. Зі сталі.

3. З алюмінієвого сплаву.

4. Що позначено на рис. б цифрою 2?

1. Канал для охолоджувальної рідини.

2. Камера згоряння.

3. Канал для підведення пальної суміші.

4. Канал для відведення відпрацьованих газів.

5. Що позначено на рис. в цифрою 1?

1. Корінна шийка колінчастого вала.
2. Шатунна шийка колінчастого вала.
3. Щока.
4. Противага.

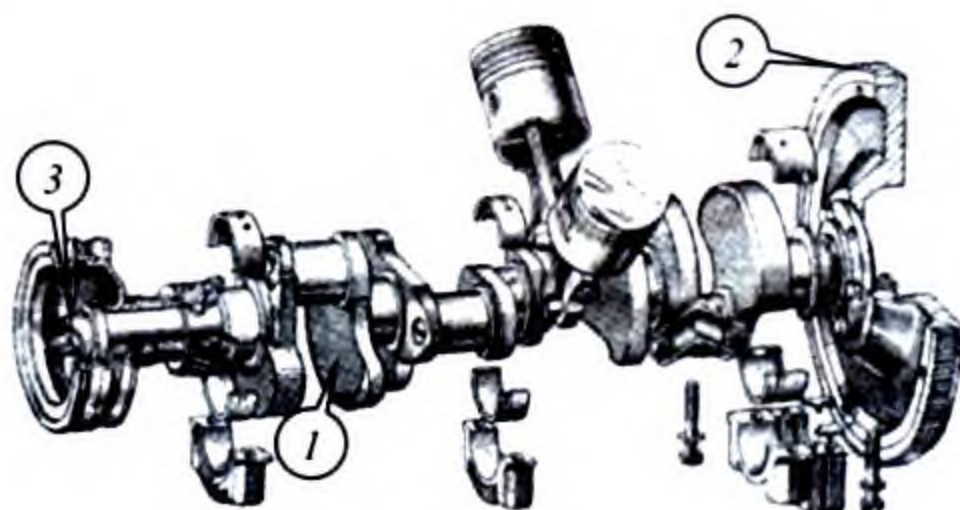


Рис. в

6. Що позначено на рис. в цифрою 2?

1. Зубчастий вінець маховика.
2. Фланець кріплення маховика.
3. Щока.
4. Противага.

7. Що позначено на рис. в цифрою 3?

1. Храповик.
2. Фланець кріплення маховика.
3. Щока.
4. Противага.

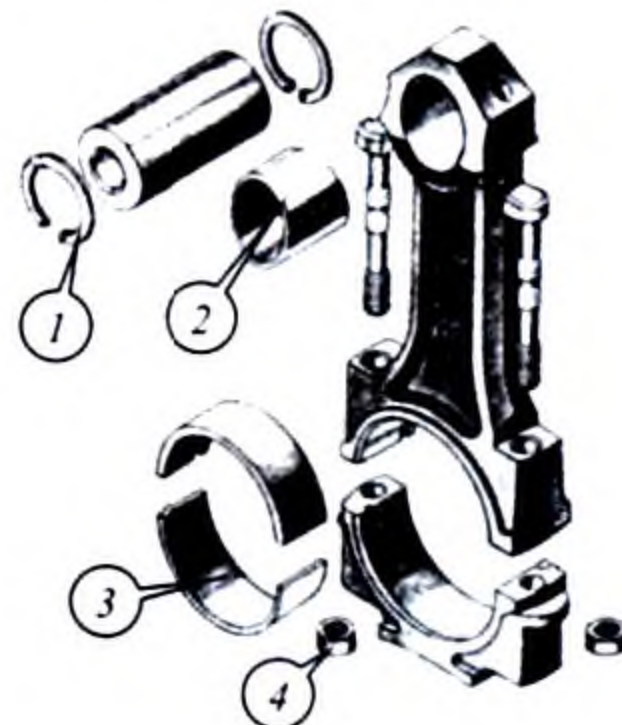


Рис. г

8. Якою цифрою на рис. г позначено стопорне кільце?

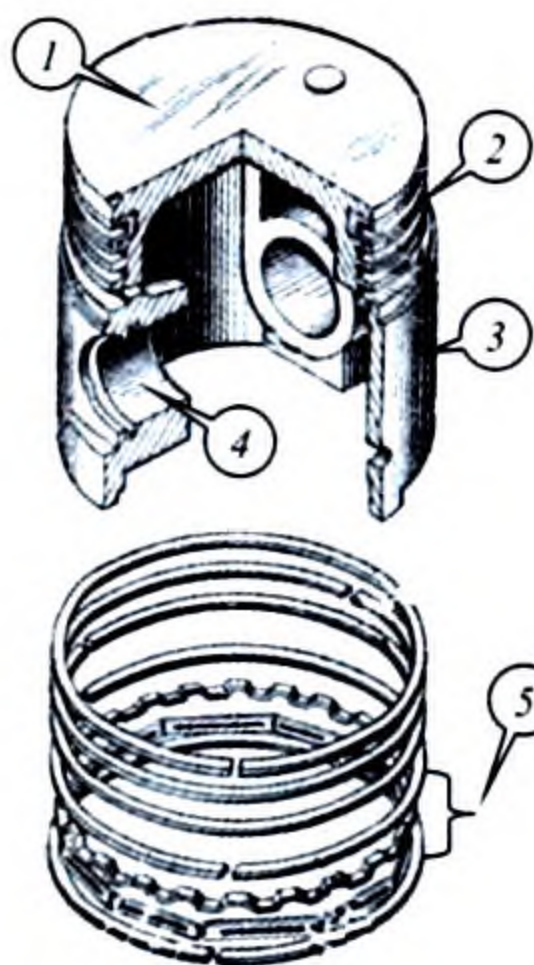


Рис. д

9. Якою цифрою на рис. д позначено напрямну частину (юбку) поршня?

- 1? 2? 3? 4?

10. Що позначено на рис. д цифрою 5?

1. Компресійні кільця.
2. Маслознімні кільця.
3. Стопорні кільця.

11. За якими ознаками можна зробити висновок про відкладання нагару на стінках камери згоряння?

1. За підвищеною витратою масла та димним вихлопом.
2. За стуком у верхній частині двигуна.
3. За перегріванням та зниженням потужності.
4. За нестійкою роботою.

12. Якими способами краще усуваються нещільності в місцях прилягання головки та блока циліндрів?

1. Підтягуванням гайок кріплення головки, заміною прокладки.
2. Встановленням додаткової прокладки.
3. Нанесенням герметизуючих матеріалів по периметру прокладки.

Тестові завдання № 3 до теми «Газорозподільний механізм»

Варіант 1

1. Що позначено на рис. а цифрою 1?

1. Розподільна шестерня.
2. Шестерня привода масляного насоса.
3. Проміжна шестерня.
4. Шестерня привода бензинового насоса.

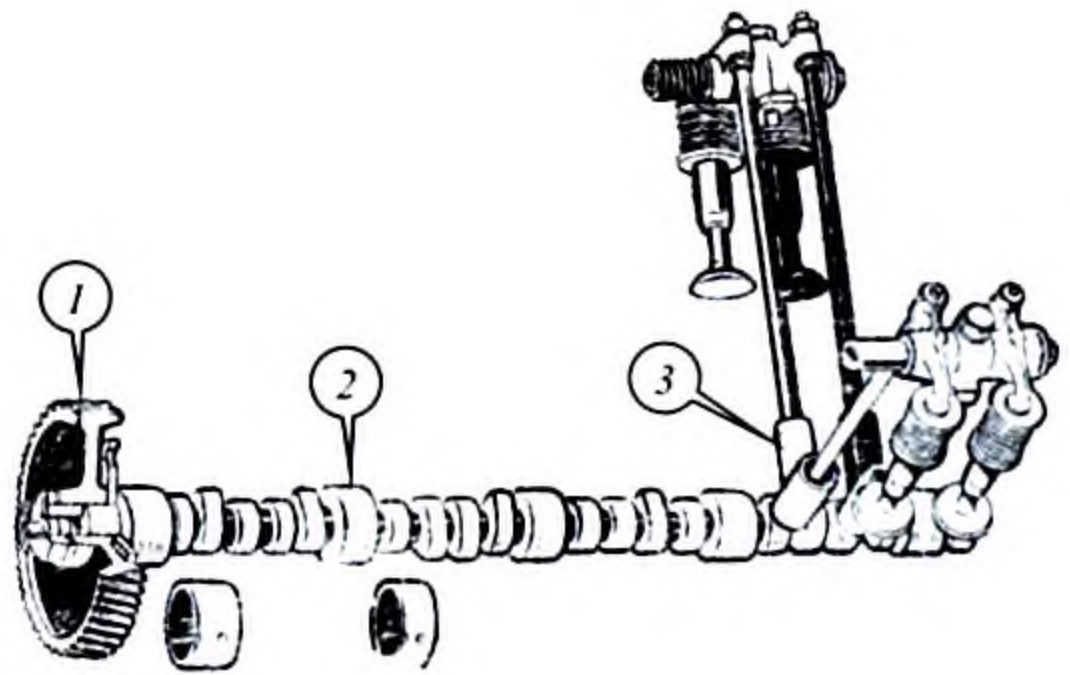


Рис. а

2. Що позначено на рис. а цифрою 2?

- | | |
|---|------------------|
| 1. Ексцентрик привода бензинового насоса. | 3. Опорна шийка. |
| 2. Кулачок. | 4. Штовхач. |

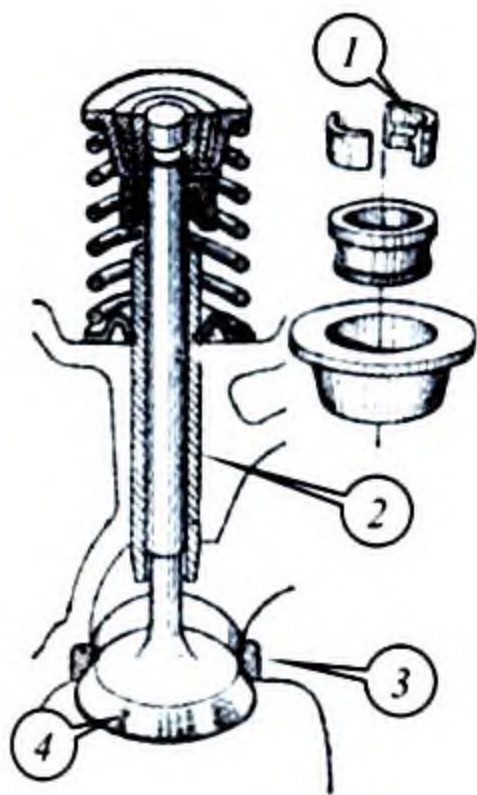


Рис. б

3. Що позначено на рис. а цифрою 3?

- | | |
|-------------|------------------------|
| 1. Штанга. | 3. Направляюча втулка. |
| 2. Штовхач. | 4. Коромисло. |

4. Якою цифрою на рис. б позначено сухарик?

5. Якою цифрою на рис. б позначено фаску клапана?

6. Впускні та випускні клапани закриваються під дією:

- | | | |
|------------|---------------|---------------|
| 1. Пружин. | 2. Штовхачів. | 3. Сухариків. |
|------------|---------------|---------------|

7. Чим утримуються від осьового переміщення коромисла на осі коромисел на двигуні ЗМЗ-513?

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. Розпірними пружинами. | 3. Сухариками. |
| 2. Шайбами і шплінтами. | 4. Стопорними кільцями. |

8. Який порядок роботи циліндрів двигунів ЗМЗ 53, ЗИЛ-130, КамАЗ-740?

1. 1 — 5 — 2 — 6 — 3 — 7 — 4 — 8.
2. 1 — 4 — 5 — 8 — 2 — 3 — 6 — 7.
3. 1 — 5 — 4 — 2 — 6 — 3 — 7 — 8.

9. Тепловий зазор в клапанах, що менше норми, призводить до:

1. Неповного відкриття клапанів.
2. Неповного закриття клапанів.

10. Яка величина теплового зазору між стержнем клапана і коромислом в газорозподільному механізмі ЗМЗ-513?

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. 0,10...0,15 мм. | 3. 0,45...0,55 мм. |
| 2. 0,25...0,30 мм. | 4. 0,80...0,95 мм. |

11. Якими причинами може бути викликане неповне закриття клапанів?
1. Збільшення теплових зазорів.
 2. Відсутність теплових зазорів.
 3. Осьове зміщення розподільного вала.
 4. Спрацювання опорних шийок розподільного вала.
12. В яке положення необхідно встановити поршень відповідного циліндра для перевірки та регулювання теплових зазорів в клапанних механізмах?
1. Верхнє положення закінчення такту випуску.
 2. Верхнє положення закінчення такту стискування.
 3. Нижнє положення закінчення такту випуску.
 4. Нижнє положення закінчення такту стискування.

Варіант 2

1. Що позначено на рис. а цифрою 1?
1. Розподільну шестерню.
 2. Шестерню привода масляного насоса.
 3. Проміжну шестерню.
 4. Шестерню привода бензинового насоса.

2. Що позначено на рис. а цифрою 2?
1. Ексцентрик привода бензинового насоса.
 2. Кулачок.
 3. Опорна шийка.
 4. Штовхач.

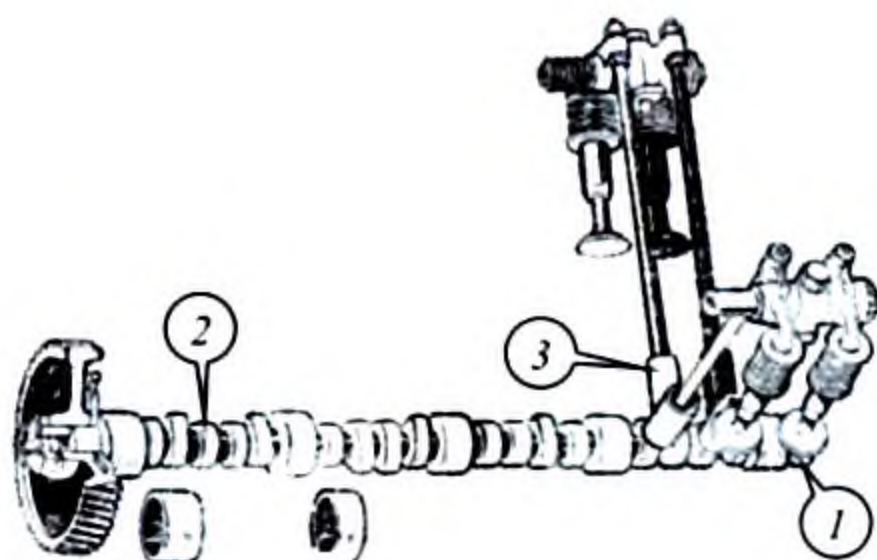


Рис. а

3. Що позначено на рис. а цифрою 3?
1. Штанга.
 2. Штовхач.
 3. Направляюча втулка.
 4. Коромисло.

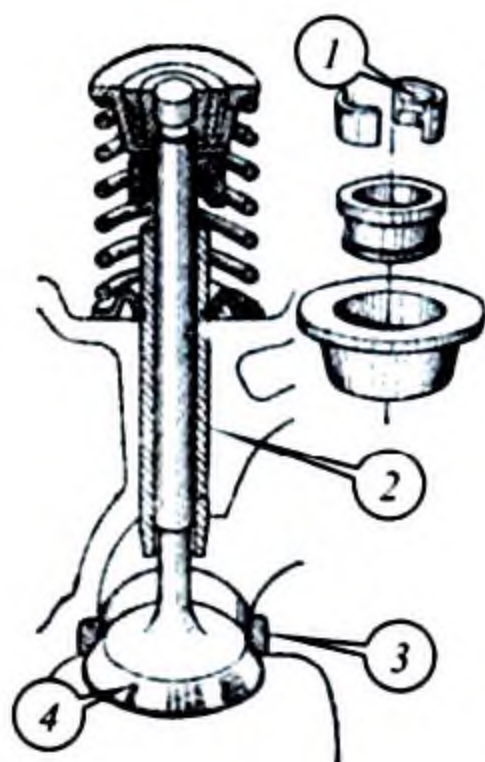


Рис. б

4. Якою цифрою на рис. б позначено гніздо клапана?
5. Якою цифрою на рис. б позначено втулку клапана?
6. Пружина на клапані утримується за допомогою:
1. Двох сухарів.
 2. Штифта.
 3. Корончастої гайки і шпінта.
7. Теплові зазори в газорозподільному механізмі регулюють за допомогою:
1. Регулювальних гвинтів, що знаходяться в коромислах.
 2. Регулювальних гвинтів, що знаходяться в клапанах.
 3. Осьового переміщення розподільного вала.

8. Який порядок роботи циліндрів двигунів ЗМЗ-53, ЗИЛ-130, КамАЗ-740?
1. 1 — 5 — 4 — 2 — 6 — 3 — 7 — 8.
 2. 1 — 5 — 2 — 6 — 3 — 7 — 4 — 8.
 3. 1 — 4 — 5 — 8 — 2 — 3 — 6 — 7.
9. Для безшумного зчеплення шестерень у двигуні ЗМЗ-53 шестерня розподільного вала виготовлена з:
1. Сталі.
 2. Чавуну.
 3. Текстоліту.
 4. Бронзи.
10. Тепловий зазор в клапанах понад норми призводить до:
1. Неповного відкриття клапанів.
 2. Неповного закриття клапанів.
11. Між якими деталями встановлюють теплові зазори в двигуні ЗМЗ-513?
1. Між носком коромисла та стержнем клапана.
 2. Між штовхачем та розподільним валом.
 3. Між штангою та штовхачем.
 4. Між штангою та коромислом.
12. Які несправності призводять до неповного закриття клапанів?
1. Відкладання нагару на клапанах і гніздах.
 2. Виникнення раковин і короблення головок клапанів.
 3. Поломка клапанних пружин.
 4. Відсутність теплового зазору.
 5. Всі вказані несправності.

Система охолодження

Вивчення цієї теми дозволить вам:

одержати знання про будову системи охолодження;

з'ясувати необхідність підтримання оптимального температурного режиму роботи двигуна.

Призначення системи охолодження, тепловий баланс

Розподіл тепла, що утворюється внаслідок згоряння палива в двигуні:

- * на корисну роботу 25...35 %;
- * на тертя і приведення механізмів 10...15 %;
- * з відпрацьованими газами 25...40 %;
- * з охолодженою рідиною до 25 %.

Система охолодження слугує для підтримки найвигіднішого температурного режиму двигуна.

Наслідки перегрівання:

- * погіршення кількості наповнення циліндрів пальною сумішшю;
- * розрідження і вигорання масла;
- * ймовірність заклинювання поршнів, виплавлення вкладишів;
- * збільшення спрацювання деталей.

Наслідки переохолодження:

- * збільшення втрат на тертя;
- * зменшення потужності двигуна;
- * конденсація парів бензину, змивання змащення;
- * збільшення спрацювання деталей.

Температура охолодженої рідини, що міститься в головці блока циліндрів, має становити 80...95 °С. Такий температурний режим найвигідніший, він забезпечує нормальну роботу двигуна й не повинен змінюватись при зміні температури навколишнього повітря та навантаження двигуна.

Загальна будова системи охолодження

Розглянемо принципову схему системи охолодження (рис. 7.1) і з'ясуємо призначення складових частин системи.

Сорочка охолодження 7 представляє собою порожнини в двигуні, заповнені охолоджувальною рідиною. Насос 1 створює примусову циркуляцію рідини в системі охолодження. Термостат 2 регулює температуру рідини, прискорює прогрівання двигуна. Радіатор 8 охолоджує рідину. Вентилятор 9 створює повітряний потік, який проходить через сердцевину радіатора. Допоміжні частини — розширювальний бачок 3; показчик температури рідини 4; вентилятор опалювача 5; радіатор опалювача 6.

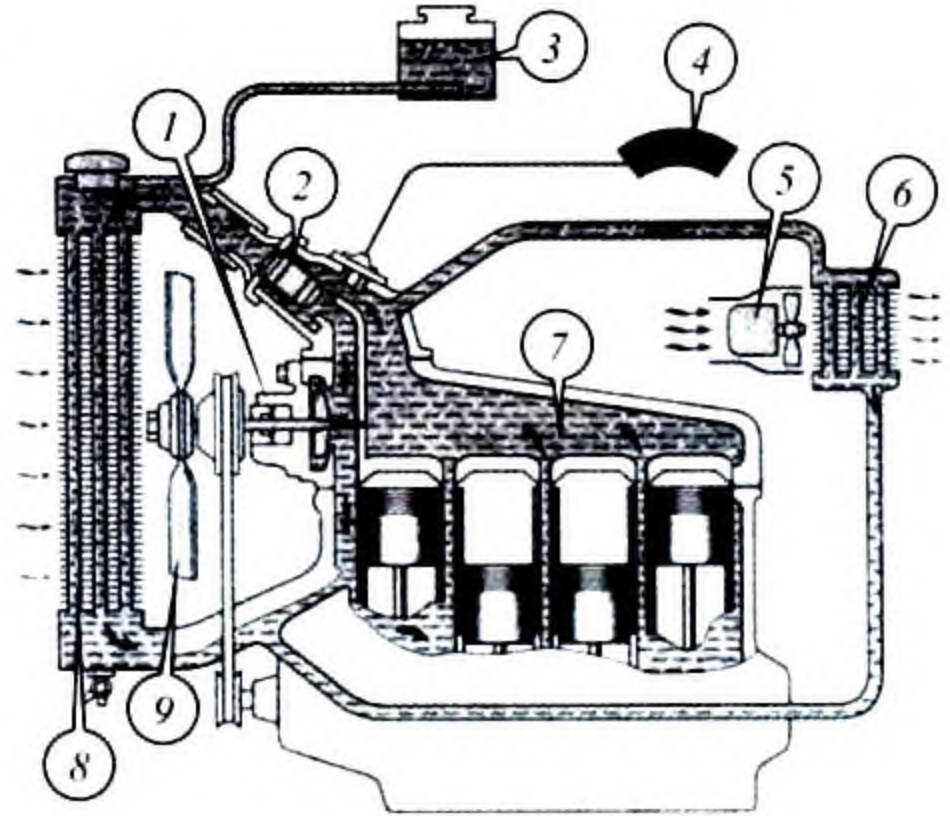


Рис. 7.1

До системи охолодження двигуна ЗМЗ-513 входять (рис. 7.2):

1 — радіатор; 2 — датчик сигналізатора перегріву; 3 — шланг з'єднувальний; 4 — розширювальний бачок; 5 — водяний насос; 6 — випускний шланг; 7 — термостат; 8 — сорочка охолодження; 9 — підвідний шланг; 10 — зливний краник; 11 — вентилятор; 12 — жалюзі.

З'ясуємо призначення та взаємодію цих частин.

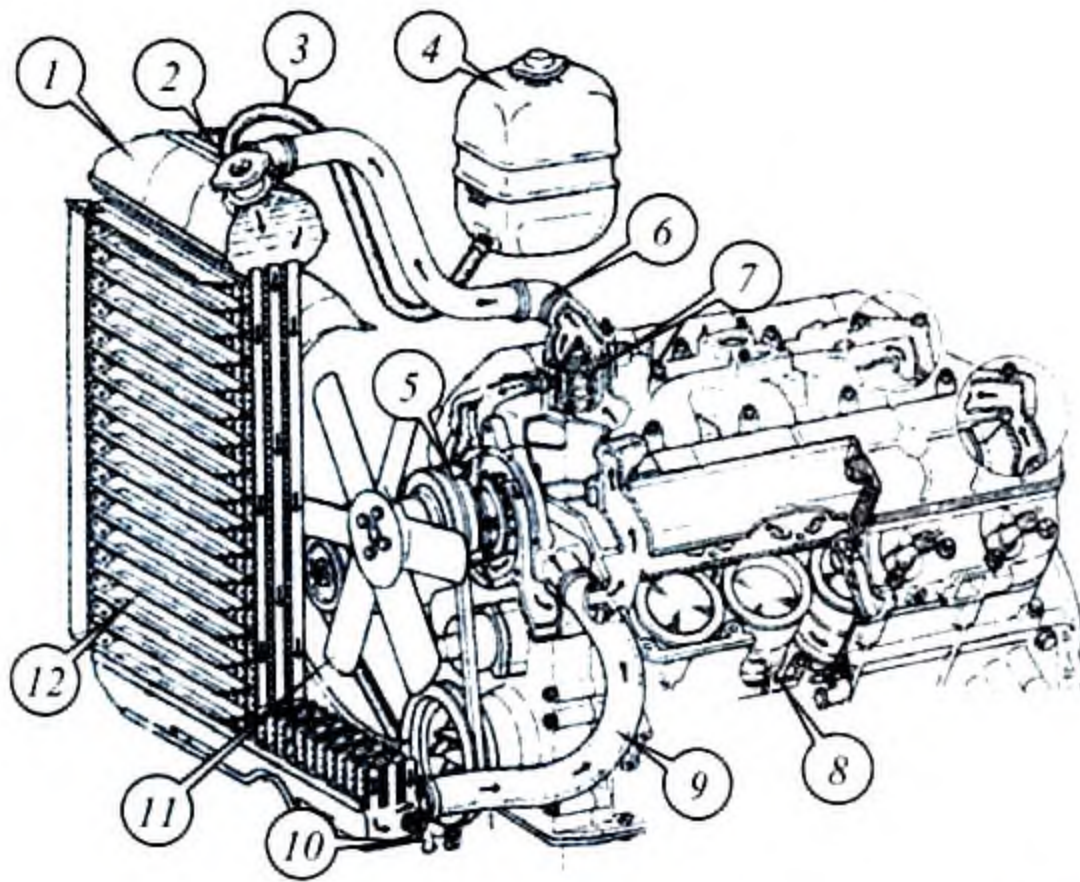


Рис. 7.2

Складові частини системи охолодження

Радіатор (рис. 7.3) має верхній бачок 2; заливну горловину, закриту пробкою радіатора 3; сердцевину 4; зливний краник 6; нижній бачок 7; кожух 5. Серцевина утворена кількома рядами латунних трубок і горизонтальними пластинами.

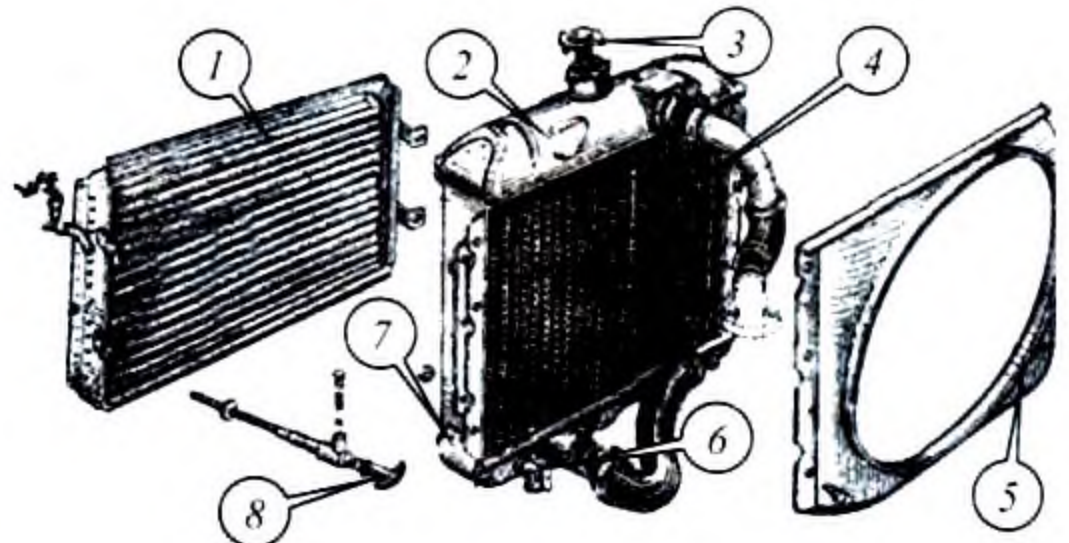


Рис. 7.3

Охолоджувальні рідини

У системі охолодження використовують воду (м'яку) або антифризи:

А — 40, ТОСОЛ — А 40 М.

Антифриз містить етиленгліколь — отруйну речовину, яка в разі потрапляння в організм викликає важке отруєння (ймовірно смертельне).

Ємність системи: 7,8 л (ВАЗ-2115), 7 л (Мерседес-3011), 23 л (ЗМЗ-53), 29 л (ЗІЛ-130), 35л (КамАЗ-740).

Жалюзі 1, призначені для регулювання інтенсивності обдування радіатора повітрям, складаються з пластин, закріплених шарнірно стулками. Керування здійснюється рукояткою 8.

Пробка радіатора має випускний і впускний клапани, які підтримують в закритій системі тиск $0,9 \dots 1,4 \text{ кгс/см}^2$.

Водяний насос (рис. 7.4) складається з корпусу 7; підвідного патрубку 8; вала 5; шарикових підшипників 4; крильчатки 6.

Самопіджимний сальник насоса складається з гумового ущільнювача 9; графітизованої шайби 10; обойми 11; пружини.

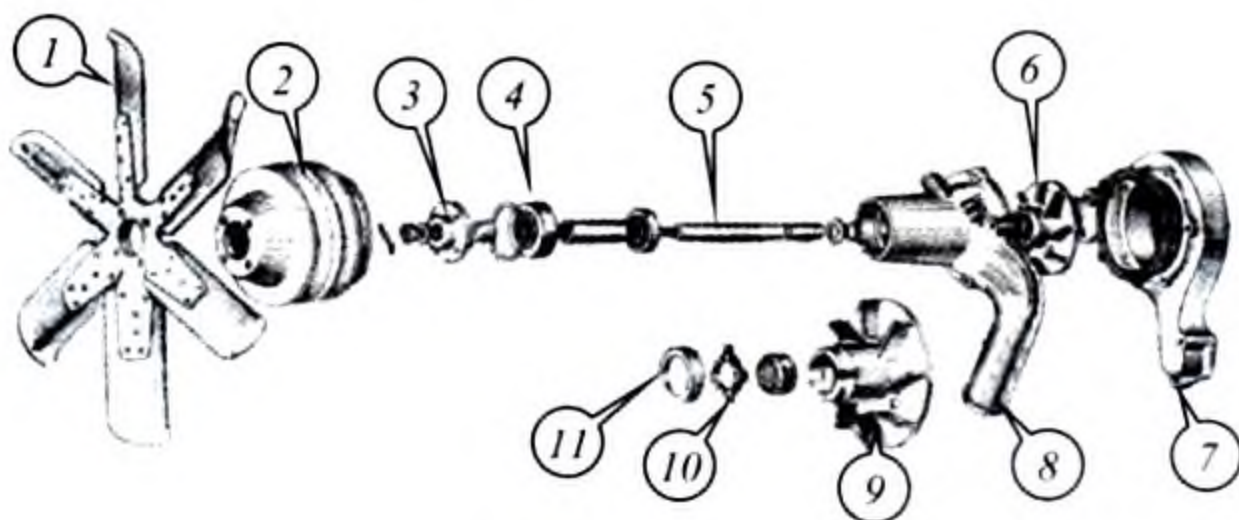


Рис. 7.4

Вентилятор з лопастями 1 призначений для збільшення повітряного потоку.

Привод здійснюється через шків 2 пасової передачі (3 — маточина шківів).

Використовують електромагнітні муфти, які вимикають вентилятор при температурі менше $78 \dots 80^\circ\text{C}$.

В привод вентилятора КамАЗ-740 ввімкнена гідروмуфта.

Схема пасових приводів ЗИЛ-130 (рис. 7.5)

1 — шків колінчастого вала; 2 — пас привода вентилятора; 3 — пас привода компресора; 4 — пас привода водяного насоса і гідропідсилювача рульового керування; 5 — шків насоса гідропідсилювача; А — прогинання $15 \dots 20 \text{ мм}$ при прикладанні зусилля $3 \dots 4 \text{ кг}$.

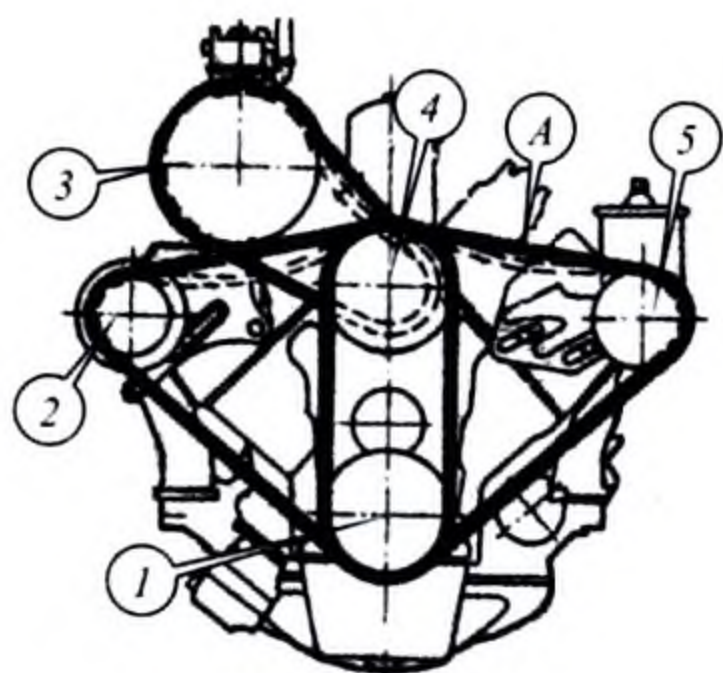


Рис. 7.5

Термостат призначений для прискорення прогрівання двигуна та автоматичного регулювання температури.

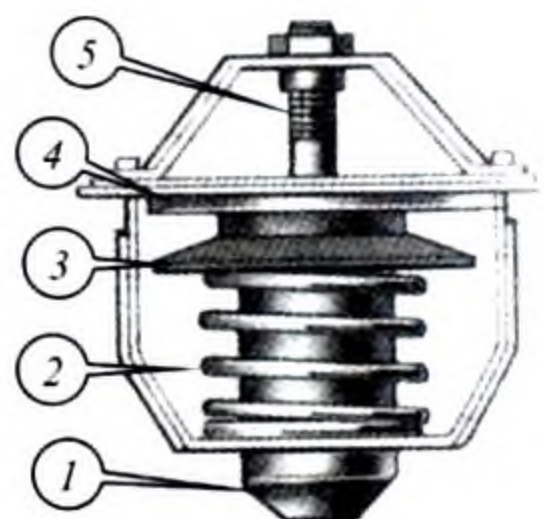


Рис. 7.6

Рідинний термостат складається з балона 1 (рис. 7.6), пружини 4; штока 5; клапана 3; сидла 4:

- * при $T < 78^\circ\text{C}$ рідина через клапан 2 направляється по малому колу в перепускний канал (або шланг) 5 і далі в насос;
- * при $T > 91^\circ\text{C}$ рідина через клапан 3, патрубок головки 6 направляється в радіатор (по великому колу);
- * змішане коло циркуляції T від 78°C до 91°C .

На двигунах ЗИЛ-130, ЯМЗ-238, КамАЗ-740 встановлюють термостати (рис. 7.7) з твердим наповнювачем (церезином): 1 — балон з церезином; 2 — клапан.

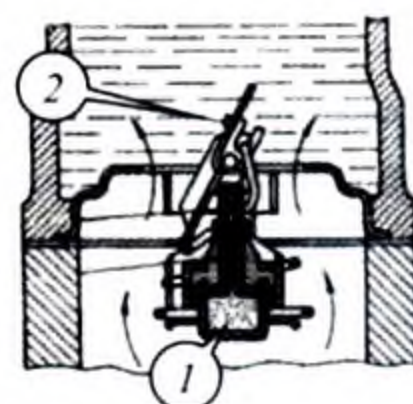


Рис. 7.7

Передпусковий підігрівач (на рис. 7.8 зображено підігрівач автомобіля ЗИЛ-130) використовують для прогрівання двигуна при низьких температурах навколишнього повітря, коли запуск двигуна затруднено. Підігрівач включає в себе пульт керування 1 з перемикачем, контрольною спіраллю та вмикачем свічки накаливання, паливний бак 2; наливну воронку 3; електровентилятор 4; шланг подачі повітря 5; електромагнітний запірний клапан 6; зливний краник 7; трубопроводи 8 і 10 підводу і відводу води; котел 9.

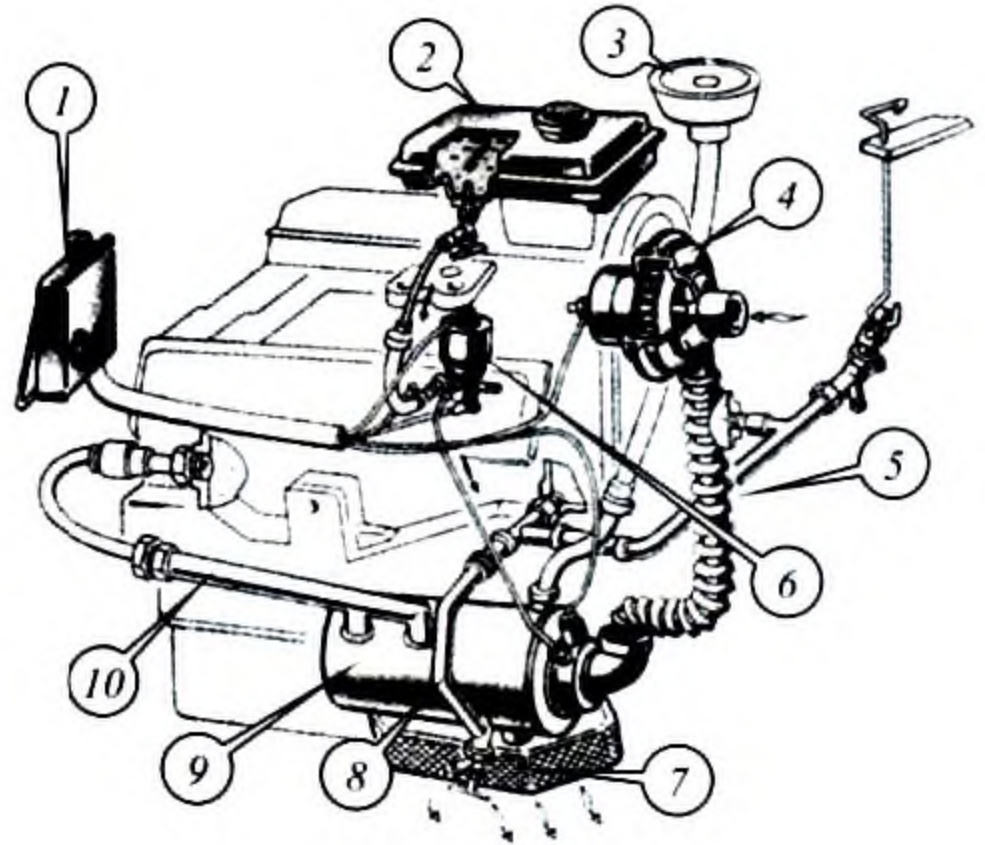


Рис. 7.8

Поясніть принцип роботи підігрівача, правила користування підігрівачем.

Дайте відповіді на запитання

- * Яке призначення і яку загальну будову має система охолодження?
- * Яке призначення і яку будову мають радіатор, пробка радіатора, водяний насос, самопідтискний сальник насоса, вентилятор, термостат, сорочка охолодження, жалюзі?
- * Поясніть, як розібрати і зібрати водяний насос. Які інструменти і пристосування при цьому застосовуються?
- * Поясніть будову, принцип дії і правила користування передпусковим підігрівачем.

Система мащення

Вивчення цієї теми дозволить вам:

одержати знання про будову системи мащення;
з'ясувати необхідність мащення тертьових поверхонь;
розглянути, які масла використовуються для мащення двигунів.

Призначення системи мащення, необхідність мащення тертьових поверхонь

На подолання сил тертя витрачається 10...15 % потужності двигуна.

Тертя буває рідинне, напіврідинне, граничне, сухе.

Система мащення призначена для зменшення тертя між деталями двигуна, їх охолодження і видалення продуктів спрацювання.

При недостатньому мащенні підвищується спрацювання деталей, є ймовірність виплавлення підшипників, заклинювання деталей.

Масла, що використовуються для мащення двигунів

Вимоги до масел: масла повинні мати відповідну в'язкість, маслянистість, низьку температуру застигання, високу температуру спалаху, стабільність при роботі і зберіганні, не містити механічних домішок, кислот, лугів, води.

Для поліпшення властивостей масел до них додають спеціальні присадки.

Для мащення двигунів використовуються масла:

- * всесезонно М8Б₁, М8В₁, М-6₃/10В;
- * КамАЗ-740 — влітку М10Г₂К, зимою — М8Г₂К.

Позначення: М — моторне, 6, 8, 10 — в'язкість в сантиСтоксах (сСт); Б, В, Г — класифікація в міру підвищення моторних властивостей; індекс 1 — для карбюраторних; 2 — для дизельних двигунів, К — масло, розроблене для двигунів КамАЗ.

За зарубіжною класифікацією API вітчизняним маслам груп В і Г відповідають масла SD і SE для карбюраторних двигунів, а для групи Д (для дизелів з турбонаддувом) — CD.

За класифікацією SAE вітчизняним маслам відповідають масла SAE20W (зимове) та SAE30 (літнє), або всесезонні масла SAE20W30 і SAE15W30.

У двигунах автомобілів, що вивчаються, застосовують комбіновану систему мащення: найбільш навантажені деталі змащуються під тиском, а решта — спрямованим розбризкуванням масла, котра витікає із зазору між спряженими деталями. Під тиском змащуються корінні й шатунні підшипники колінчастого вала, підшипники розподільного вала, осі коромисел. Циліндри, втулки верхніх головок шатунів, стержні клапанів, поршневі кільця, штовхачі та кулачки розподільного вала — розбризкуванням.

Загальна будова системи мащення

Комбінована система мащення, в якій найбільш навантажені деталі змащуються під тиском, а інші — розбризкуванням і самопливом, включає в себе (рис. 8.1) піддон картера 1 з пробкою для зливання масла 13; маслоприймач 14; насос 2 з редукційним клапаном 3; масляний фільтр 11; перепускний клапан 4; масляну магістраль 5.

З масляної магістралі масло під тиском подається до корінних підшипників колінчастого вала 6, через канали 10 колінчастого вала — до шатунних шийок; до опорних шийок 8 розподільного вала, штовхачів привода клапанів. Інші поверхні змащуються розбризкуванням і самопливом.

Рівень масла в піддоні контролюється за допомогою масловимірювального стержня 12, а тиск масла — датчиком і показчиком тиску 9.

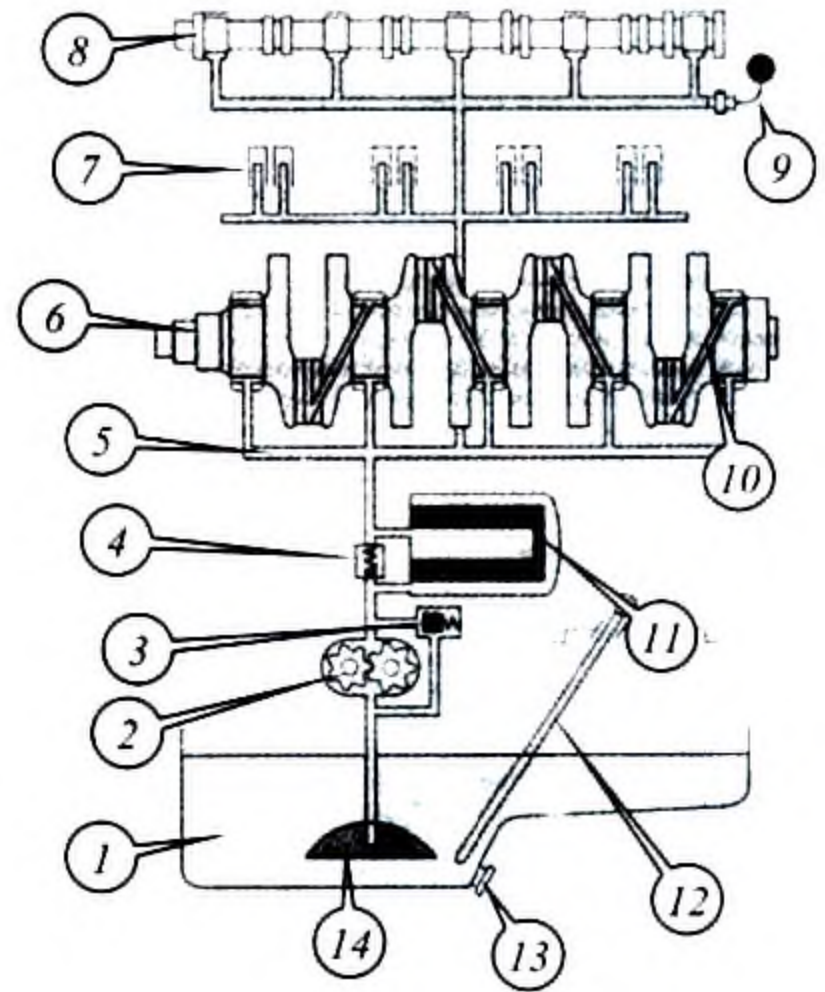


Рис. 8.1

Розглянемо загальну будову системи мащення двигуна ЗМЗ-53 (рис. 8.2):

1 — масляний радіатор; 2 — порожнина осі коромисел; 3 — канал в головці блока; 4 — масляний фільтр; 5 — запобіжний клапан; 6 — кран масляного радіатора; 7 — канал в блоці; 8 — головна масляна магістраль, 9 — масляний насос; 10 — редукційний клапан масляного насоса; 11 — маслоприймач.

З'ясуємо, як працює система мащення, яке призначення позначених на рисунку частин.

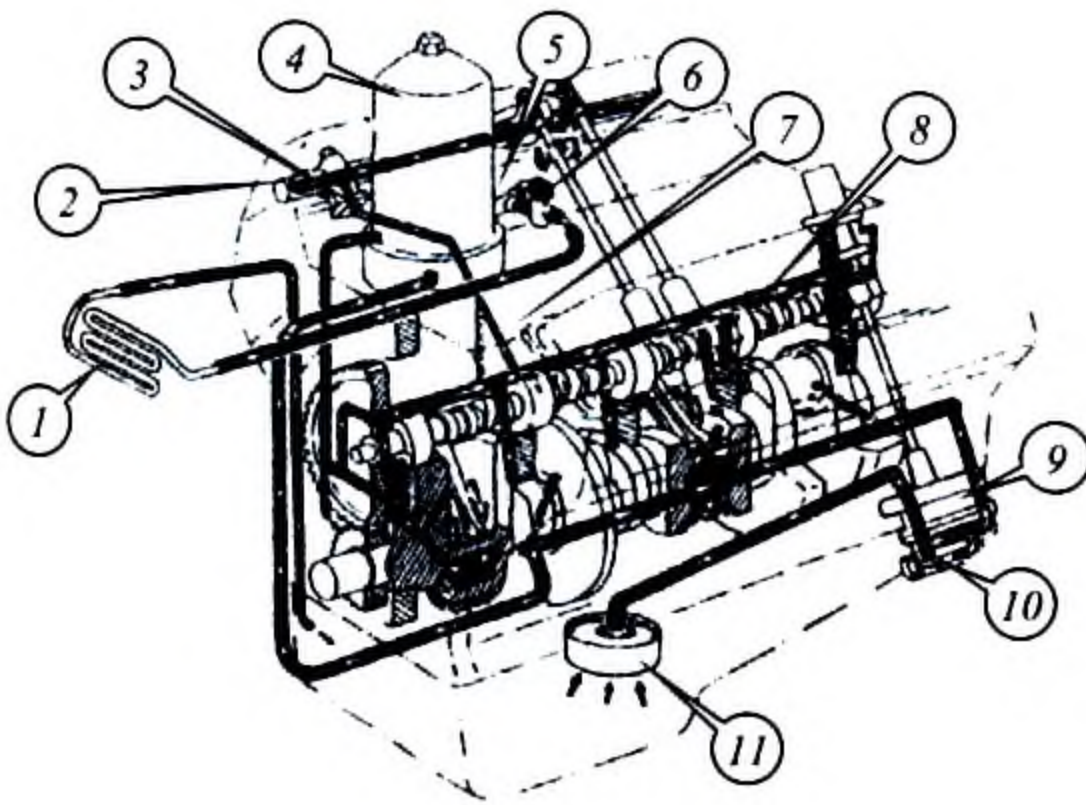


Рис. 8.2

Тиск масел

Клапани (ЗМЗ-53) відрегульовані на тиск:

- * редукційний (відрегульований на тиск 3,5...4,0 кгс/см²);
- * перепускний (2,5...4,0 кгс/см²);
- * запобіжний (1 кгс/см²).

Тиск масел контролюється за показчиком тиску і контрольною лампочкою.

Нормальний тиск у прогрітому двигуні: ЗМЗ-53, ЗІЛ-130 — 2...4 кгс/см², КамАЗ-740 — 4,5...5,5 кгс/см².

Ємність системи: ЗМЗ-53 — 8 л, ЗІЛ-130 — 9 л, КамАЗ-740 — 25 л, ЗМЗ-4062 — 6 л, ВАЗ-2115 — 3,5 л, МеМЗ-301 — 3,45 л.

Масляний насос

Приводиться від розподільного вала. В корпусі 8 (рис. 8.3) на ведучому валику 6 закріплені ведучі шестерні 7, на осях 4 вільно встановлені ведені шестерні 3; 1 — перепускний клапан нижньої секції; 2 — редукційний клапан верхньої секції; 5 — прокладки; 9 — кришка (ЗИЛ-130).

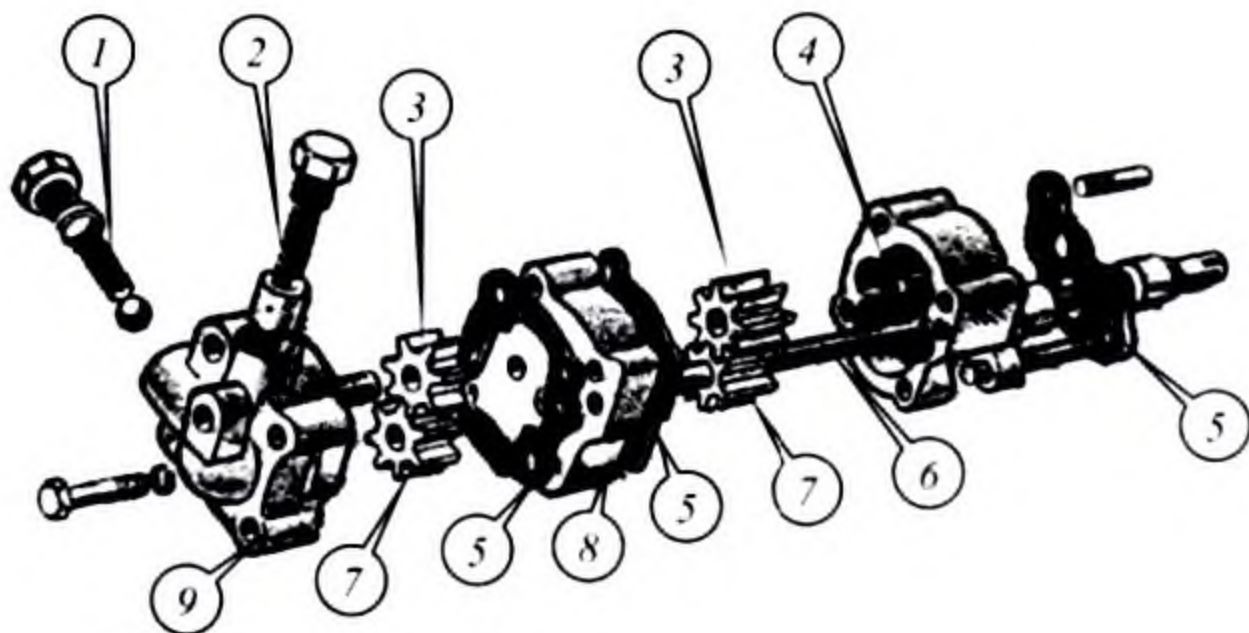


Рис. 8.3

Повнопоточний масляний фільтр

На двигунах встановлюють масляні фільтри зі змінними паперовими фільтруючими елементами.

Фільтр двигуна КамАЗ-740 (рис. 8.4) складається з таких частин: 1 — стержень; 2 — пружина; 3 — деталі перепускного клапана; 4 — деталі сигналізатора забруднення; 5 — прокладки; 6 — паперовий фільтруючий елемент; 7 — ковпак; 8 — зливна пробка.

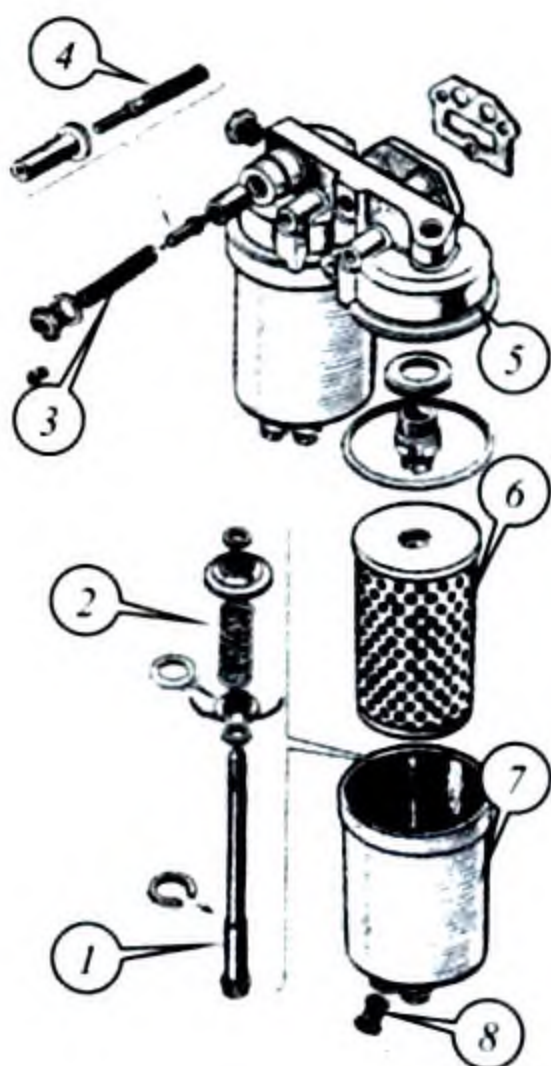


Рис. 8.4

Масляна центрифуга двигуна ЗІЛ-508 (рис. 8.5) має таку будову:

1, 3 — гайки; 2 — кожух; 4 — кришка ротора; 5 — вставка; 6 — сітчастий фільтр; 7 — ротор; 8 — корпус; 9 — пробка.

З'ясуємо, який принцип дії центрифуги, її переваги та недоліки порівняно з іншими типами очисників масла.

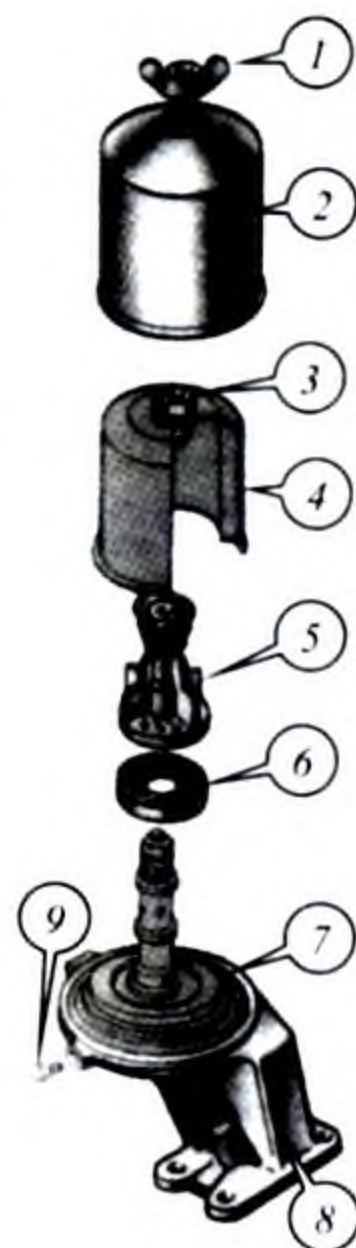


Рис. 8.5

Вентиляція картера

Вентиляція потрібна для видалення парів палива, відпрацьованих газів, що проникають в картер і погіршують якість масел. Закрита система вентиляції картера двигуна ЗМЗ-513 включає в себе (рис. 8.6):

1 — повітряний фільтр; 2 — карбюратор; 3 — шланг основної лінії вентиляції; 4 — шланг додаткової лінії вентиляції; 5 — масловідділювач; 6 — прокладка; 7 — гасник полум'я; 8 — впускна труба; 9 — трубка вентиляції.

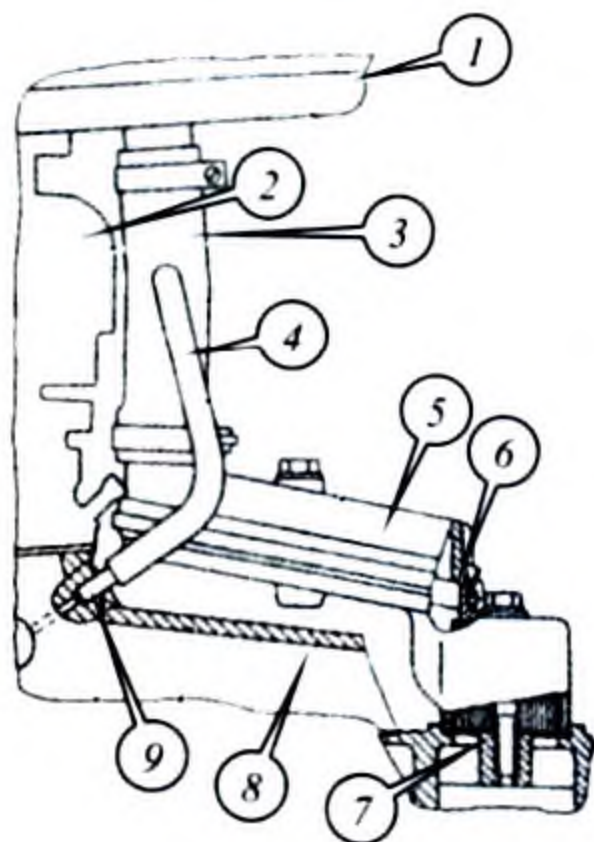


Рис. 8.6

Несправності та технічне обслуговування систем охолодження та мащення

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати можливі несправності систем охолодження та мащення, причини їх виникнення, ознаки, наслідки та способи усунення;
розглянути, які роботи виконуються при ТО систем охолодження та мащення; порядок їх виконання.

Несправності системи охолодження

Підтікання охолоджувальної рідини (пошкодження шлангів, радіатора, зношення сальника, слабе або нерівномірне затягування гайок кріплення головок циліндрів, пошкодження прокладок, слабе затягування хомутиків шлангів, тріщини в блоці, головці, непритерті зливні краники).

Перегрівання двигуна (слабкий натяг паса привода вентилятора і водяного насоса, його замаслювання, малий рівень рідини в системі, накип в сорочці охолодження, заїдання клапана термостата, закриті жалюзі, забруднення радіатора).

Переохолодження двигуна (заїдання жалюзі в відкритому положенні, відсутність утеплення капота, несправність термостата).

З'ясуємо наслідки, до яких призводять вказані несправності, а також способи їх усунення.

Несправності системи мащення

Підтікання масла (слабо затягнуті зливні пробки, пошкодження прокладок, послаблення різьбових з'єднань).

Зниження тиску масла (низький рівень масла внаслідок вигорання, витікання, низька в'язкість масла, несправність редукційного клапана, забруднення сітки маслоприймача, несправності масляного насоса або його привода, спрацювання підшипників колінчастого, розподільного вала).

Високий тиск масла (підвищена в'язкість масла, заїдання редукційного клапана).

Підвищена витрата масла, перевитрата палива та димний випуск відпрацьованих газів сірого кольору (при нормальному рівні оливи в картері) з'являється внаслідок:

- * залягання поршневих кілець;
- * їхнього спрацювання.

Залягання кільця можна усунути без розбирання двигуна, для чого в кожний циліндр гарячого двигуна треба залити на ніч крізь отвір для свічки по 20 г суміші денатурованого спирту та гасу в однакових пропорціях. Вранці прогріти, змінити масла.

З'ясуємо наслідки, до яких призводять вказані несправності, способи їх усунення.

ТО системи охолодження і мащення

ЩО

Впевнитися в відсутності підтікання масла і охолоджувальної рідини, перевірити їх рівень.

ТО — 1

Змастити підшипники водяного насоса, натяжного ролика.

Злити відстій з масляного фільтра.

ТО — 2

Перевірити герметичність з'єднань і кріплення агрегатів систем.

Перевірити, відрегулювати натяг пасів привода вентилятора.

Замінити масло в картері.

Замінити фільтруючий елемент масляного фільтра.

Перевірити роботу термостата.

СО

Промити систему охолодження, перевірити роботу передпускового підігрівача, утеплюючого чохла.

Розглянемо порядок та правила виконання робіт по ТО систем охолодження та мащення.

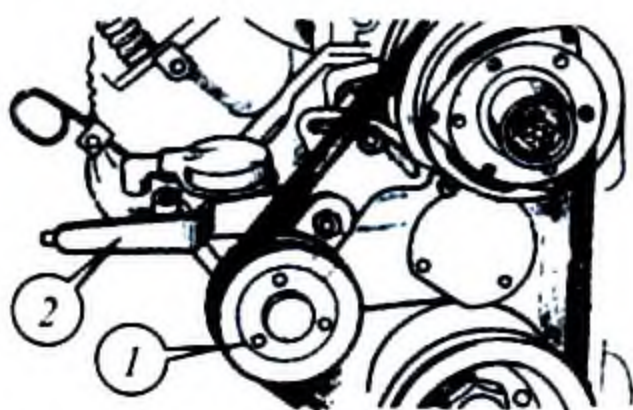


Рис. 9.1

10...15 мм (ЗМЗ-513). Регулюють натяг (рис. 9.1) за допомогою натяжного ролика 1 важелем 2.

Прогинання пасів на двигуні ЗИЛ-508 (рис. 9.2): при натисканні силою 4 кг вказано на рисунку (1 — шків генератора; 2 — планка генератора; 3 — шків колінчастого вала; 4 — натяжний кронштейн; 5 — шків насоса гідропідсилювача; 6 — шків вентилятора; 7 — шків компресора; 8 — регулювальний болт).

Змащення підшипників водяного насоса. Нагнітати солідолонагнітачем мастило через прес-маслянку до появи свіжого мастила через контрольний отвір. Це ж мастило закласти в підшипник натяжного ролика.

Регулювання натягу приводних пасів. При натисканні силою 3...4 кг прогинання паса привода повинно становити

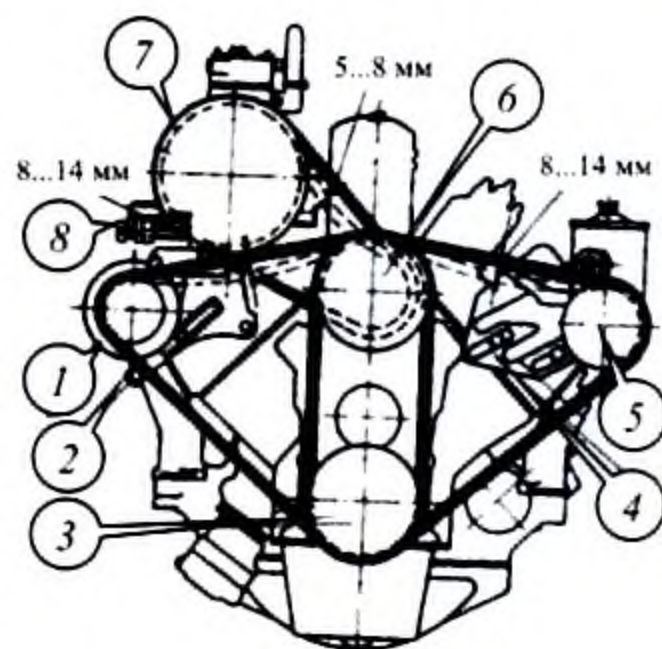


Рис. 9.2

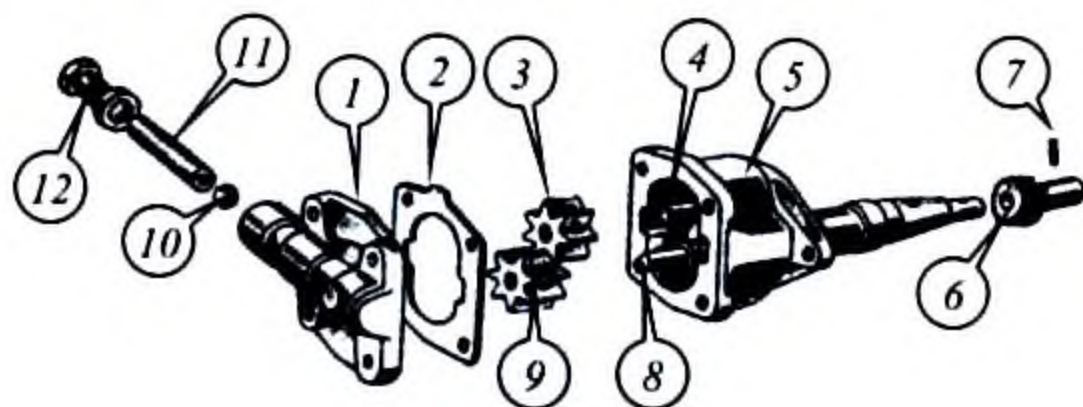


Рис. 9.3

Розбирання масляного насоса. Затиснувши насос в лещатах, відкрутити болти кріплення кришки, зняти кришку 1 і прокладку 2 (рис. 9.3); вибити штифт 7 шестерні 6 привода насоса і зняти її з вала. Витягнути з корпусу валик 8 з ведучою 9, вийняти ведену 3 шестерню, відкрутити пробку 12 редукційного клапана, зняти прокладку, пружину 11 і клапан 10. Скласти насос.

Порядок заміни фільтруючого елемента «Реготмас 440 А-1-06» повнопотокового масляного фільтра двигуна ЗМЗ-513 зі змінним фільтруючим елементом. Для цього необхідно відкрутити фільтр руками за його верхню частину або ключем за шестигранник на верхній частині корпусу 1 (рис. 9.4). Для попередження забруднення закрити чистою тканиною масляну порожнину проставки 16. Обережно відкрутити гайку 18 на з'єднувальному маслопідвідному стержні 12, злити масло з корпусу фільтра.

Роз'єднати секції 1 і 14 та замінити фільтруючий елемент 6. Перевірити наявність та правильне встановлення ущільнювальних деталей 2, 3, 4, 5, 10, 13 і шайби 17. З'єднати секції та закріпити гайкою 18.

Змастити моторним маслом прокладку 15, встановити фільтр на двигун, закрутити його руками до початку стискання прокладки 15, а потім ще на 0,5...1 оберт.

На рис. 9.4: 7 — трубка корпусу фільтра; 8 — пробка перепускного клапана; 9 — прокладка перепускного клапана; 11 — кулька перепускного клапана; 19 — прокладка проставки; 20 — з'єднувальний штуцер; 21 — ущільнювальна прокладка; 22 — ущільнювальне кільце.

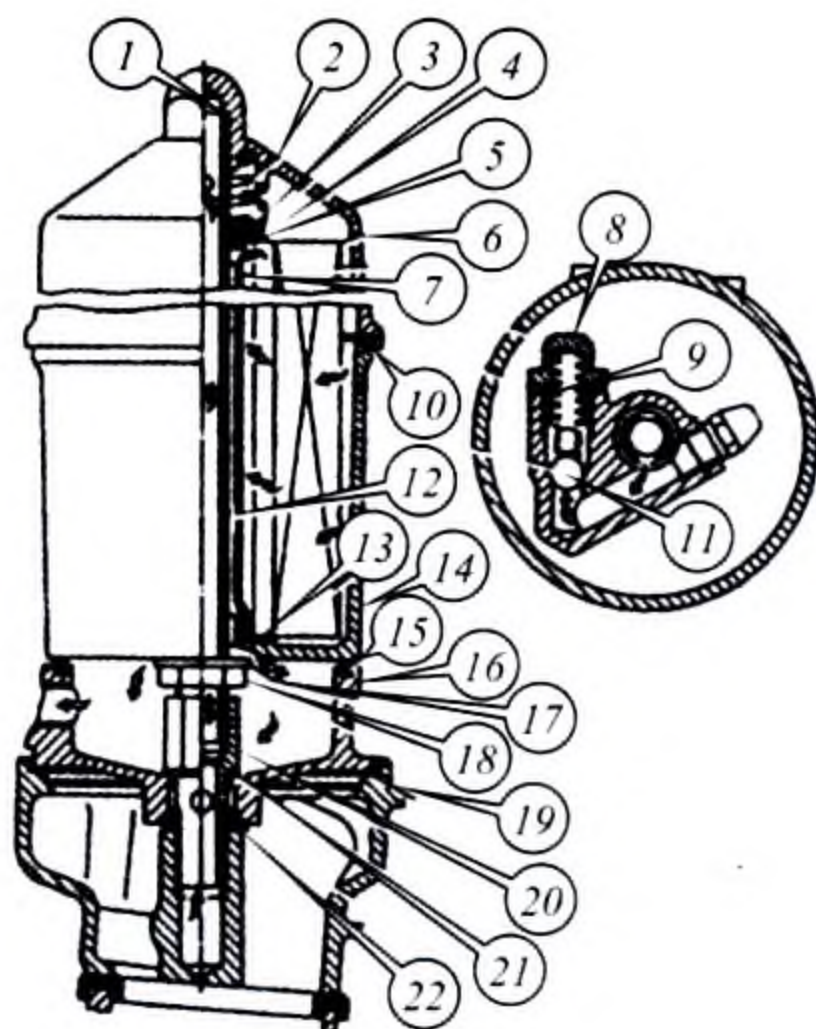


Рис. 9.4

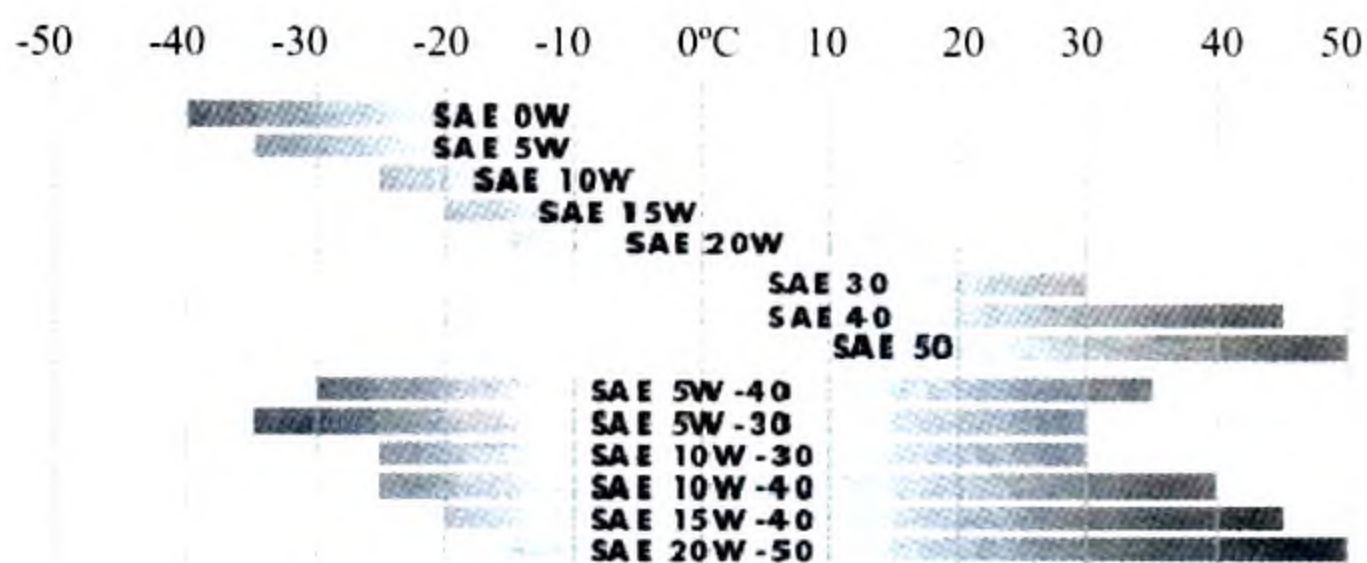


Рис. 9.5

На рис. 9.5 наведено типові діапазони роботоздатності зимових, літніх та всесезонних масел залежно від температури (класифікація за SAE).

Тестові завдання № 4 до теми «Система охолодження»

Варіант 1

1. Яке призначення частини системи охолодження, позначеної на рис. а цифрою 1?

1. Являє собою порожнини в двигуні, заповнені охолоджувальною рідиною.
2. Створює примусову циркуляцію рідини в системі охолодження.
3. Регулює температуру рідини, прискорює прогрівання двигуна.
4. Охолоджує рідину.
5. Створює повітряний потік, який проходить через серцевину радіатора.

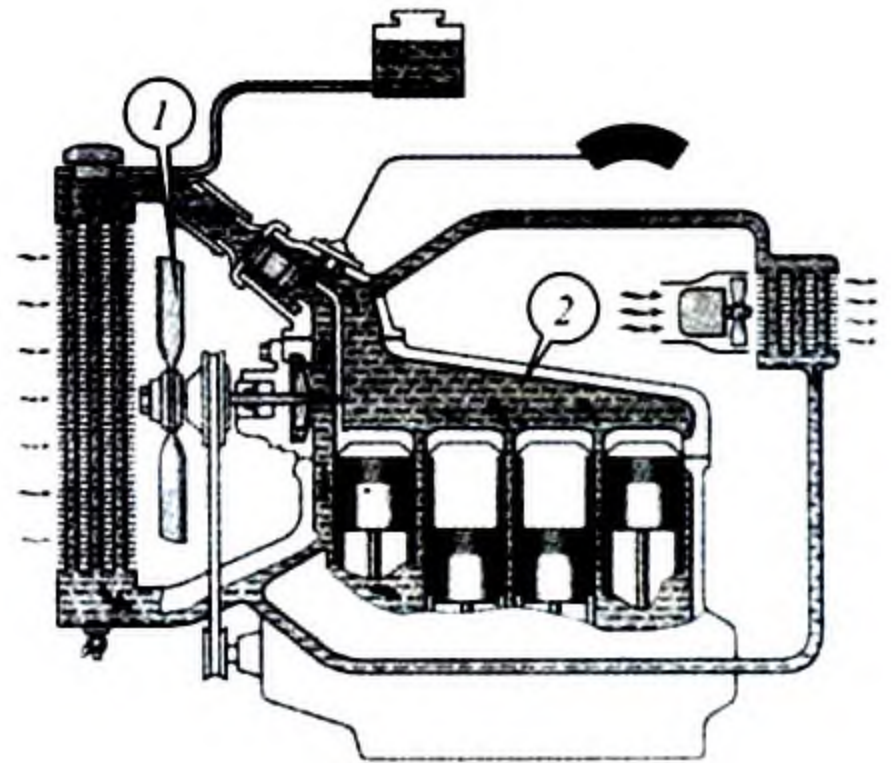


Рис. а

2. Яке призначення частини системи охолодження, позначеної на рис. а цифрою 2?

1. Являє собою порожнини в двигуні, заповнені охолоджувальною рідиною.
2. Створює примусову циркуляцію рідини в системі охолодження.
3. Регулює температуру рідини, прискорює прогрівання двигуна.
4. Охолоджує рідину.
5. Створює повітряний потік, який проходить через серцевину радіатора.

3. Підвищений тиск у закритій системі охолодження створюється:

1. Паровим клапаном.
2. Повітряним клапаном.
3. Паровим і повітряним клапанами одночасно.

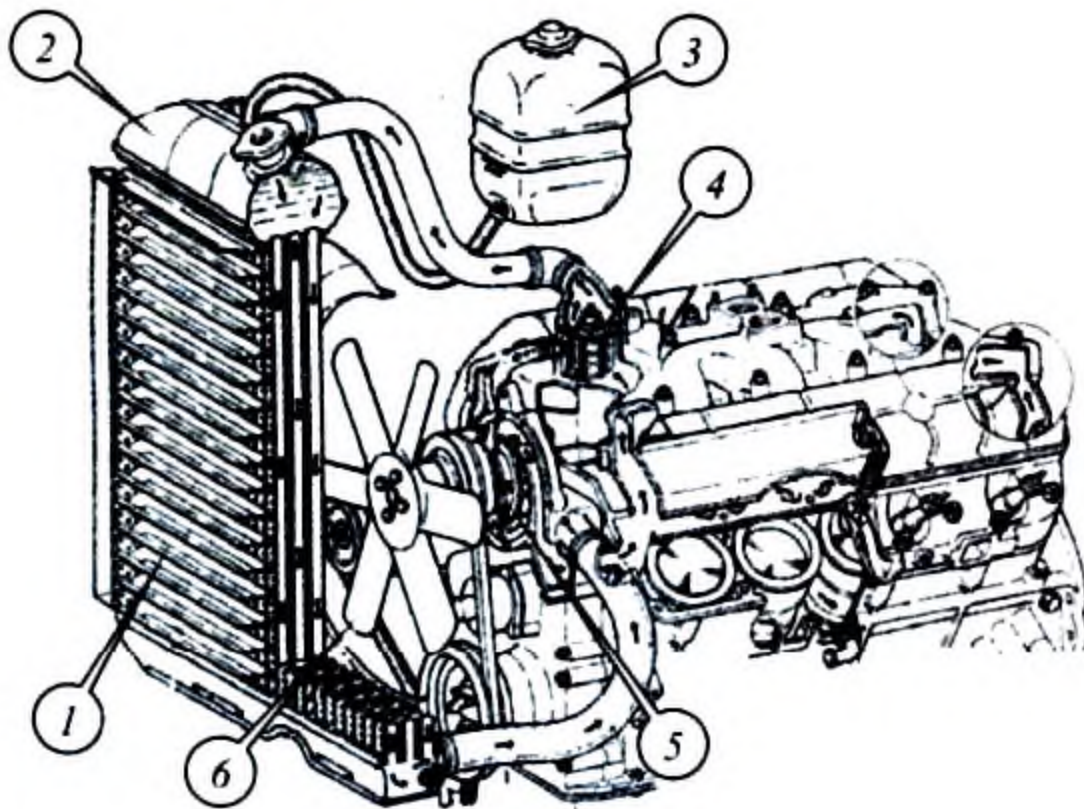


Рис. б

4. Якою цифрою позначений на рис. б розширювальний бачок?

5. Якою цифрою позначений на рис. б водяний насос?

6. В якій відповіді правильно вказана найбільш вигідна температура охолоджувальної рідини на працюючому двигуні?

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. 18...25 °C. | 3. 65...75 °C. |
| 2. 40...50 °C. | 4. 85...95 °C. |

7. Яка з вказаних несправностей не призводить до перегрівання двигуна?

1. Недостатній натяг ременя привода вентилятора.
2. Клапан термостата не закривається.
3. Забруднення радіатора.
4. Накип в системі охолодження.

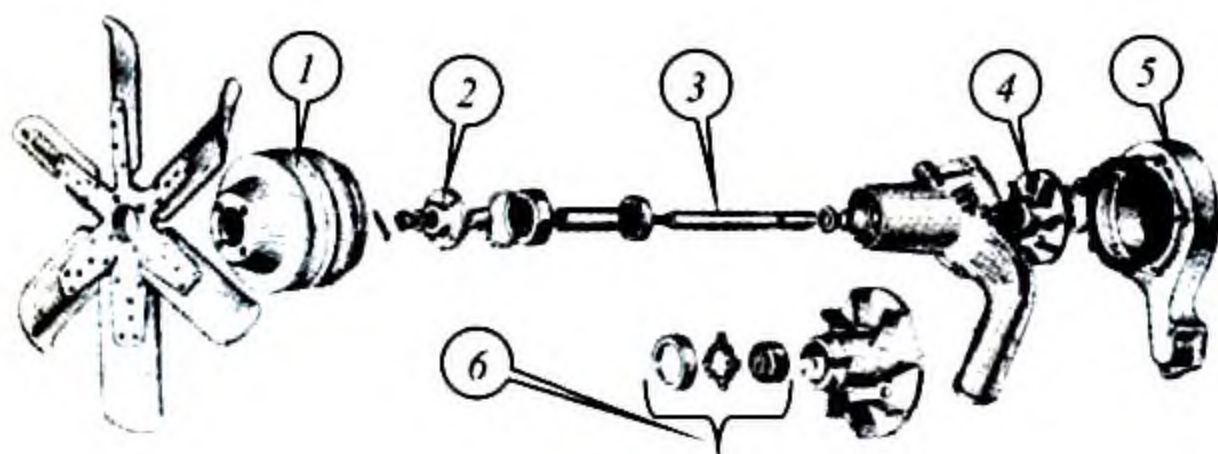


Рис. в

8. Якою цифрою на рис. в позначено шків привода водяного насоса?

9. Якою цифрою на рис. в позначено самопіджимний сальник?

10. До яких наслідків призводить накип, що утворюється в системі охолодження?

1. Забруднення системи.
2. Погіршення тепловіддачі.
3. До забруднення системи і погіршення тепловіддачі.

11. При якій температурі охолоджувальна рідина циркулює по великому колу?

1. Менше 75 °C.
2. Більше 95 °C.
3. Від 75 °C до 95 °C.

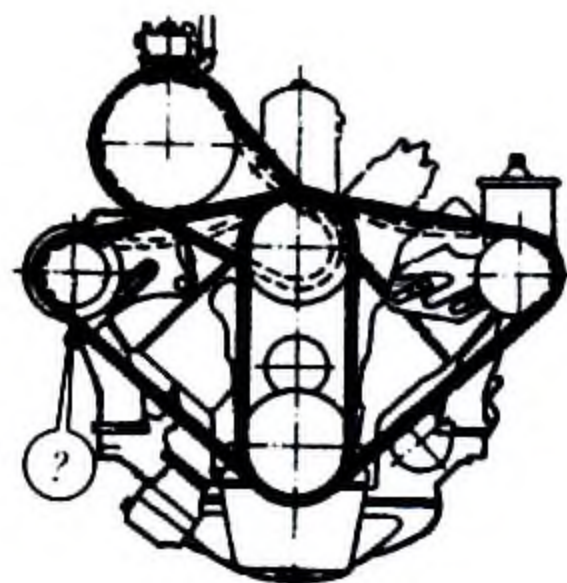


Рис. г

12. Який шків позначено на схемі пасових приводів ЗІЛ-508 (рис. г)?

1. Шків колінчастого вала.
2. Шків насоса гідропідсилювача рульового карування.
3. Шків водяного насоса і вентилятора.
4. Шків генератора.
5. Шків компресора.

Варіант 2

1. Яке призначення частини системи охолодження, позначеної на рис. а цифрою 1?

1. Являє собою порожнини в двигуні, заповнені охолоджувальною рідиною.
2. Створює примусову циркуляцію рідини в системі охолодження.
3. Регулює температуру рідини, прискорює прогрівання двигуна.
4. Охолоджує рідину.
5. Створює повітряний потік, який проходить через серцевину радіатора.

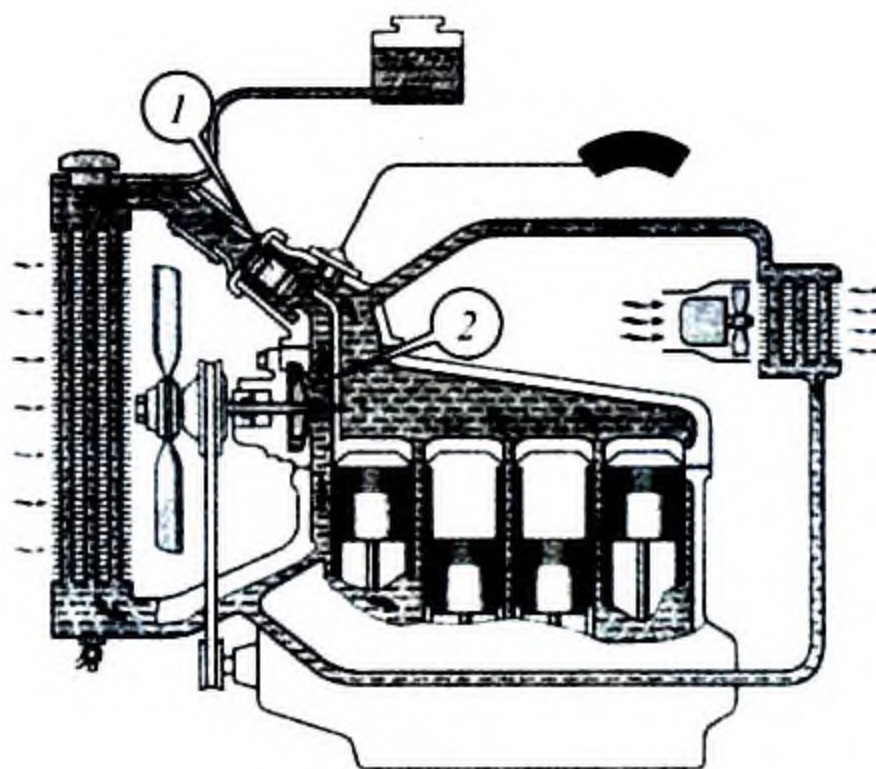


Рис. а

2. Яке призначення частини системи охолодження, позначеної на рис. а цифрою 2?

1. Являє собою порожнини в двигуні, заповнені охолоджувальною рідиною.
2. Створює примусову циркуляцію рідини в системі охолодження.
3. Регулює температуру рідини, прискорює прогрівання двигуна.
4. Охолоджує рідину.
5. Створює повітряний потік, який проходить через серцевину радіатора.

3. Зниження тиску в закритій системі охолодження запобігається:

1. Паровим клапаном.

3. Паровим і повітряним клапанами одночасно.

2. Повітряним клапаном.

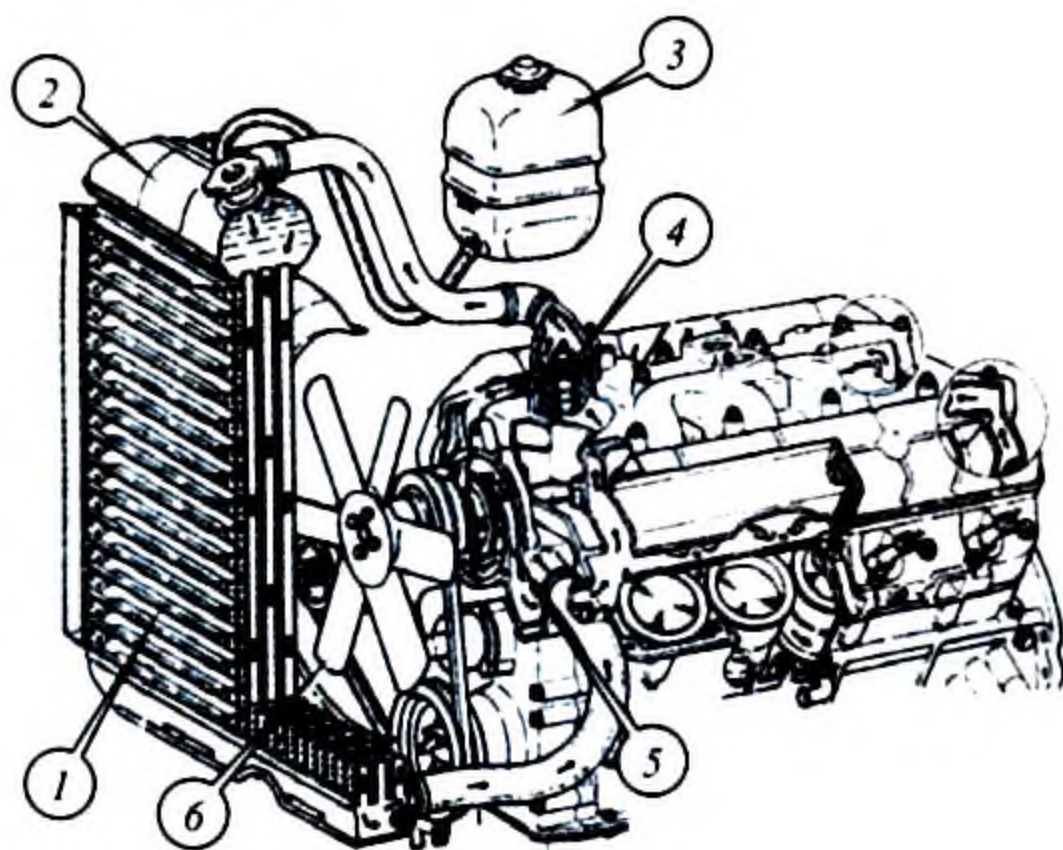


Рис. 6

4. Якою цифрою позначено на рис. 6 жалюзі?

5. Якою цифрою позначено на рис. 6 вентилятор?

6. На автомобілі ГАЗ-53А натяг ремня вентилятора виконують переміщенням:

1. Генератора.

2. Натяжного ролика.

3. Вентилятора.

4. Регулювальним гвинтом.

7. Яка з вказаних несправностей призводить до перегрівання двигуна?

1. Зовнішнє забруднення радіатора.

2. Внутрішнє і зовнішнє забруднення радіатора.

3. Внутрішнє забруднення радіатора.

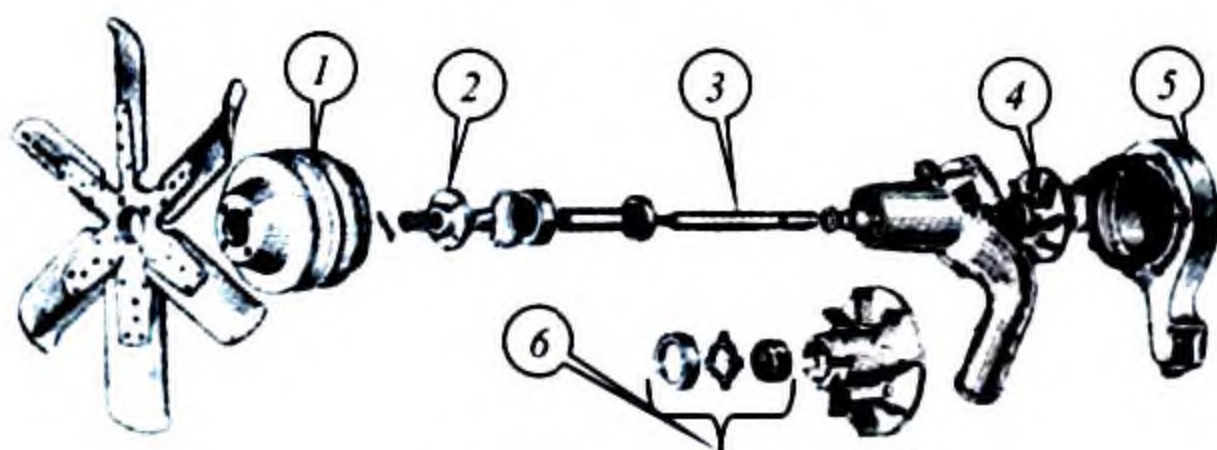


Рис. 8

8. Якою цифрою на рис. 8 позначено крильчатку водяного насоса?

9. Якою цифрою на рис. 8 позначено самопіджимний сальник?

10. Слабке натягування ремня привода водяного насоса призводить до:

1. Переохолодження двигуна.

2. Перегрівання двигуна.

11. Якщо через спеціальний отвір у корпусі насоса просочується охолоджувальна рідина, то це свідчить:

1. Про відсутність масла в підшипниках.

2. Про спрацювання підшипників вала.

3. Про спрацювання крильчатки насоса.

4. Про спрацювання самопіджимного сальника.

12. Який шків позначено на схемі пасових приводів ЗИЛ-508 (рис. 9)?

1. Шків колінчастого вала.

2. Шків насоса гідропідсилювача рульового керування.

3. Шків водяного насоса і вентилятора.

4. Шків генератора.

5. Шків компресора.

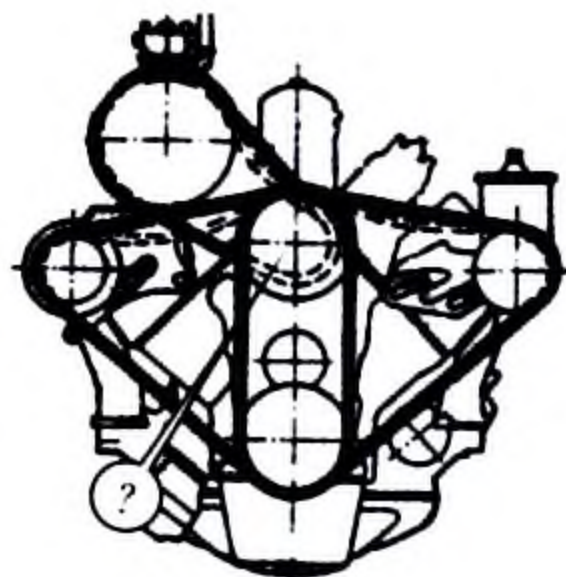


Рис. 9

Тестові завдання № 5 до теми «Система мащення»

Варіант 1

1. В якій відповіді правильно позначено деталі, які змащуються під тиском?

- | | |
|---|---|
| 1. Поршні і циліндри. | 4. Кулачки розподільного вала. |
| 2. Корінні і шатунні шийки колінчастого вала. | 5. Деталі, вказані у відповідях 2 і 3. |
| 3. Опорні шийки розподільного вала. | 6. Деталі, вказані у відповідях 1, 2, 3, 4. |

2. Якою цифрою позначено на рис. а масляний насос?

3. Якою цифрою позначено на рис. а масляний радіатор?

4. Для яких двигунів призначене масло М 8 В₁?

1. Для дизельних двигунів.
2. Для карбюраторних двигунів.

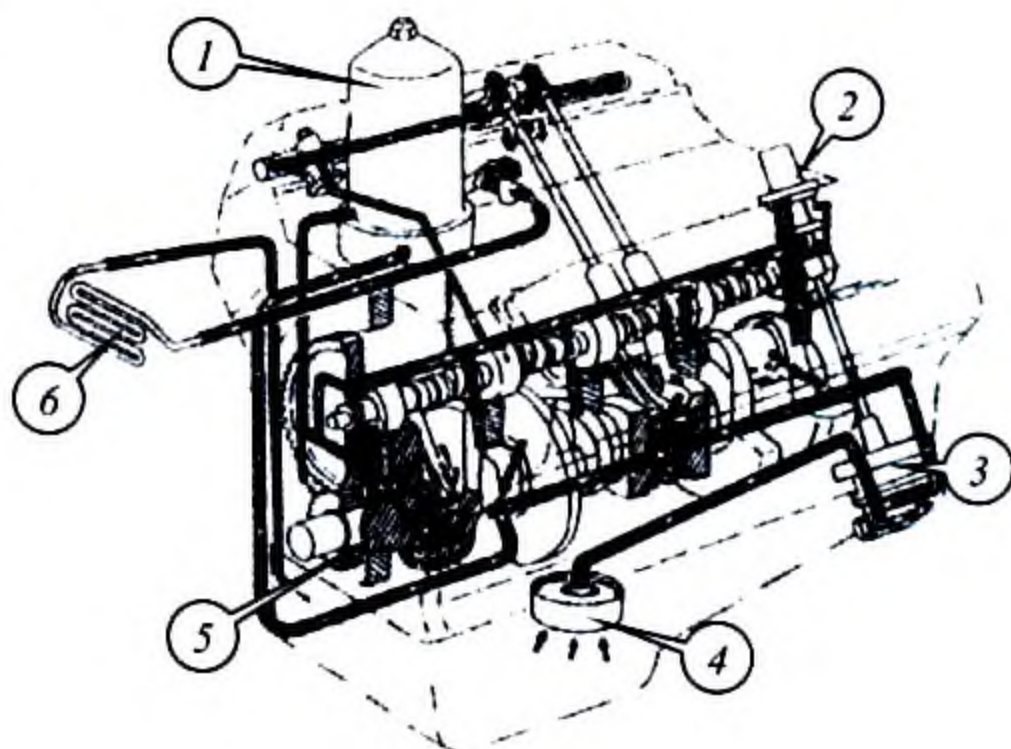


Рис. а

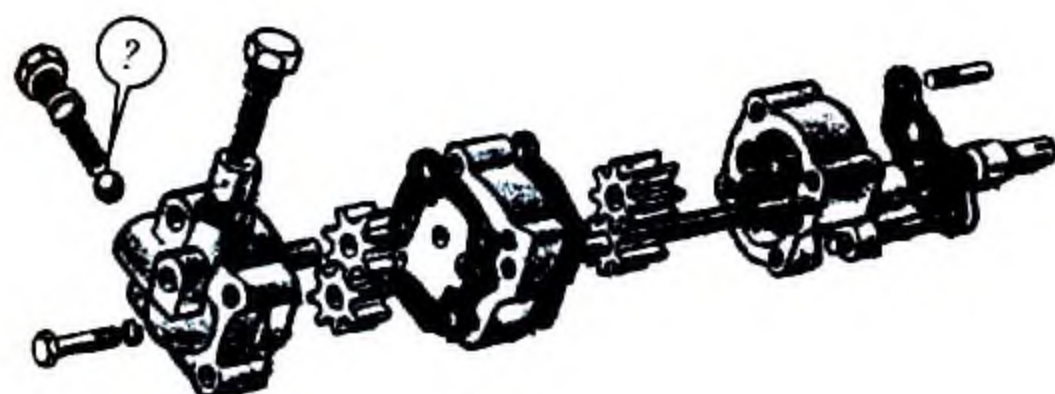


Рис. б

5. Яку деталь масляного насоса позначено на рис. б?

1. Редукційний клапан.
2. Вентиль.
3. Фіксатор.
4. Сапун.

6. На двигуні ЗИЛ-508 датчики показчиків тиску масла знаходиться:

- | | |
|------------------------------------|---------------------|
| 1. В масляному насосі. | 3. В фільтрі. |
| 2. В головній масляній магістралі. | 4. В маслоприймачі. |

7. Фільтруючий елемент в масляному фільтрі ЗМЗ-513:

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Виготовлено з латунної сітки. | 3. Паперовий. |
| 2. Являє собою набір сталевих пластин. | 4. Відцентрового типу. |

8. Якою цифрою на рис. в позначено ротор центрифуги?

9. Якою цифрою на рис. в позначено корпус центрифуги?

10. Тиск масла в двигуні ЗМЗ-53 при обертах 2000...2100 об./хв повинен бути:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 1,10...1,30 кг/см ² . | 3. 2,75...3,00 кг/см ² . |
| 2. 1,70...2,05 кг/см ² . | 4. 4,15...4,85 кг/см ² . |

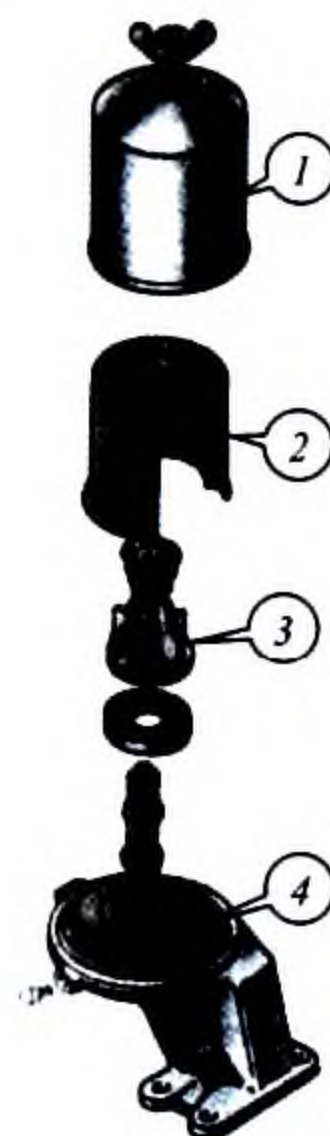


Рис. в

11. Яка з вказаних несправностей не призводить до зниження тиску масла?

1. Спрацювання корінних і шатунних підшипників.
2. Заїдання редукційного клапана у відкритому положенні.
3. Спрацювання опорних шийок розподільного вала.
4. Заїдання редукційного клапана в закритому положенні.
5. Несправності 1? чи 3?

12. Масляний насос на двигуні ЗМЗ-513 приводиться в дію від:

1. Шестерні колінчастого вала.
2. Шестерні розподільного вала.
3. Ексцентрика розподільного вала.
4. Шків колінчастого вала.

Варіант 2

1. В якій відповіді правильно позначено деталі, які змащуються розбризкуванням?

1. Поршні і циліндри.
2. Корінні і шатунні шийки колінчастого вала.
3. Опорні шийки розподільного вала.
4. Кулачки розподільного вала.
5. Деталі, вказані у відповідях 1? чи 4?
6. Деталі, вказані у відповідях 1? 2? 3? 4?

2. Якою цифрою позначено на рис. а маслоприймач?

3. Якою цифрою позначено на рис. а масляний фільтр?

4. Масло М 10 Г₂ призначене для:

1. Дизельних двигунів.
2. Карбюраторних двигунів.

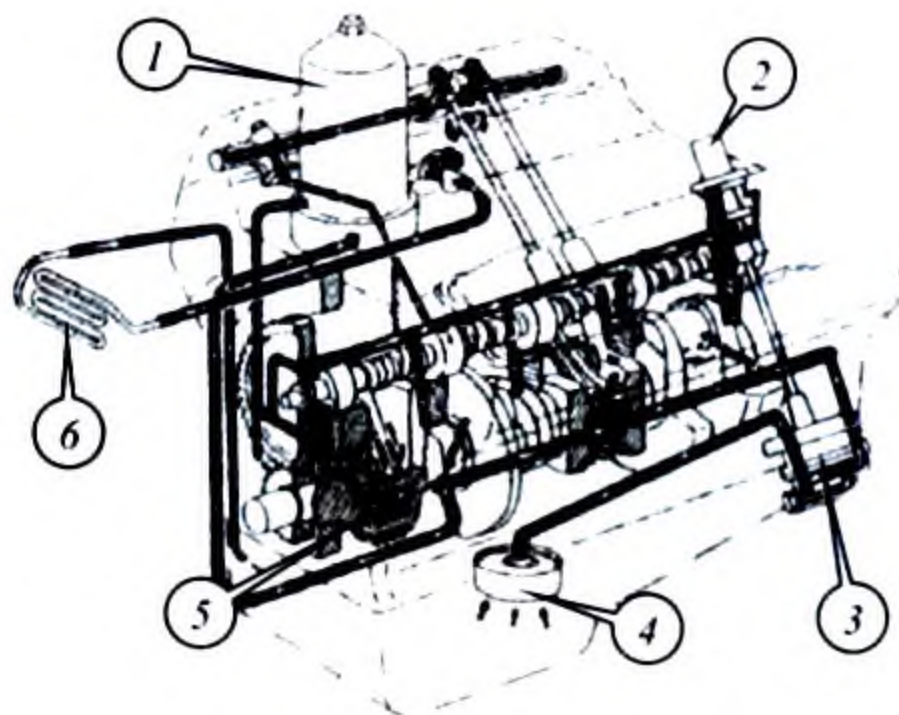


Рис. а

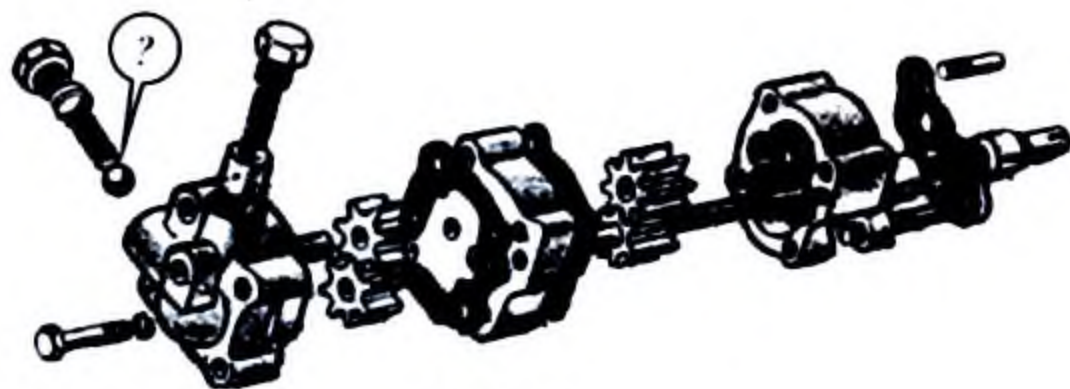


Рис. б

5. Яку деталь масляного насоса позначено на рис. б?

1. Редукційний клапан.
2. Вентиль.
3. Фіксатор.
4. Сапун.

6. На двигуні ЗМЗ-513 датчики показчиків тиску масла знаходиться:

1. У масляному насосі.
2. У головній масляній магістралі.
3. У фільтрі.
4. У маслоприймачі.

7. Фільтруючий елемент у масляному фільтрі ЗМЗ-513:

1. Виготовлений з латунної сітки.
2. Являє собою набір сталених пластин.
3. Паперовий.
4. Відцентрового типу.

8. Якою цифрою на рис. 6 позначено корпус центрифуги?
9. Якою цифрою на рис. 6 позначено кришку ротора центрифуги?
10. Тиск масла в двигуні ЗМЗ-53 при обертах 2000...2100 об./хв повинен бути:
- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. 1,1...1,3 кг/см ² . | 2. 1,7...2,05 кг/см ² . |
| 3. 4,5...5,5 кг/см ² . | 4. 5,5...6,5 кг/см ² . |
11. Яка з вказаних несправностей призводить до зниження тиску масла?
1. Спрацювання корінних і шатунних підшипників.
 2. Заїдання редукційного клапана у відкритому положенні.
 3. Спрацювання опорних шийок розподільного вала.
 4. Несправності 1? чи 3?
 5. Несправності 1? 2? чи 3?
12. Яка з вказаних несправностей призводить до зниження тиску масла?
1. Заїдання редукційного клапана у закритому положенні.
 2. Підвищена в'язкість масла.
 3. Низький рівень масла.
 4. Несправності 1? чи 3?
 5. Несправності 1? 2? чи 3?

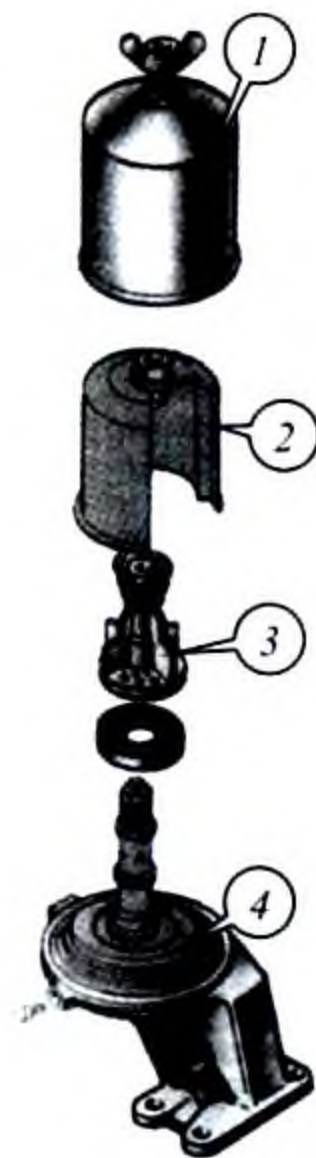


Рис. 6

Вимірювання компресії в циліндрах, прослуховування двигуна

Вивчення цієї теми дозволить вам:

закріпити теоретичні знання з будови механізмів двигуна;
здобути практичні навички з діагностування технічного стану двигуна, визначення можливих несправностей та способів їх усунення.

Обладнання: двигун для гарячих регулювань, компресометр, стетоскоп, набір інструментів, інструкційні карти.

Виконання лабораторно-практичної роботи

1. Перевірити готовність до виконання практичної роботи. Засвоїти зміст інструкційної карти. Вміти послідовно виконати завдання.
2. Дотримуватись технології демонтажних робіт, правил безпеки при виконанні самостійної роботи.
3. Дотримуватись послідовності і правильності монтажних робіт. Перевірити якість виконання завдання. Усунути помічені недоліки. Звернути увагу на дотримання правил безпеки праці.
4. Здійснити кінцевий контроль якості монтажних робіт. Відповісти на контрольні запитання. Здати робоче місце та інструмент.

Хід виконання роботи

1. Заміри компресії. Запустити двигун і прогріти його. Від'єднати проводи від свічок, протерти гнізда навколо свічок і викрутити свічки. Повністю відкрити повітряну і дросельні заслінки карбюратора. Встановити гумовий наконечник компресометра в отвір для свічки. Повернути колінчастий вал на 8...10 обертів. Нормальна величина компресії — 7...7,8 кгс/см² (ГАЗ-3307). Різниця тиску в окремих циліндрах не повинна бути більшою 0,5...0,7 кгс/см².

При понижених значеннях компресії можна визначити причину несправності. В циліндри зі зниженим значенням компресії заливаємо до 40 г моторного масла. Якщо при повторному замірі компресії її значення зросло, це свідчить про несправність (спрацювання) поршневих кілець, якщо ж значення компресії не змінилось — причиною є негерметичність клапанів, прокладки блока циліндрів, прогорання поршня тощо.

2. Отримати практичні навички в прослуховуванні двигуна.

Прослуховування двигуна можна здійснювати за допомогою трубчастого стетоскопа (рис. а).

Для прослуховування необхідно завести двигун та впевнитись у відсутності підтікання масла, палива, охолоджувальної рідини, перевірити тиск в системі мащення.

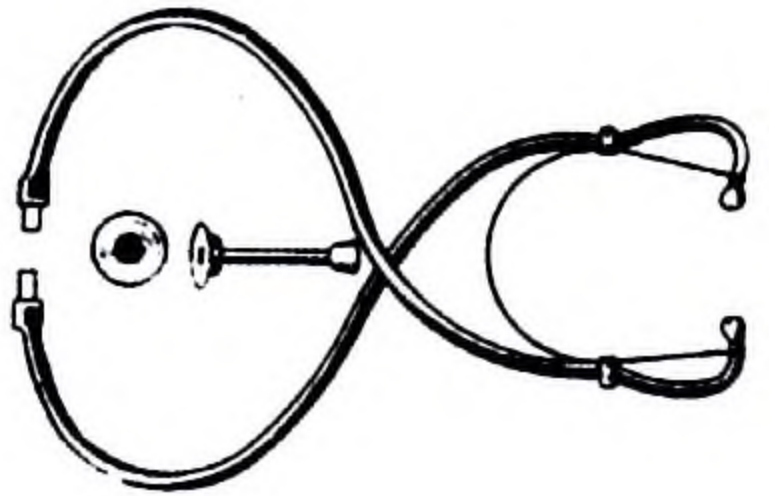


Рис. а

Приставаючи стетоскоп до двигуна в місцях, позначених на рис. б, прослухати двигун і, порівнявши характер стуків з даними таблиці, зробити висновки про стан деталей механізмів двигуна.

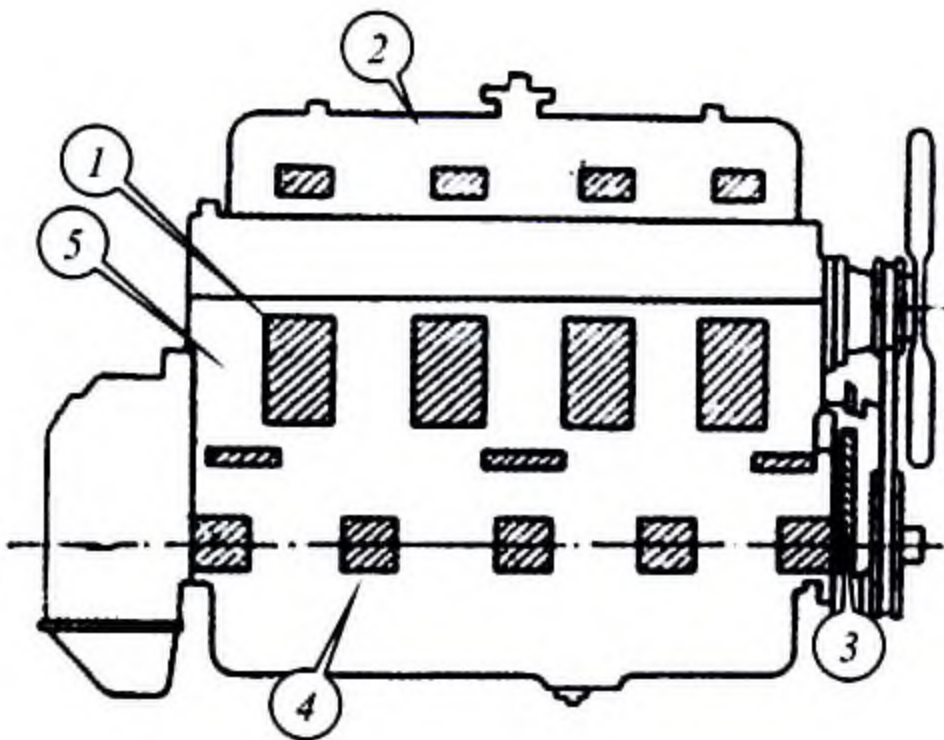


Рис. б

Деталі двигуна	Режим роботи двигуна	Місце прослуховування	Характер стуку при ненормальному зазорі
Корінні підшипники колінчастого вала	Рвучко змінний	Поблизу площини рознімання картера	Глухий стук низького тону
Шатунні підшипники колінчастого вала	Те саме	На стінках блока в місцях, що відповідають верхнім та нижнім мертвим точкам	Стук середнього тону (більш різкий та дзвінкий, ніж стук корінних підшипників). При вимиканні запалювання стук зникає або зменшується
Поршневий палець — шатун	Те саме	У верхній частині блока	Різкий металевий стук, який зникає при вимиканні запалювання
Поршень — циліндр	Малі оберти холостого ходу	У верхній частині блока циліндрів з боку, протилежного до розподільного вала	Сухий стук, із клацанням. Стук зменшується в мірі того, як двигун прогрівається

Клапан — штовхач	Малі оберту холостого ходу	У верхній частині блока циліндрів (ближче до площини рознімання)	Відчутний дзвінкий стук
Клапан — втулка	Те саме	В місцях розташування втулок	Тихий стук
Підшипники розподільного вала	Те саме	В місцях розташування підшипників	Стук добре чути
Канавка поршня — кільця	Те саме	В нижній частині блока циліндрів	Слабкий сухий стук, із клацанням
Зубці розподільних шестерень	Рвучко змінний	Кришка розподільних шестерень	Сильний шум, скреготіння

3. Підготувати дані для звіту про виконання лабораторно-практичної роботи, вказати дані, отримані при вимірюванні компресії в циліндрах, і порівняти їх з номінальними даними. Описати результати прослуховування двигуна.

Дайте відповіді на запитання

- * Які роботи виконують під час ТО кривошипно-шатунного механізму?
- * Назвати причини стуків у двигуні.
- * Які причини (що стосуються кривошипно-шатунного механізму) призводять до падіння потужності, перевитрати палива, масла, підвищеної димності у відпрацьованих газах, зменшення компресії в циліндрах?
- * Як підтягнути кріплення опор двигуна?
- * Як правильно заміряти компресію в циліндрах?
- * Як правильно підтягувати кріплення головок циліндрів?
- * Як видаляти нагар з деталей розібраного двигуна?
- * Що дає прослуховування двигуна? Які прилади для цього використовуються?
- * Перелічіть місця, в яких здійснюють прослуховування двигуна. Які несправності при цьому виявляють?

Регулювання теплового зазору. Заміна масла у двигуні, заміна і доливання охолоджувальної рідини

Вивчення цієї теми дозволить вам:

закріпити теоретичні знання з будови механізмів та систем двигуна;
здобути практичні навички з регулювання теплового зазору в клапанних механізмах, контролю рівня, заміни і доливання масла та охолоджувальної рідини.

Обладнання: набір щупів, двигун для гарячих регулювань (навчальний автомобіль), набір інструментів, мастило для двигуна, охолоджуюча рідина (Тосол-40), посудини для заміни мастил та охолоджуваної рідини, інструкційні карти.

Виконання лабораторно-практичної роботи

1. Перевірити готовність до виконання практичної роботи. Засвоїти зміст інструкційної карти. Вміти послідовно виконати завдання.
2. Дотримуватись технології демонтажних робіт, правил безпеки при виконанні самостійної роботи.
3. Дотримуватись послідовності і правильності монтажних робіт. Перевірити якість виконання завдання. Усунути помічені недоліки. Звернути увагу на дотримання правил безпеки праці.
4. Здійснити кінцевий контроль якості монтажних робіт. Відповісти на контрольні запитання. Здати робоче місце та інструмент.

Хід виконання роботи

1. Перевірити і відрегулювати теплові зазори в клапанних механізмах. Встановити поршень 1-го циліндра в ВМТ кінця такту стиску, для чого повертати колінчастий вал рукояткою доти, поки відкриється, а потім закриється впускний клапан 1-го циліндра. Обертати колінчастий вал до суміщення риски на шківі з позначкою ВМТ на покажчику (ГАЗ-3307).

Перевірити зазори (рис. а) між коромислами 4 і клапанами 1 (щуп товщиною 0,25 мм буде проходити вільно, а 0,30 мм — не буде проходити). Допускається зменшення зазору до 0,15...0,20 мм у клапанів, розміщених по краях головки: першого і восьмого впускних, четвертого і п'ятого випускних. За необхідності змінити зазор, ослабивши контргайку регулювальним гвинтом 3. Повертаючи колінчастий вал кожного разу на 90°, перевірити і відрегулювати зазори в 5, 4, 2, 6, 3, 7 і 8 циліндрах.

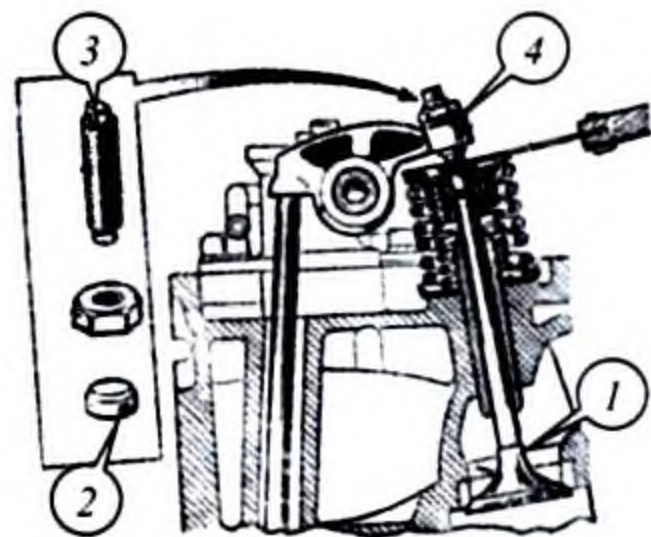


Рис. а

2. Замінити масло в двигуні. Прогріти двигун, зупинити його, зняти з маслоналивного патрубка фільтр вентиляції картера. Відкрутити зливну пробку і злити масло. При значному забрудненні системи залити в картер промивочне масло до нижньої позначки на щупі. Дати двигуну попрацювати 2...3 хв на малих обертах, злити масло. Залити свіже масло до нормального рівня. Через 5 хв роботи і через 5 хв після зупинки двигуна долити масло.

Замінити фільтруючий елемент. Відкрутити гвинт кріплення кришки фільтра, обережно, щоб не зіпсувати прокладки, зняти кришку. Витягнути фільтруючий елемент з корпусу. Промити корпус усередині дизельним паливом, дротом прочистити калібровані отвори в центральній трубці. Встановити новий фільтруючий елемент, поставити верхню кришку на місце.

3. Перевірити і за необхідності долити воду в радіатор. З настанням холодної пори року після закінчення роботи злити воду з системи охолодження, а перед запуском двигуна залити гарячу або під'єднати систему охолодження до підігрівальної системи.

Якщо в якості охолоджувальної рідини використовується вода, то її рівень повинен бути на 15...20 мм нижче заливної горловини, у випадку заповнення системи антифризом його слід наливати на 1,6 л менше, ніж води. При зливанні води необхідно відкрити пробку радіатора, а також зливні крани блока і радіатора. після зливання крани залишити відкритими, а пробку радіатора встановити на місце.

4. Підготувати дані для звіту про виконання лабораторно-практичної роботи, вказати дані, отримані при вимірюванні теплових зазорів, і порівняти їх з номінальними даними. Описати порядок заміни масла в двигуні.

Дайте відповіді на запитання

- * Як перевірити теплові зазори в клапанних механізмах?
- * Який порядок регулювання теплових зазорів?
- * Як промити систему охолодження?
- * Через який пробіг автомобіля замінюють масло в картері двигуна? Яка послідовність заміни масла?
- * Як замінити фільтруючий елемент у масляному фільтрі?

Система живлення карбюраторного двигуна

Вивчення цієї теми дозволить вам:
здобути знання про загальну будову та принцип дії системи живлення карбюраторного двигуна;
розглянути загальну будову та принцип дії систем карбюратора;
ознайомитись з принципом роботи систем впорскування палива (інжектором).

Паливо та пальна суміш

Основні властивості бензину: теплотворність, стійкість проти детонації, випаровування.
Марки бензину: А-76, А-80, АІ-92, АІ-95, АІ-98.

Цифрами позначено октанове число, яке характеризує стійкість проти детонації. При детонаційному згорянні різко підвищується тиск газів, що призводить до підвищеного зношення і навіть поломки деталей кривошипно-шатунного механізму, руйнування підшипників, прогорання днищ поршнів, перегріву двигуна, втрати потужності.

Горюча суміш

Дуже багата суміш (менше 15 кг повітря) або дуже бідна суміш (більше 21 кг повітря) втрачає здатність загорятися.

Призначення та загальна будова системи живлення

Система живлення (рис. 10.1) призначена для:

- зберігання, очищення і подавання палива (паливний бак 7; фільтр-відстійник 8; фільтр тонкої очистки 11; паливопроводи 6; паливний насос 12);
- очищення повітря (повітряний фільтр 1);
- приготування паливної суміші і подавання її в циліндри (карбюратор 4, впускний трубопровід);
- випуску відпрацьованих газів (випускні трубопроводи 10, газовідвідні труби, глушник 9).

На 1 кг палива в суміші припадає повітря	>17 кг	15...17 кг	15 кг	13...15 кг	<13 кг
Суміш називається	Бідна	Збіднена	Нормальна	Збагачена	Багата

З метою економії палива регулювання паливної системи здійснюють на збідненій суміші. На багатій та бідній суміші двигун не працює.

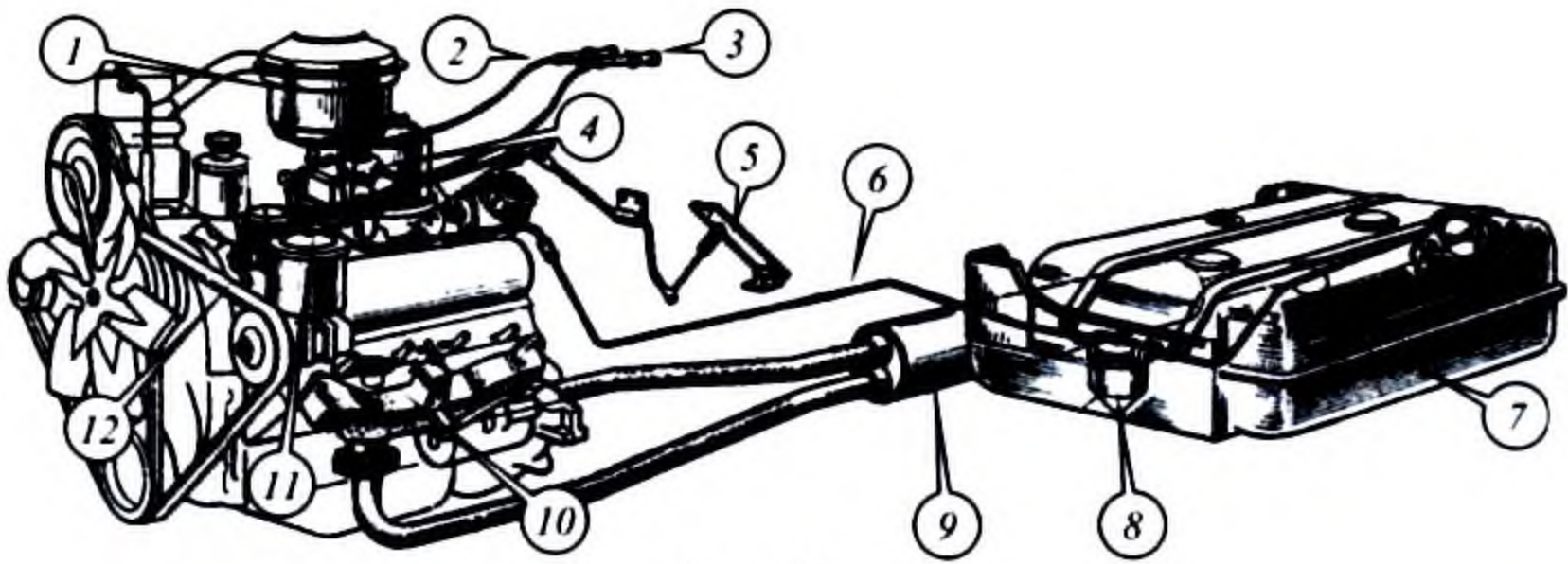


Рис. 10.1

Для керування карбюратором призначені: 2 — рукоятка керування повітряною заслінкою; 3, 5 — рукоятка і педаль керування дросельними заслінками.

У нашій країні експлуатується багато автомобілів із системою впорскування палива (інжектором).

Застосування карбюраторів з електронним керуванням сумішоутворенням дозволяє підтримувати оптимальний склад паливоповітряної суміші й оптимальне наповнення циліндрів на різних режимах роботи двигуна; збільшити паливну економічність і зменшити вміст шкідливих сполук у відпрацьованих газах; підвищити надійність системи живлення, а також полегшити обслуговування й діагностику.

Проте, будь-якому карбюратору властивий елемент «стихійності» в сумішоутворенні. Крім того, ця система живлення має межу «пристосування» до режимів роботи двигуна. Система впорскування палива дозволяє оптимізувати процес сумішоутворення, тобто впорскування може здійснюватися більш оптимально за місцем, часом і потрібною кількістю палива.

Впорскувальні паливні системи класифікують за різними ознаками. За місцем підведення палива їх розрізняють:

- * центральне одноточкове впорскування;
- * розподілене впорскування;
- * безпосереднє впорскування в циліндри.

За способом подавання палива впорскування буває:

- * неперервним;
- * переривчастим.

Крім того, ці системи розрізняють за типом механізмів, що дозують паливо:

- * з плунжерними насосами;
- * з розподільниками;
- * з форсунками;
- * з регуляторами тиску.

Регулювання кількості суміші може бути:

- * пневматичним;
- * механічним;
- * електронним.

Регулювання складу суміші може здійснюватися за:

- * розрідженням у впускній системі;
- * кутом повороту дросельної заслінки;
- * витратою повітря.

Впорскування дозволяє точніше розподілити паливо в циліндрах. У разі розподіленого впорскування склад суміші в різних циліндрах відрізняється тільки на 6...7 %, а в разі живлення від карбюратора — на 11...17 %.

Завдяки відсутності додаткового опору потоку повітря на впуску у вигляді карбюратора з дифузором, а отже, більш високому коефіцієнту наповнення циліндрів, можна дістати вищу літрову потужність двигуна.

Впорскування дозволяє використовувати більше перекриття клапанів для кращого продування камери згоряння чистим повітрям, а не сумішшю. Внаслідок кращого продування й більшої рівномірності складу суміші в циліндрах знижується температура стінок циліндрів, днищ поршнів і випускних клапанів, що, в свою чергу, сприяє зменшення потрібного октанового числа палива на 2...3 од., тобто підвищенню ступеня стискування без загрози детонації. Крім того, знижується утворення оксидів азоту під час згоряння палива, поліпшуються умови мащення дзеркала циліндра.

Проте, як і в карбюраторному двигуні, треба, щоб склад суміші в процесі впорскування палива узгоджувався з режимом роботи двигуна (пуск, холостий хід, малі й максимальні навантаження); в разі різного відкриття дросельної заслінки має забезпечуватися збагачення суміші.

Система живлення з впорскуванням палива включає в себе паливний насос 1 (рис. 10.2), розташований у паливному баку, який під високим тиском накачує бензин в паливну рампу 2 — трубопровід, в якому підтримується достатньо високий тиск.

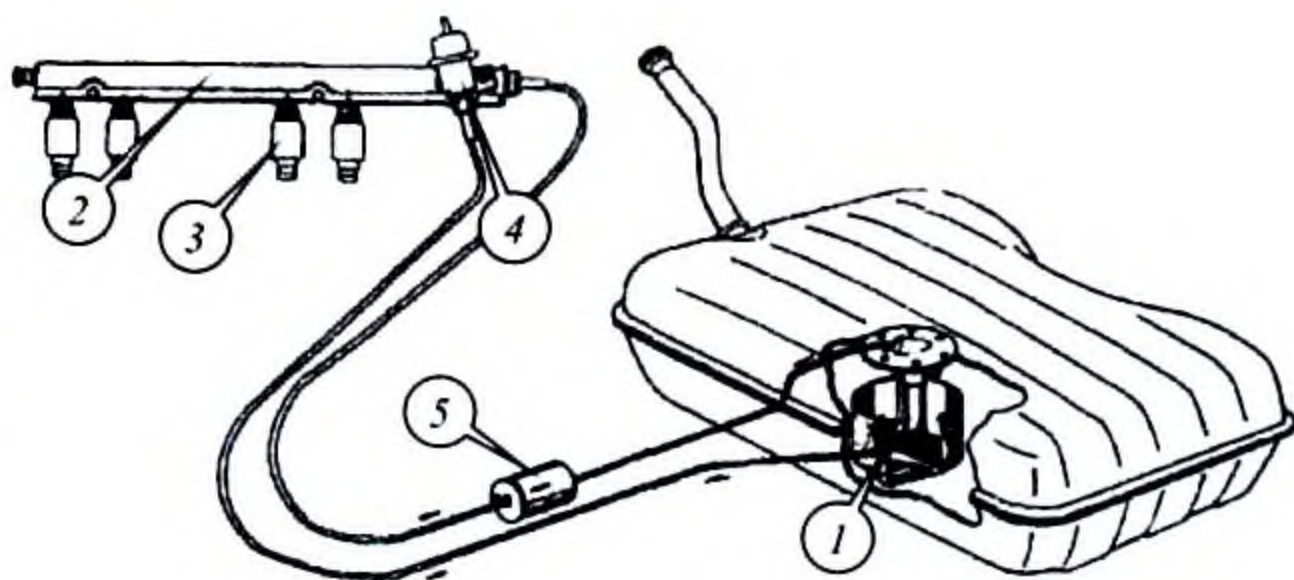


Рис. 10.2

На рампі розташовані форсунки 3, які впорскують паливо у впускну трубу кожного циліндра. З датчиків на бортовий комп'ютер надходять дані про масову витрату повітря, температуру двигуна, температуру повітря, швидкість обертання колінчастого вала, ступінь відкриття дросельної заслінки. Комп'ютер визначає кількість палива, яке необхідно спалити при такій кількості повітря.

Регулятор тиску 4 змінює тиск палива в паливній рампі при змінах навантаження на двигун. Паливний фільтр 5 призначений для очищення палива.

З'ясувати переваги та недоліки системи живлення з впорскуванням палива.

Системи карбюратора

Найпростіший карбюратор. Принцип роботи (рис. 10.3): внаслідок розрідження в дифузорі 4, яке виникає внаслідок руху повітря, паливо з поплавкової камери 1 через жиклер 8, розпилювач 5 витікає в дифузор і змішується в змішувальній камері 6. Кількість суміші змінюється дросельною заслінкою 7. Постійний рівень палива підтримується поплавком 3, який діє на голчастий клапан 2.

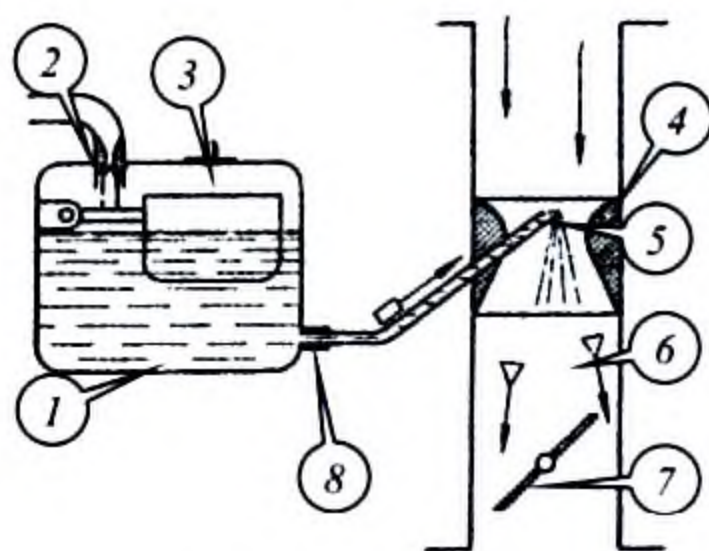


Рис. 10.3

Недолік найпростішого карбюратора: він не забезпечує необхідного складу пальної суміші на різних режимах роботи двигуна.

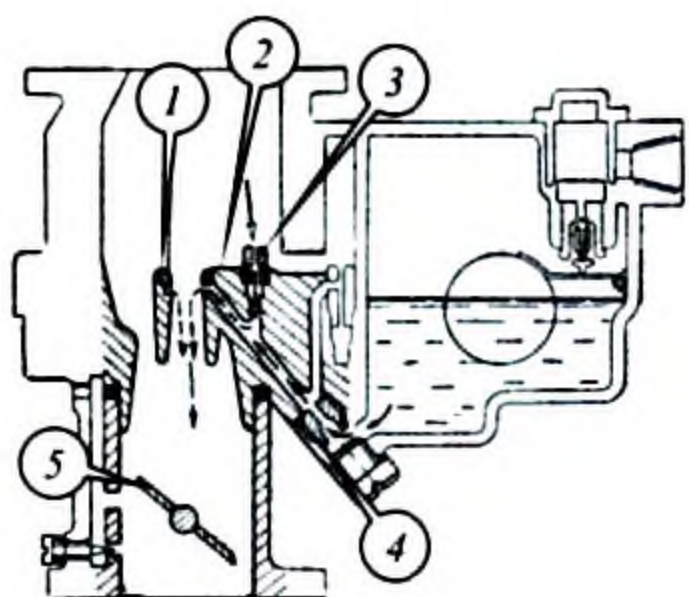


Рис. 10.4

Система холостого ходу (рис. 10.5). Дросельна заслінка прикрита, тому розрідження в дифузори незначне і головна дозуюча система не працює. Паливо і повітря до розпилювачів 3 подається через паливний жиклер 5, повітряний жиклер 1, паливні, повітряні і емульсійні канали 2. Для регулювання якості суміші на холостому ходу призначений гвинт 4, а для регулювання максимального закриття дросельної заслінки — гвинт кількості.

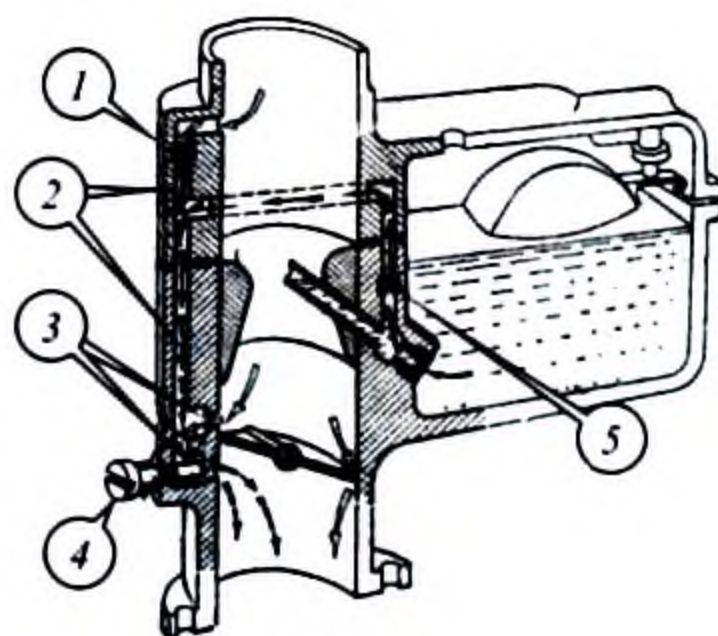


Рис. 10.5

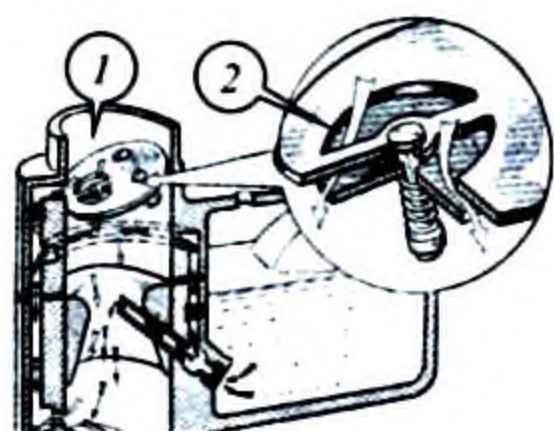


Рис. 10.6

Пусковий пристрій (рис. 10.6). При закриванні повітряної заслінки 1 суміш збагачується. Для попередження перзбагачення суміші встановлено автоматичний клапан 2.

Економайзер (рис. 10.7). При значному відкритті дросельної заслінки важіль 8 повертається і через тягу 6, планку 5 і шток 4 відкриває клапан 3, навантажений пружиною. В результаті паливо в жиклер повної потужності і розпилювач 1 буде подаватися не тільки через паливний жиклер 2, а й через відкритий клапан і жиклер 7.

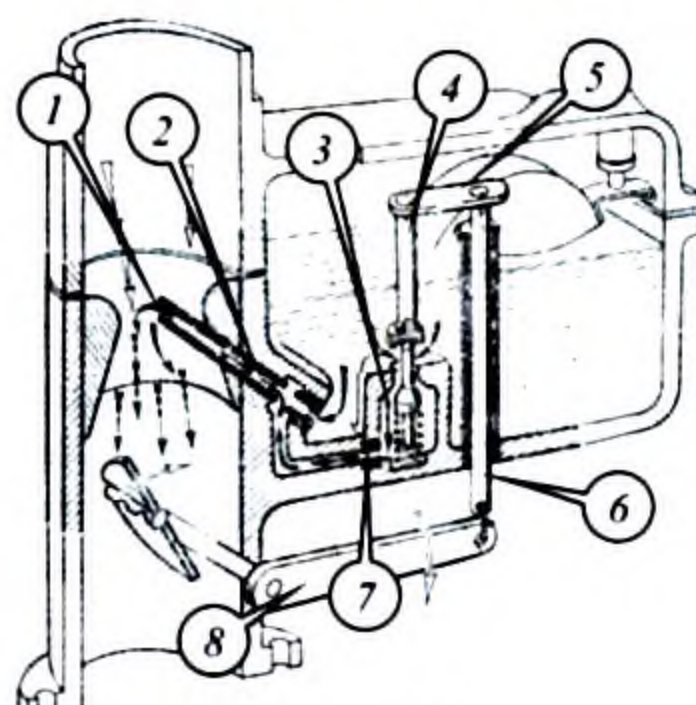


Рис. 10.7

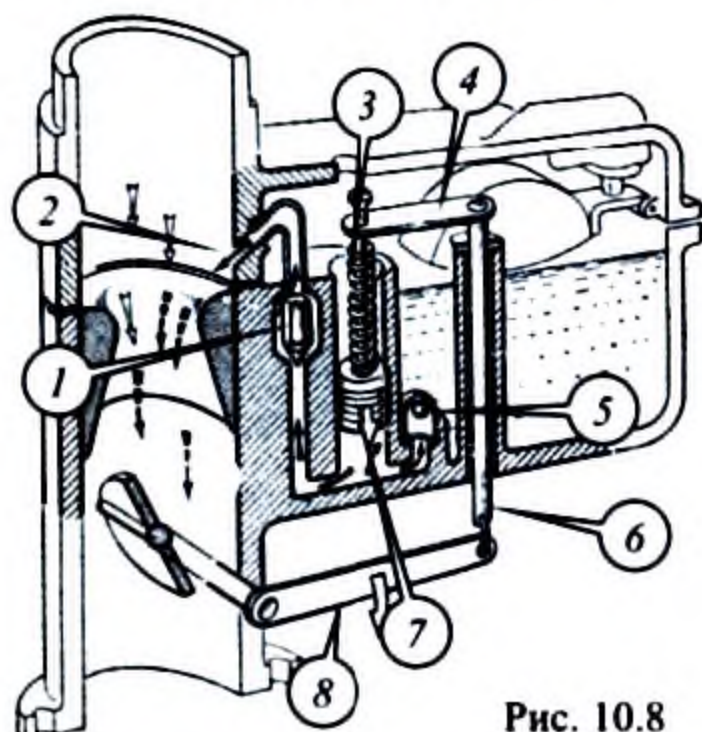


Рис. 10.8

Насос-прискорювач (рис. 10.8). При різкому відкритті дросельної заслінки важіль 8 повертається і через тягу 6, планку 4, шток 3 з пружиною діє на поршень 7. Зворотний клапан 5 під дією тиску палива закривається, нагнітальний клапан 1 відкривається, і порція через розпилювач 2 впорскується в змішувальну камеру.

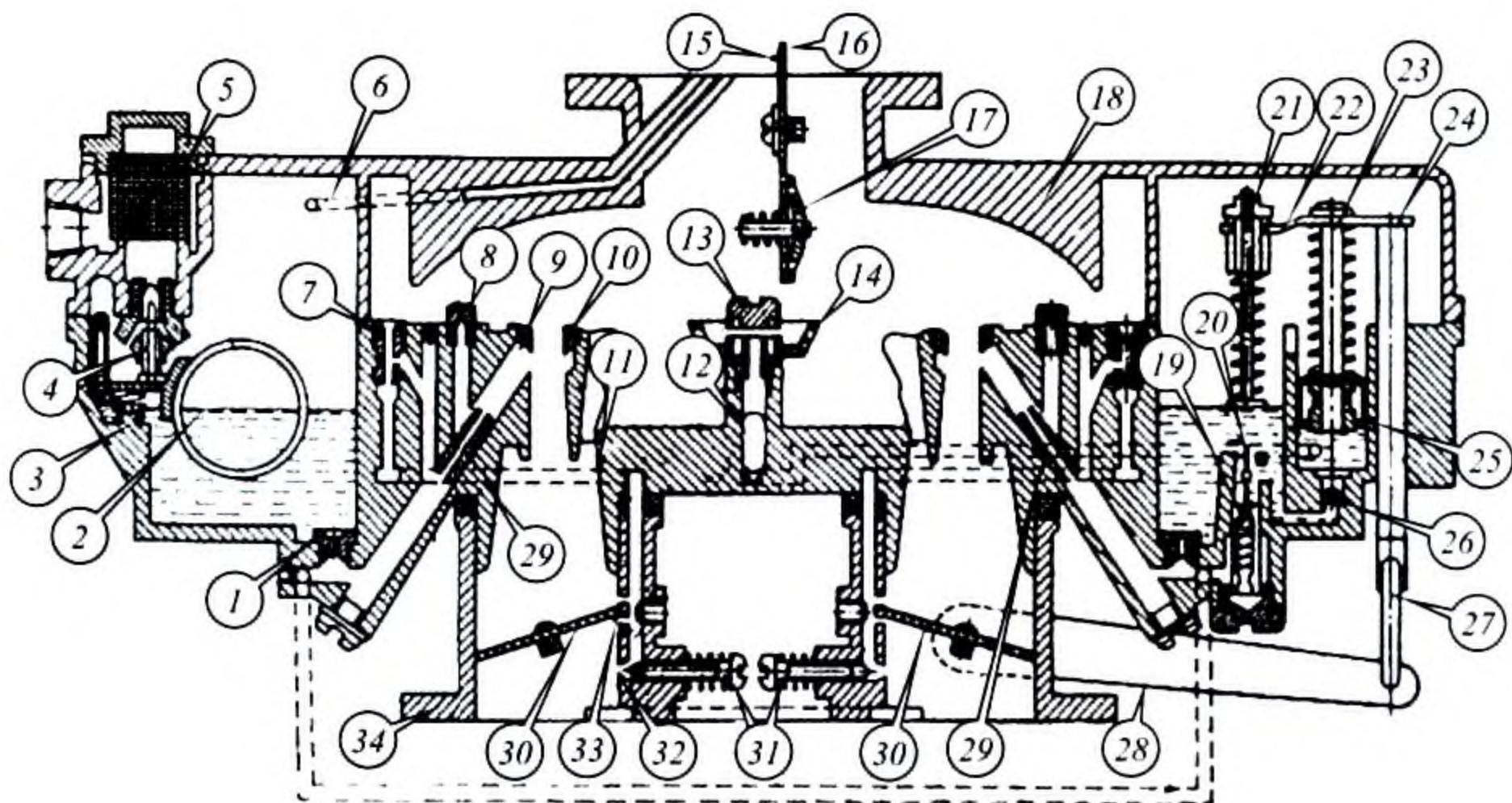


Рис. 10.9

Будова і робота карбюратора на різних режимах

Карбюратор К-88А (рис. 10.9) складається з корпусу з двома змішувальними камерами, поплавковою камерою; нижньої частини з двома дросельними заслінками; верхньої частини з повітряною заслінкою; обмежувача частоти обертання колінчастого вала.

Поплавкова камера 3 має поплавок 2, який діє на голчастий клапан 4; сітчастий фільтр 5. Балансувальний канал 6 попереджає перезбагачення суміші при забрудненні повітряного фільтра.

Головна дозуюча система призначена для приготування збідненої суміші в режимі середніх навантажень. Ця система включає в себе: малі 10 і великі 11 дифузори, дросельні заслінки 30, головні паливні жиклери 1, жиклери повної потужності 29, розпилювачі 9, повітряні жиклери 8 для пневматичного гальмування палива.

Система холостого ходу готує збагачену суміш, коли дроселі прикриті. Ця система включає: головні жиклери 1, повітряні жиклери 7, паливні, емульсійні і повітряні канали, отвори 32 і 33. За допомогою гвинтів якості 31 і гвинта кількості регулюють найбільш оптимальний склад суміші та її кількість.

Економайзер готує збагачену суміш на повних навантаженнях. Складається зі штока 21, який зв'язаний планкою 22, тягою 24, сергою 27 з важелем 28 дросельних заслінок 30. При сильному відкритті заслінок шток через штовхач 20 відкриє шариковий клапан 19, і додаткове паливо через клапан буде поступати в жиклери 29 повної потужності.

Насос-прискорювач короткочасно збагачує суміш при різкому відкриванні дроселів. Поршень 25, зв'язаний штоком 23 з приводом економайзера, тисне на паливо — зворотний клапан 26 закривається, і паливо через нагнітальний клапан 12, порожнину гвинта 13 і отвори розпилювача 14 впорскується в змішувальні камери.

Пусковий пристрій забезпечує утворення багатої суміші при запуску холодного двигуна. При закриванні повітряної заслінки 16, яка має отвір 15 і запобіжний клапан

17, необхідні для попередження можливого перезбагачення; одночасно через важелі і тяги трохи відкриваються дросельні заслінки. В результаті буде подаватися більше палива головною дозуючою системою і системою холостого ходу.

Відцентрово-вакуумний обмежувач частоти обертання колінчастого вала має відцентровий датчик, який кріпиться на кришці розподільних шестерень, і вакуумний діафрагмовий механізм, що діє на дросельні заслінки.

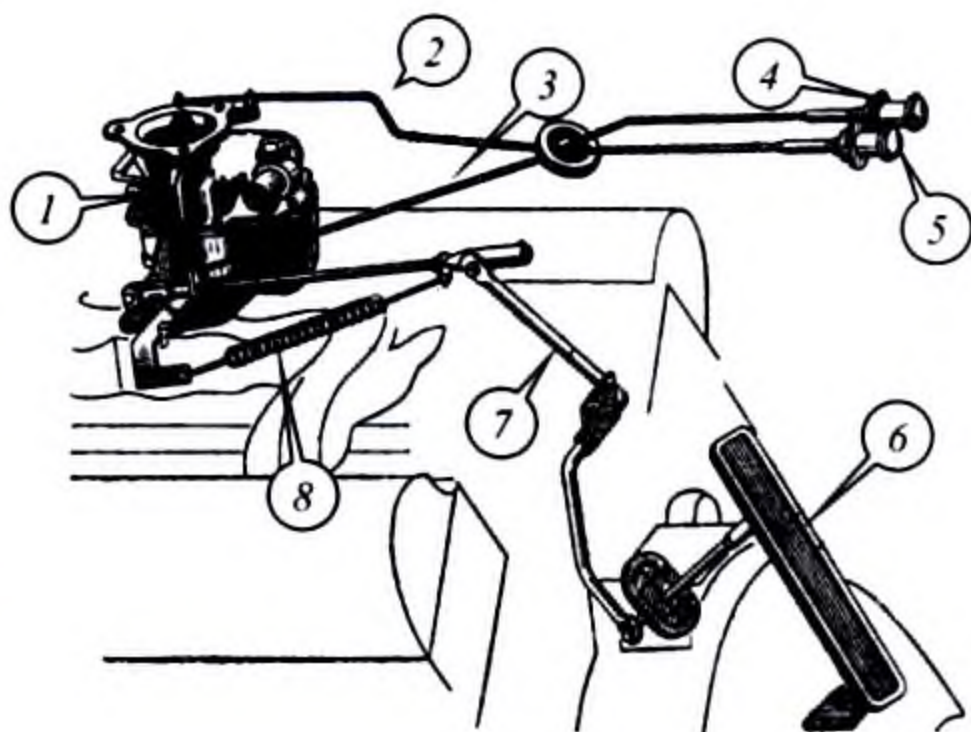


Рис. 10.10

Керування заслінками карбюратора включає в себе такі частини (рис. 10.10):

1 — тяга, яка з'єднує повітряну і дросельну заслінки; 2, 3 — троси; 4 — ручка дросельних заслінок; 5 — ручка повітряної заслінки; 6 — педаль дросельних заслінок; 7 — тяга; 8 — пружина.

Дайте відповіді на запитання

- * Назвіть октанове число бензину.
- * Який його вплив на роботу двигуна?
- * Які основні системи карбюратора?
- * Яке призначення поплавцевої камери карбюратора, поясніть її роботу?
- * Який вплив на роботу системи живлення мають економайзер та насос-прискорювач карбюратора?
- * Поясніть принцип роботи інжекторних системи приготування робочої суміші.
- * До чого призведе підсмоктування повітря через нещільності в карбюраторі?

Прилади системи живлення карбюраторного двигуна

Вивчення цієї теми дозволить вам:

здобути знання про будову та принцип дії приладів системи живлення карбюраторного двигуна-насоса, паливних та повітряних фільтрів, впускних та випускних трубопроводів, глушника, паливного бака, паливопроводів.

Паливний бак

Ознайомимось з будовою паливного бака (рис. 11.1) та призначенням його частин: 1 — пробка заливної горловини; 2 — фланець прийомної трубки; 3 — датчик показника рівня палива; 4 — перегородка бака; 5 — поплавков; 6 — хомут для кріплення; 7 — прийомний сітчастий фільтр; 8 — прийомна трубка.

У пробці бака розміщені випускний і впускний клапани, які запобігають надмірному підвищенню і зниженню тиску в баці.

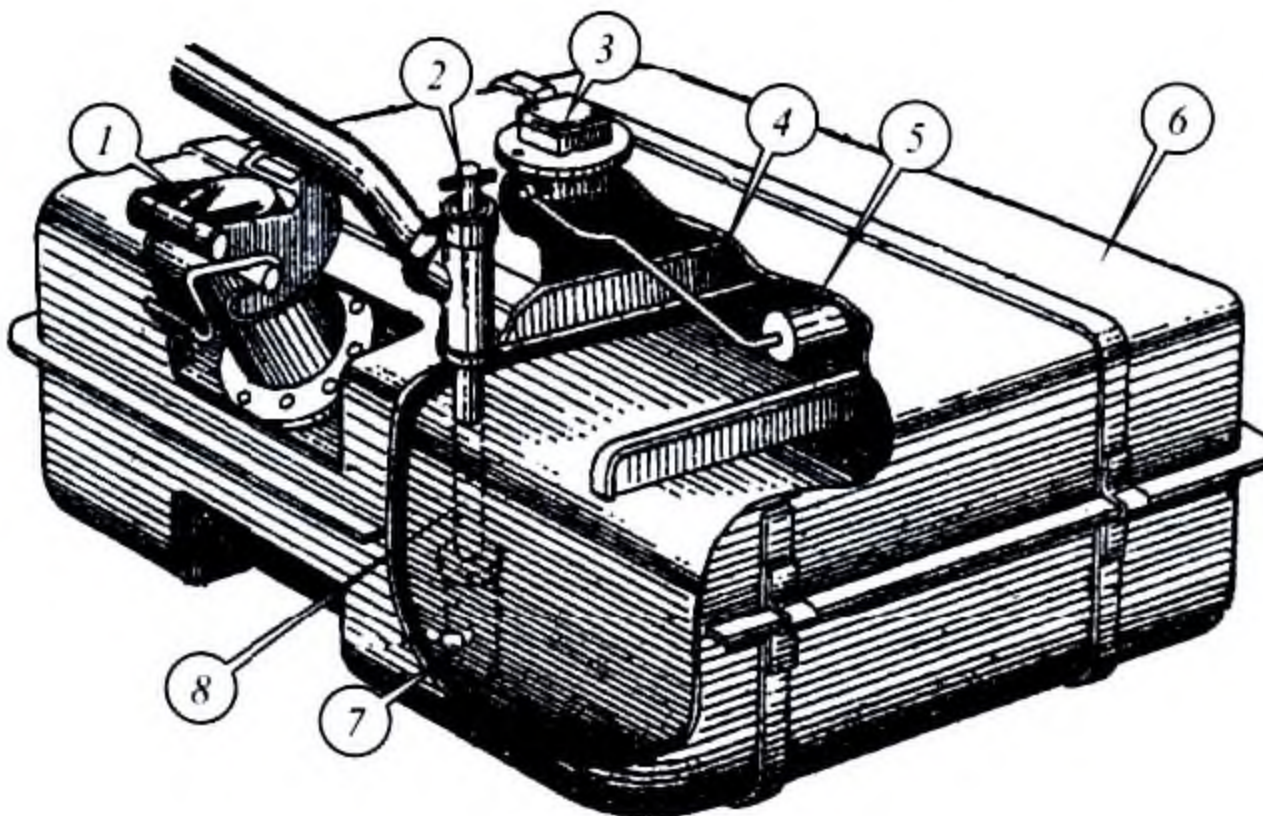


Рис. 11.1

Паливний насос

Паливний насос Б-10 має корпус 1 (рис. 11.2); головку 6 і кришку 5. Приводиться від ексцентрика розподільного вала безпосередньо або через штангу.

Коли під дією ексцентрика зовнішнє плече важеля 12, встановленого на осі 13, піднімається, внутрішнє плече опускається і, діючи через шток 9, відтягує діафрагму 2 вниз. Під дією розрідження в порожнину над діафрагмою через вхідний отвір насоса, фільтр 4 і впускні клапани 3 надходить паливо.

Після того, як на важіль припинить тиснути ексцентрик, робоча пружина 8 перемістить діафрагму в верхнє положення, впускні клапани закриються, а нагнітальні клапани 7 відкриються, і паливо через випускний отвір потрапить в карбюратор.

Важіль 14 служить для ручного підкачування, а пружина 11 повертає важіль 12 у вихідне положення.

Насос не подає паливо в карбюратор, коли рівень палива в поплавковій камері достатній, оскільки пружина 8 насоса неспроможна подолати опір, який чинить закритий голчастий клапан поплавкової камери.

Паливні фільтри, паливопроводи

Паливний фільтр-відстійник складається (рис. 11.3) з корпусу 4, до якого кріпиться болтом стакан 2, фільтруючого елемента 7, зібраного на стержні 8 із набору алюмінієвих пластин з виступами висотою 0,05 мм і отворами для проходження очищеного палива. Фільтр має пробку 1 отвору для зливання відстою, вхідний 5 і вихідний 3 штуцери, пружину 9, прокладки 6.

З'ясувати принцип дії фільтра-відстійника.



Рис. 11.4

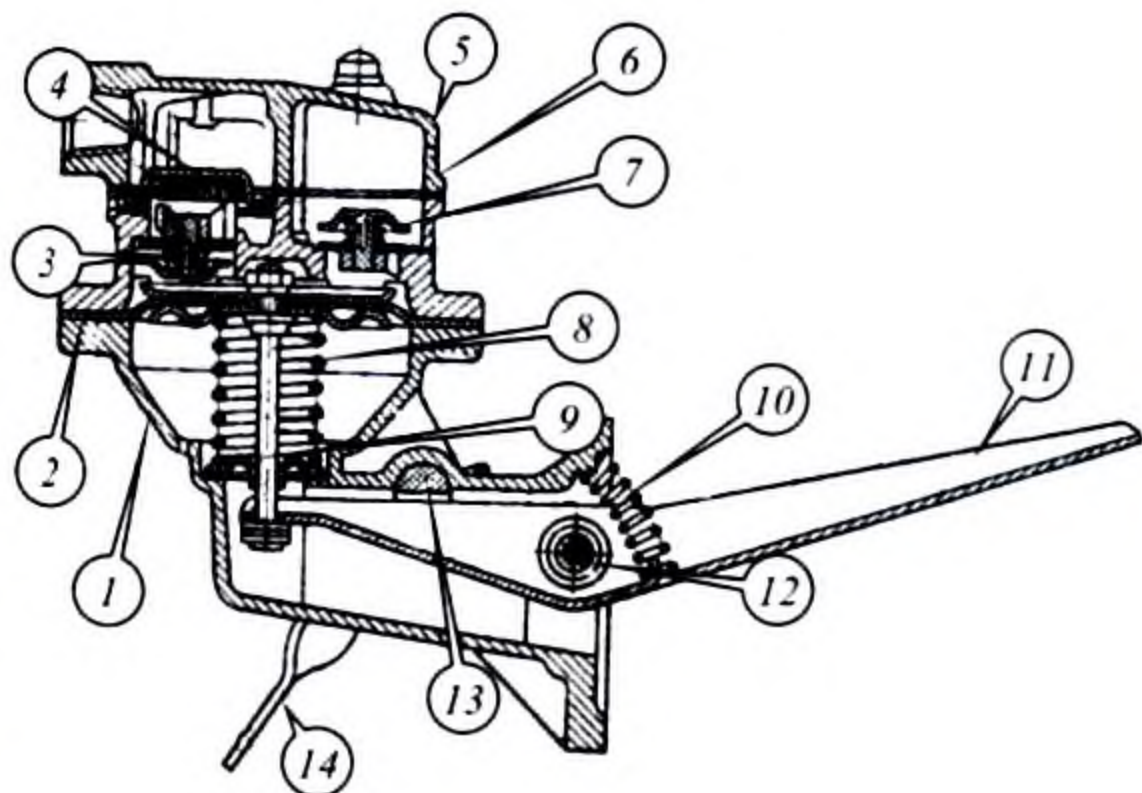


Рис. 11.2

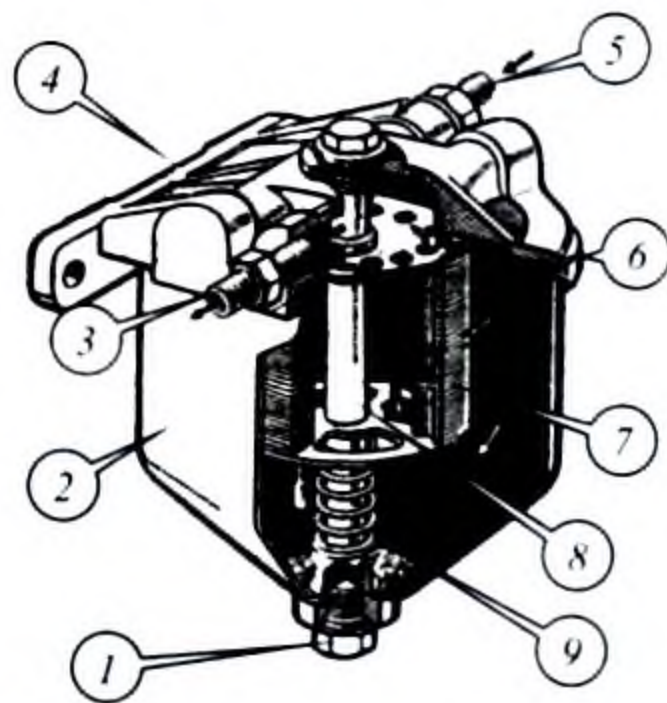


Рис. 11.3

Паливний фільтр тонкої очистки складається (рис. 11.4) з корпусу 7, стакану 4, фільтруючого елемента 5 (сітчастого, керамічного або паперового). Фільтр має барашкову гайку 1, притискну втулку, скобу 2, пружину 3, прокладку, вхідний 6 і вихідний 8 штуцери.

Паливопроводи виготовляють з мідних, латунних, мідних сталейних трубок, а на ділянках, де прилади можуть зміщуватись, — з бензостійкого гумового шланга або еластичної пластикової трубки.

Повітряні фільтри

Інерційно-масляний фільтр

Ознайомимось з будовою та принципом дії інерційно-масляного фільтра (рис. 11.5): 1 — фланець кріплення до карбюратора; 2 — масляна ванна; 3 — відбивач; 4 — фільтруючий елемент; 5 — стяжний гвинт; 6 — кришка; 7 — перехідна кришка; 8 — забірник повітря; 9 — барашкова гайка.

Повітря очищується інерційно-масляним способом і проходячи через капроновий фільтруючий елемент.

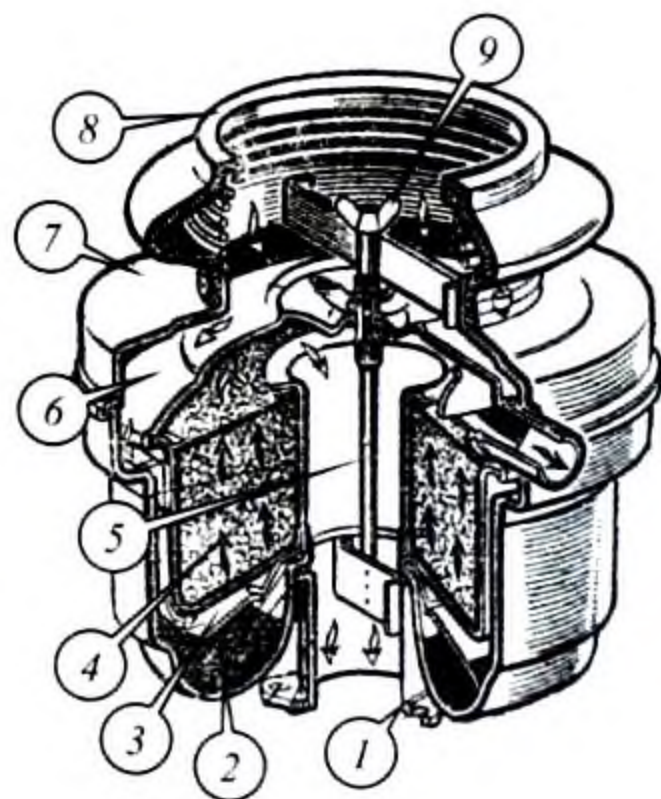


Рис. 11.5

Розглянемо будову повітряного фільтра (ГАЗ-3307) з сухим фільтруючим елементом (рис. 11.6): 1 — кришка; 2 — фільтруючий елемент з пористого картону; 3 — гвинт кріплення фільтра; 4 — корпус фільтра; 7 — патрубок вентиляції.

11.6): 1 — кришка; 2 — фільтруючий елемент з пористого картону; 3 — гвинт кріплення фільтра; 4 — корпус фільтра; 7 — патрубок вентиляції.

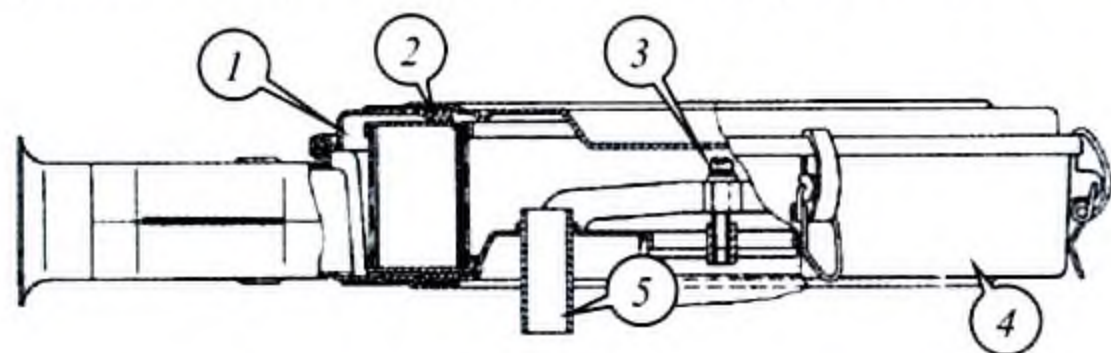


Рис. 11.6

Впускні, выпускні трубопроводи, глушник

Впускний трубопровід (рис. 11.7) двигуна ЗМЗ-513 знаходиться в розвалі блока циліндрів.

Трубопровід відлитий з алюмінієвого сплаву і має подвійні стінки, простір між якими утворює сорочку підігрівання, що забезпечує підігрівання робочої суміші.

Впускні канали з'єднують ліву камеру карбюратора з циліндрами 2, 3, 5, 8 (на рис. суцільні стрілки), а праву — з циліндрами 1, 4, 6 і 7 (штрихові стрілки).

Впускний трубопровід має: фланець 1 для патрубку термостата; отвір 2 для крана опалювача; отвір 3 для датчика термометра; фланець 4 для труби вентиляції картера; отвір 5 для підключення гідровакуумного підсилювача гальм; фланець 6 кріплення карбюратора; місце 7 встановлення масляного фільтра; отвір 8 для підводу мастила до фільтра; отвір 9 для маслозаливної горловини; отвір 10 для перепускного шланга.

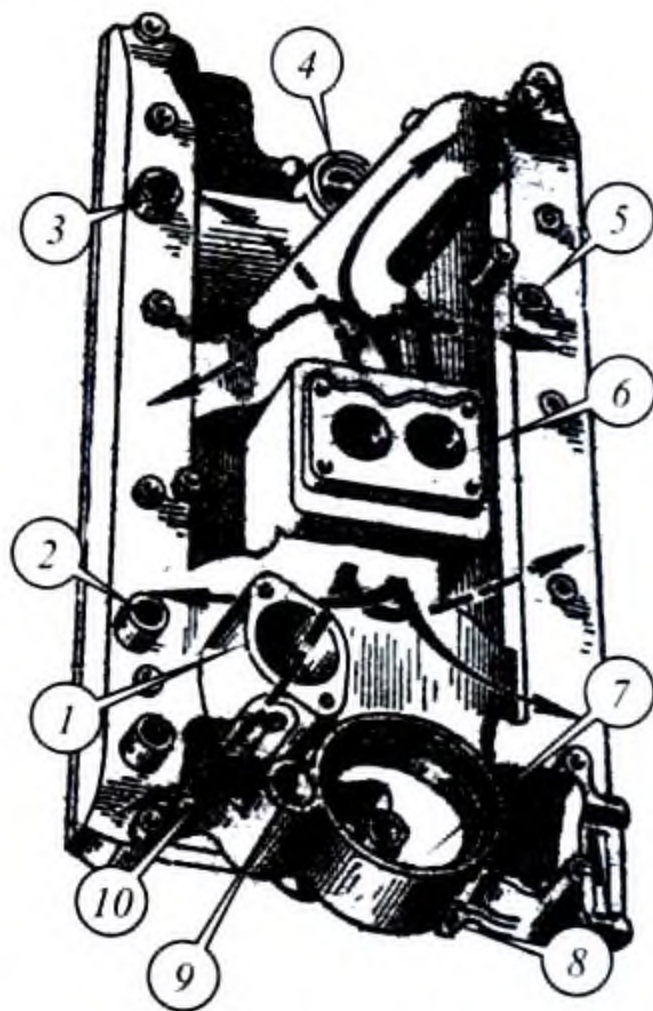


Рис. 11.7

Випускні трубопроводи відливають з чавуну. До їх вихідних патрубків приєднують приймальні труби глушника.

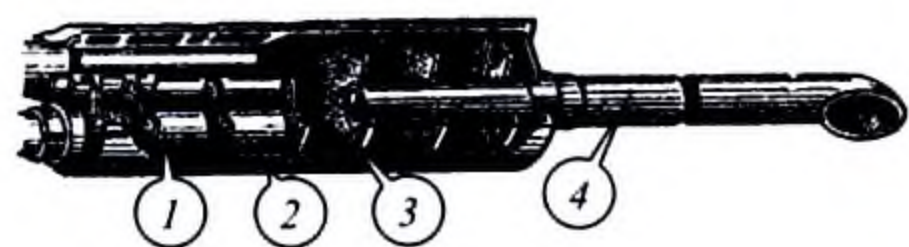


Рис. 11.8

Глушник (рис. 11.8) представляє собою коробку 2 з листової сталі, в якій містяться труби 1 з отворами і перегородками 3. Дія глушника ґрунтується на розширенні, зменшенні швидкості і послабленні пульсування струменя відпрацьованих газів, які через випускную трубу 4 виходять в атмосферу.

Безпека праці при роботі з бензином

Під час заправляння паливного бака потрібно користуватися заправним пістолетом. Забороняється засмоктувати бензин, продувати паливопроводи, жиклери і фільтри ротом. Заправляння необхідно проводити без пасажирів при непрацюючому двигуні. Заборонено користуватись відкритим вогнем, палити. Особлива обережність потрібна при роботі з етильованим бензином; забороняється користуватись ним для миття рук, одягу, деталей. При потраплянні його на шкіру — змити гасом, а потім теплою водою з милом.

З'ясуйте призначення, будову та принцип дії:

- * паливного бака;
- * паливного насоса;
- * фільтра-відстійника;
- * фільтра тонкого очищення палива;
- * повітряного фільтра;
- * впускного трубопровода;
- * глушника.

Несправності та технічне обслуговування карбюраторного двигуна

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати можливі несправності системи живлення карбюраторного двигуна, причини їх виникнення, ознаки, наслідки та способи усунення;

розглянути роботи, які виконуються при ТО системи живлення карбюраторного двигуна, порядок їх виконання.

Несправності системи живлення карбюраторного двигуна

Перезбагачення пальної суміші

- * *Ознаки:* перегрів двигуна, хлопки в глушнику, чорний дим з випускної труби, зменшення потужності, перебої в роботі, перевитрата палива, відкладання нагару.
- * *Причини:* високий рівень палива в поплавковій камері (не закривається голчастий клапан, порушена герметичність поплавка, неправильне регулювання рівня), розношення паливних жиклерів, нещільне закриття клапана економайзера, неповне відкриття повітряної заслінки, забруднення повітряного фільтра, повітряних жиклерів.

Перезбіднення пальної суміші

- * *Ознаки:* хлопки в карбюраторі, перевитрата палива, перебої в роботі, зменшення потужності двигуна, вигорання масла, залягання поршневих кілець.
- * *Причини:* низький рівень палива в поплавковій камері, забруднення паливопроводів, паливних фільтрів і жиклерів, несправний паливний насос (пошкоджена діафрагма, нещільне прилягання клапанів, спрацювання приводного важеля, зменшення пружності робочої пружини), заїдання повітряного клапана в пробці горловини паливного бака, підсмоктування повітря через нещільності в з'єднаннях карбюратора і впускного трубопроводу.

Надмірне збагачення суміші спричинює прискорене спрацювання циліндро-поршневої групи. Особливо шкодить двигуну погане очищення повітря повітряним фільтром.

Поглиблене діагностування карбюратора здійснюють на установці НІІАТ-489М, яка дає змогу перевірити, чи забезпечує він потрібний склад суміші.

Інші несправності

- * підтікання палива (нещільне приєднання, пошкодження паливопроводів, ущільнюючих прокладок, бака, послаблення затягувань штуцерів);
- * при запуску холодного двигуна не повністю закривається повітряна заслінка або при її відкриванні мало відкриваються дросельні;
- * неправильне регулювання системи холостого ходу;
- * двигун не розвиває повної потужності (не повністю відкриваються дросельні заслінки, несправний привод економайзера);
- * при різкому відкриванні дросельних заслінок не працює насос-прискорювач (забруднення розпилювача, сильне спрацювання або заїдання поршня, не закривається зворотній або не відкривається нагнітальний клапан насоса-прискорювача).

ТО системи живлення карбюраторного двигуна

ЩО

Перевірити рівень палива в баках, заправити їх.

Перевірити герметичність з'єднань приладів, очистити їх.

ТО — 1

Перевірити роботу привода керування карбюратором, повноту відкривання і закривання заслінок.

Злити відстій з фільтра-відстійника, паливного бака.

ТО — 2

Перевірити рівень палива в поплавковій камері.

Промити повітряний фільтр і змінити в ньому масло.

Промити паливні фільтри, клапани в пробці заливної горловини бака.

СО

Зняти карбюратор, розібрати його, очистити, промити канали і жиклери, продути їх.

Відрегулювати карбюратор.

Промити паливний бак і паливопроводи.

Розгляньте порядок та правила виконання робіт з ТО системи живлення карбюраторного двигуна.

Перевірка подачі палива насосом

Перевірка проводиться за допомогою манометра (насос з двигуна не знімають). Тиск, який створюється насосом, повинен становити 0,3...0,4 кгс/см². Також можна від'єднати паливопровід від насоса і важелем створити тиск — зі штуцера повинен виходити пульсуючий струмінь палива без піни.

Прочищення фільтрів у насосі і карбюраторі

Зняти фільтри, промити їх в чистому бензині і продути стисненим повітрям.

Промивання повітряного фільтра

Зняти фільтр, відкрутити гвинт і вийняти кришку з фільтруючим елементом. Злити з корпусу старе масло, промити гасом і долити чисте масло до рівня. Промити фільтруючий елемент в гасі; після того, як він стече, занурити елемент в чисте масло і дати йому стекти.

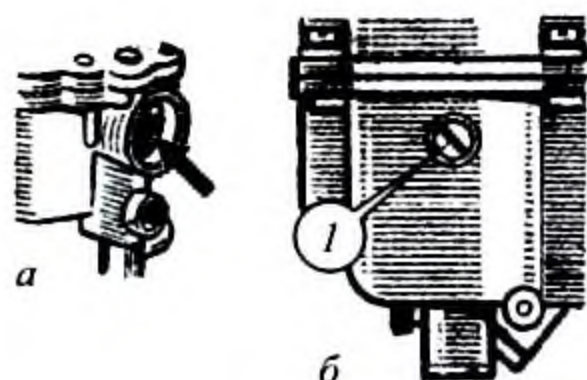


Рис. 12.1

Перевірка і регулювання рівня палива в поплавкової камері

Рівень палива контролюється через оглядове вікно (рис. 12.1, а) карбюратора К-126 або через контрольний отвір, закритий пробкою 1 (рис. 12.1, б) карбюратора К-88А.

Регулюється він (рис. 12.2) підгинанням язичка 2 поплавка 1 або зміною товщини прокладки 4 під голчастим клапаном 3 (К-88А).

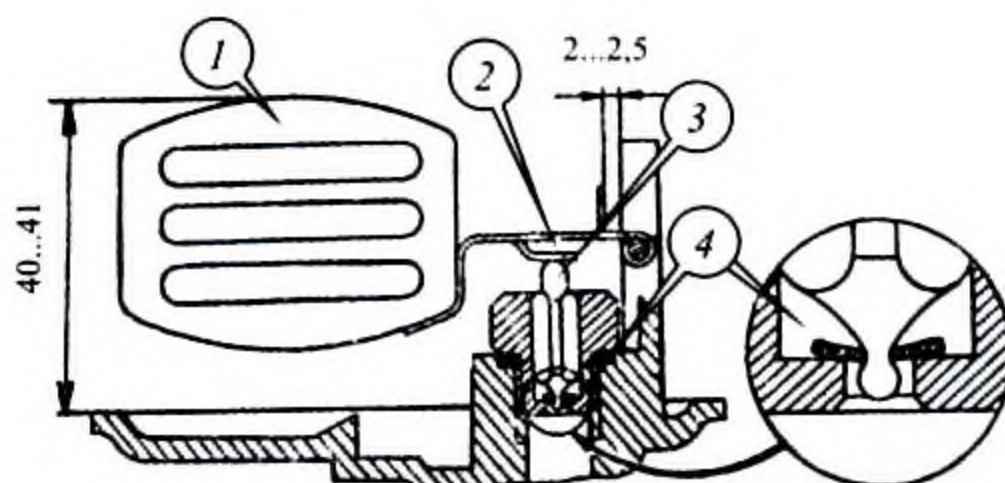


Рис. 12.2

Перевірка роботи і регулювання привода дросельних і повітряної заслінок:

- * дросельні заслінки при повному відкритті повинні займати положення 8° до вертикалі;
- * регулюють ножний привод: поворотом різьбової вилки на тязі карбюратора і поворотом різьбової тяги педалі при ослаблених контргайках (при повному відкритті дросельних заслінок педаль не повинна доходити до підлоги на 3...5 мм);
- * при повністю закритій повітряній заслінці дросельні заслінки трохи відкриваються (зазор 1,2 мм вимірюється циліндричними щупами). Регулюється зазор переміщенням рухомої планки.

Дайте відповіді на запитання

- * Які з наведених ознак (1 — перегрівання двигуна; 2 — хлопки в карбюраторі; 3 — хлопки в глушнику; 4 — чорний дим з випускної труби; 5 — перевитрата палива; 6 — перебої в роботі двигуна; 7 — відкладення нагару; 8 — зменшення потужності двигуна; 9 — вигорання масла; 10 — залягання поршневих кілець) свідчать про — перезбагачення пальної суміші?
- перезбіднення пальної суміші?
- * Які несправності призводять до перезбагачення пальної суміші?
- * Які несправності призводять до перезбіднення пальної суміші?
- * Які несправності призводять до утрудненого запуску холодного двигуна?
- * Які несправності призводять до того, що двигун не розвиває повної потужності?
- * Які несправності призводять до поганої прийомистості двигуна при різкому відкритті дроселів?
- * Вкажіть причини підтікання палива.

Регулювання холостого ходу та вмісту СО у відпрацьованих газах карбюраторних двигунів

Вивчення цієї теми дозволить вам:

закріпити теоретичні знання з будови системи живлення карбюраторних двигунів;
здобути практичні навички з регулювання карбюратора в режимі холостого ходу та вмісту СО у відпрацьованих газах.

Обладнання: інструкційно-технологічна карта, плакати з будови системи живлення карбюраторного двигуна, двигун для гарячих регулювань, газоаналізатор, тахометр, набір інструментів.

Виконання лабораторно-практичної роботи

1. Перевірити готовність до виконання практичної роботи. Засвоїти зміст інструкційної карти. Вміти послідовно виконати завдання.
2. Дотримуватись технології демонтажних робіт, правил безпеки при виконанні самостійної роботи.
3. Дотримуватись послідовності і правильності монтажних робіт. Перевірити якість виконання завдання. Усунути помічені недоліки. Звернути увагу на дотримання правил безпеки праці.
4. Здійснити кінцевий контроль якості монтажних робіт. Відповісти на контрольні запитання. Здати робоче місце та інструмент.

Хід виконання роботи

1. При регулюванні роботи карбюратора на холостому ходу використовують газоаналізатор для визначення вмісту СО у відпрацьованих газах і електричний тахометр для визначення частоти обертання колінчастого вала двигуна.

2. Якщо двигун не забезпечує зниження вмісту СО у відпрацьованих газах до встановленої норми, слід виконати наступні контрольні перевірки, а за потреби також і регулювання теплових зазорів в клапанних механізмах, зазорів між контактами переривника, між електродами свічок запалювання, виконати перевірку встановленого кута випередження запалювання.

3. Впевнитись, що привод дросельних заслінок працює правильно, заслінки легко відкриваються та закриваються, тросик повітряної заслінки приєднаний правильно і вона повністю відкрита.

4. Вимкнути зчеплення, встановити в нейтральне положення важіль перемикавання передач. Завести двигун.

5. Провертаючи гвинт упору дросельних заслінок 2 (рис. а), встановити малу частоту обертання холостого ходу, визначену інструкцією з експлуатації автомобіля, та контролювати її по електричному тахометру.

6. Гвинтом регулювання якості суміші 1 збіднити робочу суміш до моменту виникнення перебоїв в роботі двигуна. При цьому газоаналізатор покаже найменший вміст СО у відпрацьованих газах.

7. Обертанням гвинта регулювання якості суміші в зворотному напрямку дещо збагатити суміш, поки двигун не почне працювати в стійкому режимі (в двокамерному карбюраторі з паралельно працюючими камерами операції 6 та 7 слід виконувати для кожної з камер послідовно).

8. Гвинтом упору дросельних заслінок знову довести частоту обертання холостого ходу до встановленого інструкцією мінімуму. Якщо після цієї операції вміст СО у відпрацьованих газах виявиться більшим за норму, необхідно знову, закручуючи гвинти якості суміші, збіднити суміш та зменшити вміст СО до норми.

9. Повільно й плавно відкриваючи дросельні заслінки карбюратора і довівши частоту обертання приблизно до половини номінальної, впевнитися у відсутності провалів в роботі двигуна. При рвучкому відкриванні дросельних заслінок на різні кути аж до повного відкривання та скидання газу двигун не повинен зупинятися.

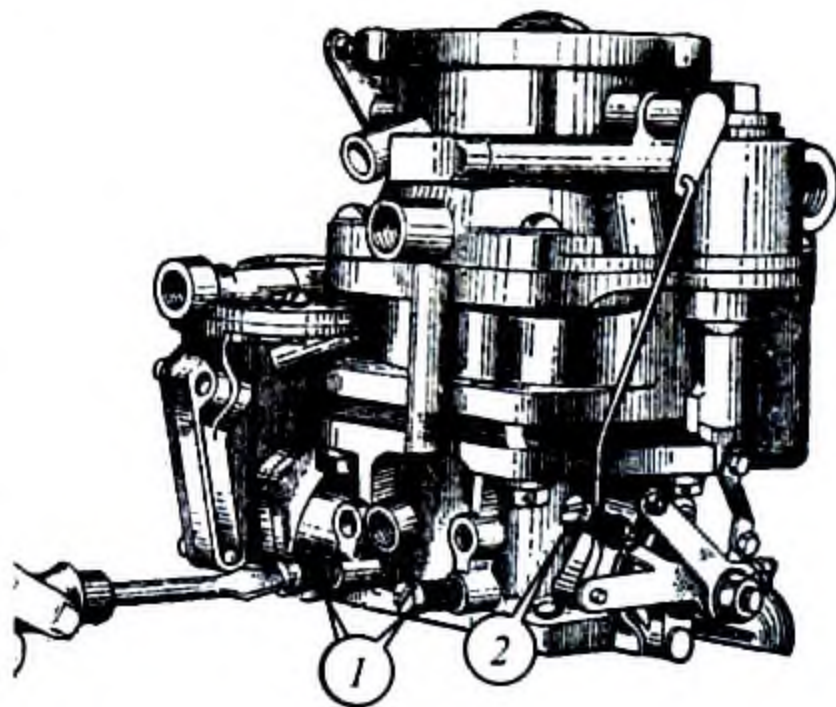


Рис. а

Дайте відповіді на запитання

- * Як перевірити і відрегулювати рівень палива в поплавковій камері карбюратора?
- * Як регулюється привод дросельних і повітряних заслінок карбюратора?
- * В чому полягає значення правильного регулювання холостого ходу та вмісту СО у відпрацьованих газах карбюраторних двигунів?
- * Які прилади використовуються при регулюванні роботи двигуна на холостому ходу?
- * Як регулюється карбюратор для роботи на холостому ходу?

Тестові завдання № 6 до теми «Система живлення карбюраторного двигуна»

Варіант 1

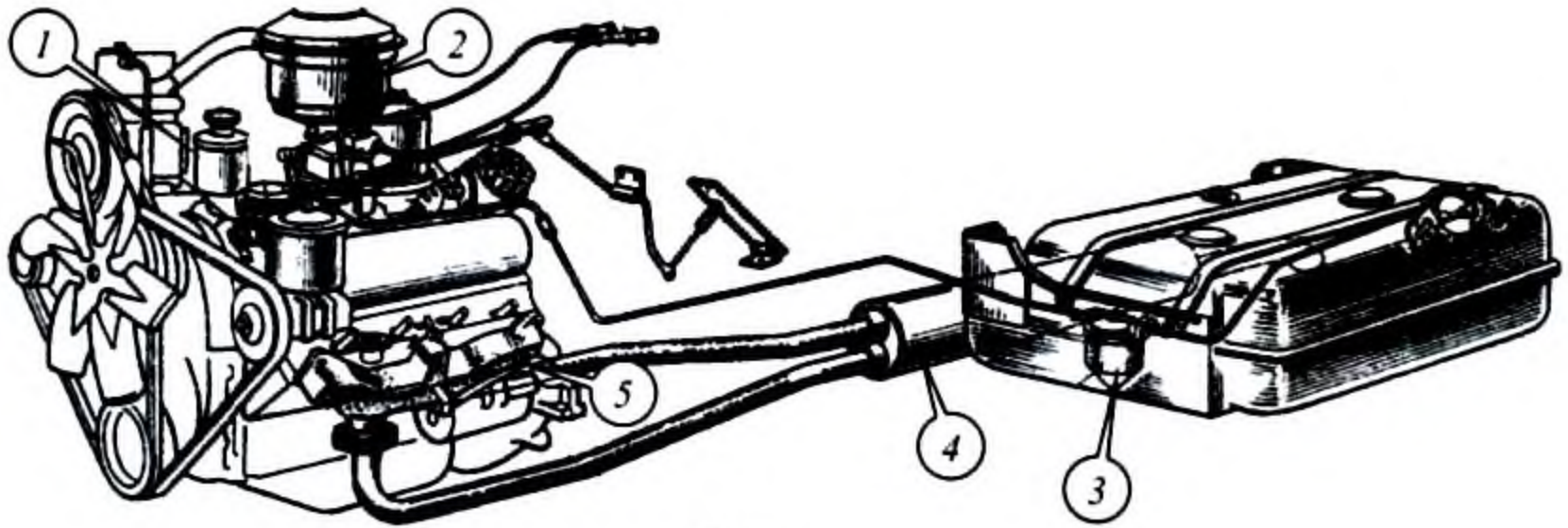


Рис. а

1. Який агрегат системи живлення карбюраторного двигуна позначено на рис. а цифрою 2?

- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| 1. Паливний фільтр грубої очистки. | 3. Повітряний фільтр. |
| 2. Паливний фільтр тонкої очистки. | 4. Карбюратор. |

2. Якою цифрою позначено на рис. а глушник?

- 1? 2? 3? 4? 5?

3. Як називається горюча суміш, в якій на 1 кг бензину припадає 16 кг повітря?

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. Нормальною. | 4. Збагаченою. |
| 2. Багатою. | 5. Збідненою. |
| 3. Бідною. | |

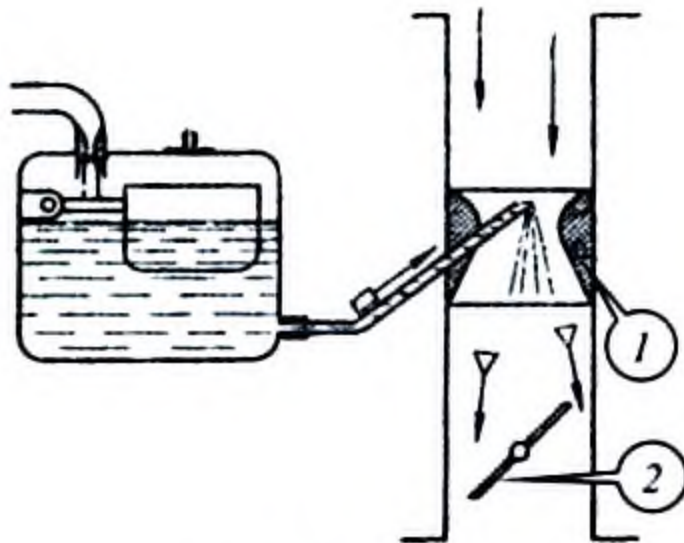


Рис. б

4. Яку деталь найпростішого карбюратора позначено на рис. б цифрою 1?

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. Дифузор. | 3. Балансувальний канал. |
| 2. Паливний жиклер. | 4. Економайзер. |

5. Яке призначення деталі, позначеної на рис. б цифрою 2?

- | |
|--|
| 1. Регулювання складу суміші на холостому ході. |
| 2. Зміна кількості суміші. |
| 3. Збагачення під час запуску холодного двигуна. |
| 4. Дозована подача палива. |

6. Яку властивість бензину характеризує октанове число?

- | |
|-------------------------------------|
| 1. Кінематичну в'язкість. |
| 2. Здатність згоряти без детонації. |
| 3. Швидкість випаровування. |

7. Яке призначення головної дозуючої системи карбюратора?

- | |
|---|
| 1. Збагачення суміші під час різкого відкривання дроселя. |
| 2. Утворення збагаченої суміші на малих частотах. |
| 3. Збагачення суміші при повному навантаженні. |
| 4. Збіднення суміші, яка забезпечує економну роботу під час середніх навантажень. |

8. Якою цифрою на рис. в позначено частину головної дозуючої системи, яка призначена для автоматичного гальмування палива при збільшенні розрідження?

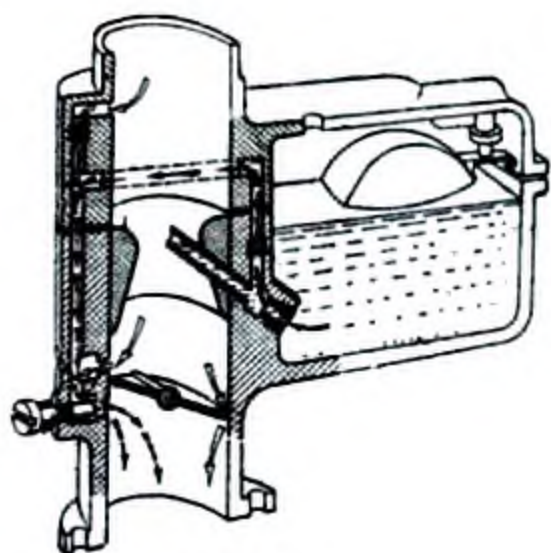


Рис. 2

9. Який режим роботи карбюратора зображено на рис. 2?

1. Холостий хід.
2. Пуск холодного двигуна.
3. Середні навантаження.
4. Великі навантаження.

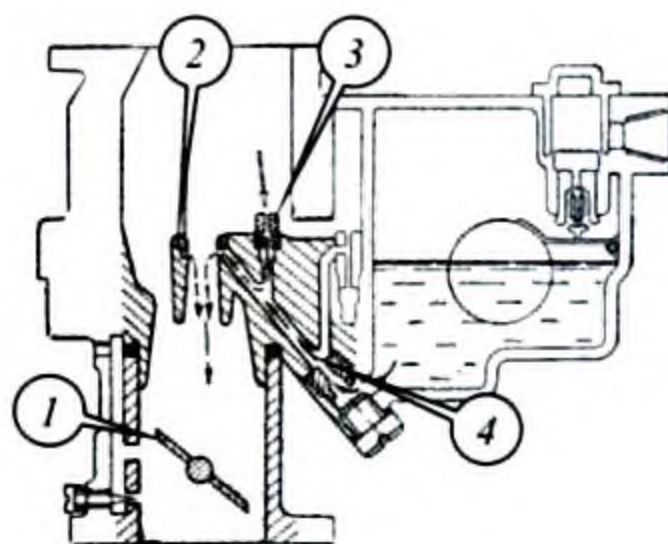


Рис. 6

10. Яку деталь економайзера позначено на рис. д?

1. Жиклер повної потужності.
2. Жиклер економайзера.
3. Клапан економайзера.
4. Розпилювач економайзера.

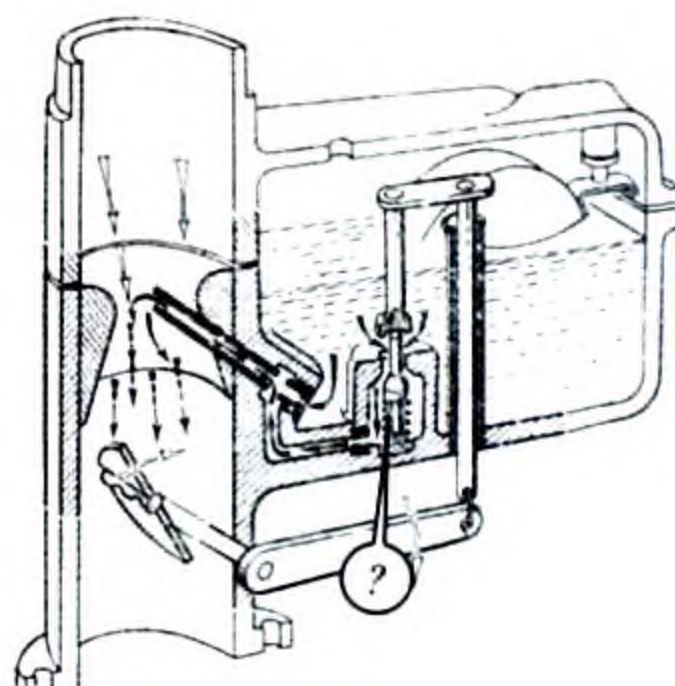


Рис. 4

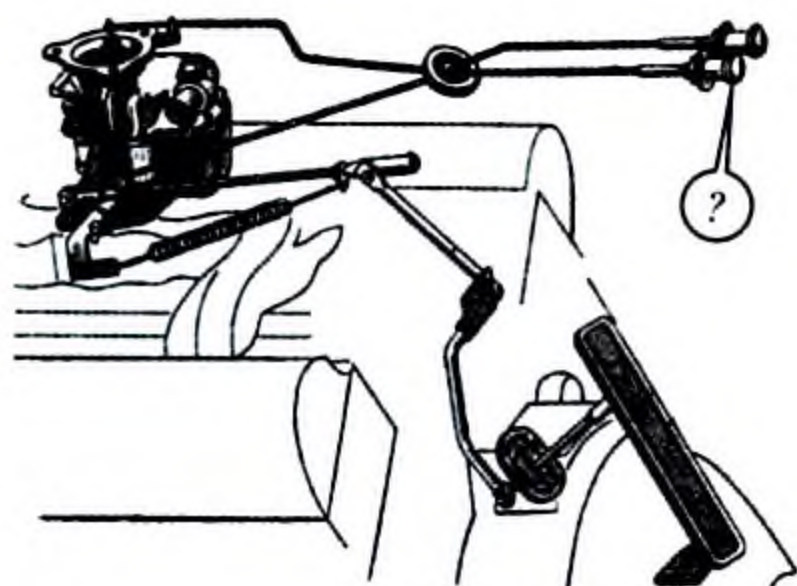


Рис. 5

11. Яку деталь керування карбюратором позначено на рис. 5?

1. Ручку дросельних заслінок.
2. Ручку повітряної заслінки.

12. Яку частину системи живлення з впорскуванням палива позначено на рис. 6?

1. Рампу.
2. Форсунку.
3. Насос.
4. Регулятор тиску.

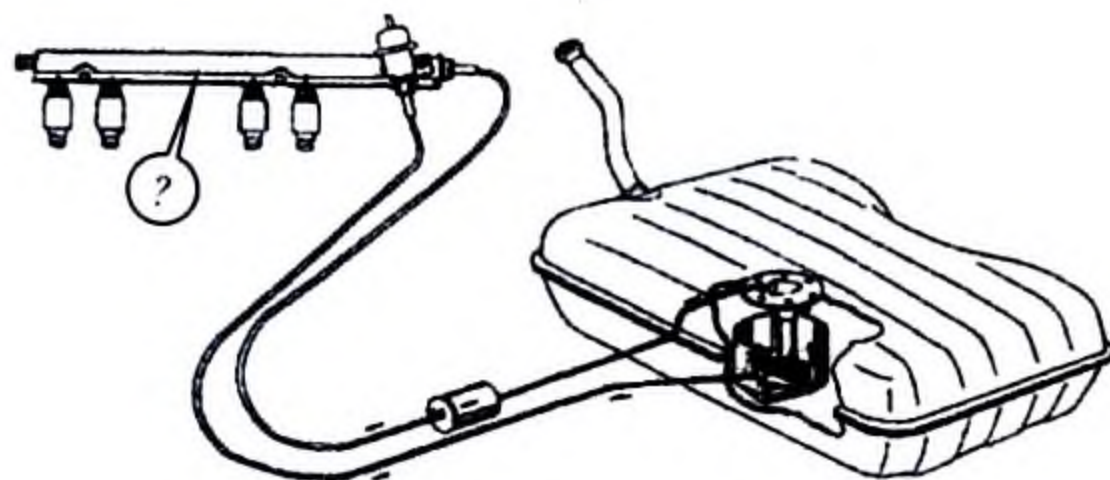


Рис. 6

Варіант 2

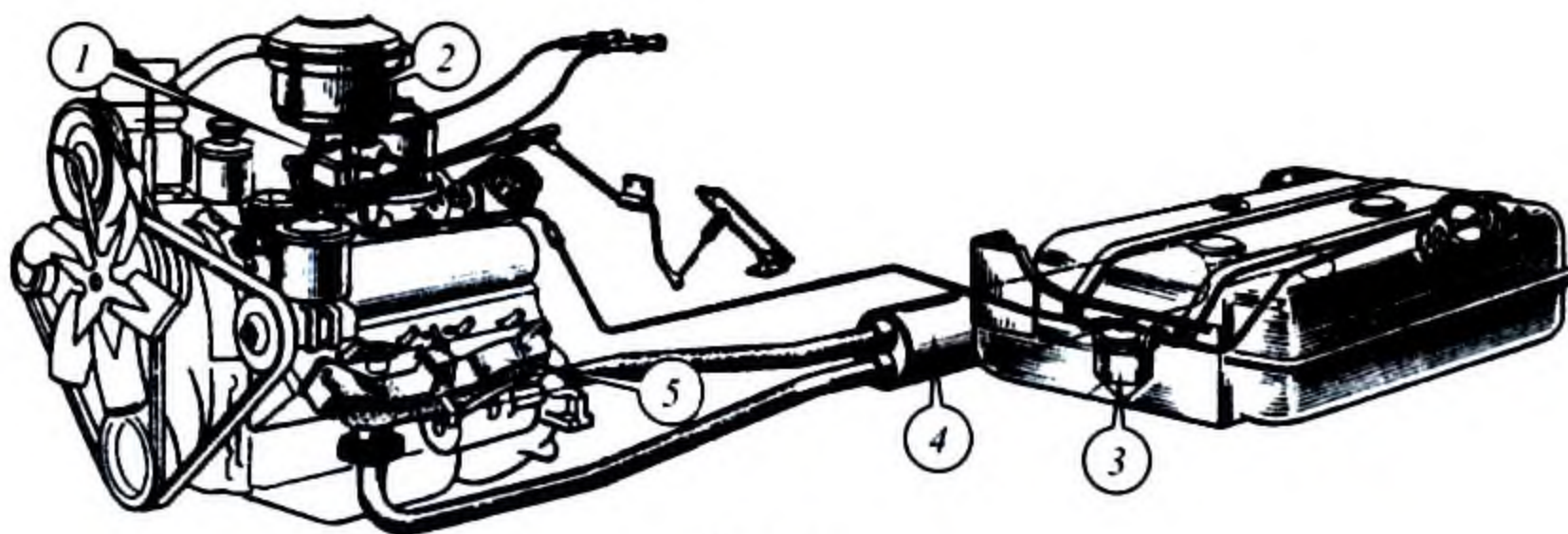


Рис. а

1. Який агрегат системи живлення карбюраторного двигуна позначено на рис. а цифрою 1?

- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| 1. Паливний фільтр грубої очистки. | 3. Повітряний фільтр. |
| 2. Випускний трубопровід. | 4. Карбюратор. |

2. Якою цифрою позначений на рис. а паливний фільтр грубої очистки?
1? 2? 3? 4? 5?

3. Як називається горюча суміш, в якій на 1 кг бензину припадає 14 кг повітря?

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. Нормальною. | 4. Збагаченою. |
| 2. Багатою. | 5. Збідненою. |
| 3. Бідною. | |

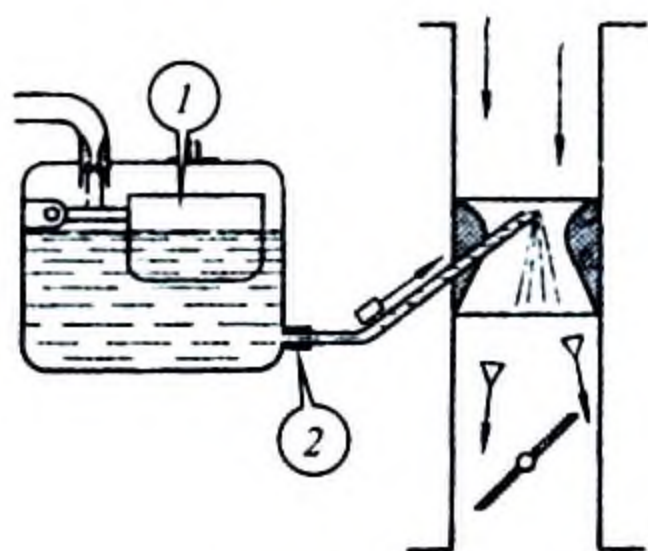


Рис. б

4. Яку деталь найпростішого карбюратора позначено на рис. б цифрою 1?

- | | |
|---------------------|-----------------|
| 1. Дифузор. | 3. Поплавок. |
| 2. Паливний жиклер. | 4. Економайзер. |

5. Яке призначення деталі, позначеної на рис. б цифрою 2?

- | |
|--|
| 1. Регулювання складу суміші на холостому ході. |
| 2. Зміна кількості суміші. |
| 3. Збагачення під час запуску холодного двигуна. |
| 4. Дозована подача палива. |

6. Який параметр позначає цифра 92 в маркуванні бензину АІ-92?

- | |
|-----------------------------|
| 1. Кінематичну в'язкість. |
| 2. Октанове число. |
| 3. Швидкість випаровування. |

7. Яке призначення прискорювального насоса?

- | |
|---|
| 1. Збагачення суміші під час різкого відкривання дроселя. |
| 2. Утворення збагаченої суміші на малих частотах. |
| 3. Збагачення суміші при повному навантаженні. |
| 4. Збіднення суміші, яка забезпечує економну роботу під час середніх навантажень. |

8. Якою цифрою на рис. в позначено частину головної дозуючої системи, яка призначена для зміни кількості пальної суміші, що подається в двигун?

9. Який режим роботи карбюратора зображено на рис. г?

1. Холостий хід.
2. Пуск холодного двигуна.
3. Середні навантаження.
4. Великі навантаження.

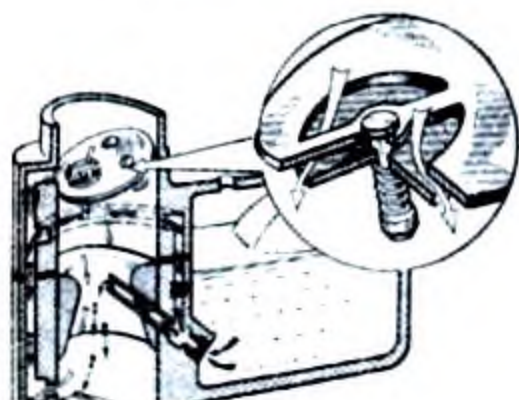


Рис. г

10. Яку деталь прискорювального насоса позначено на рис. д?

1. Жиклер повної потужності.
2. Поршень.
3. Нагнітальний клапан.
4. Зворотний клапан.

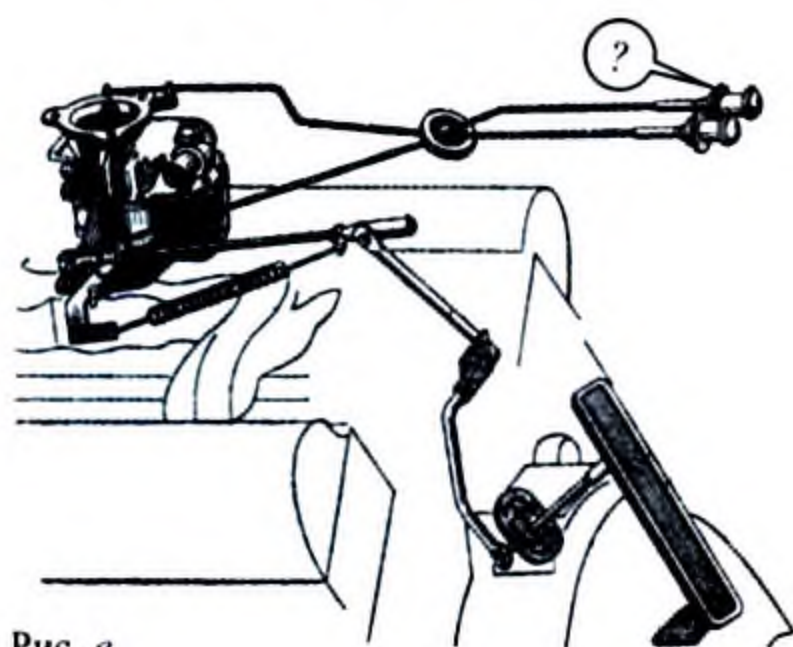


Рис. е

11. Яку деталь керування карбюратором позначено на рис. е?

1. Ручка дросельних заслінок.
2. Ручка повітряної заслінки.

12. Яку частину системи живлення з впорскуванням палива позначено на рис. є?

1. Рампа.
2. Форсунка.
3. Насос.
4. Регулятор тиску.

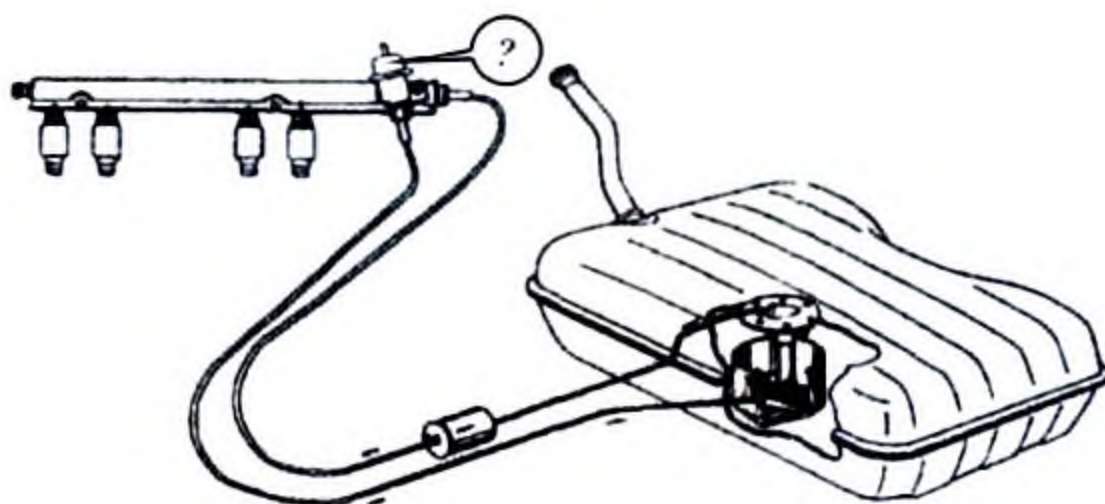


Рис. є

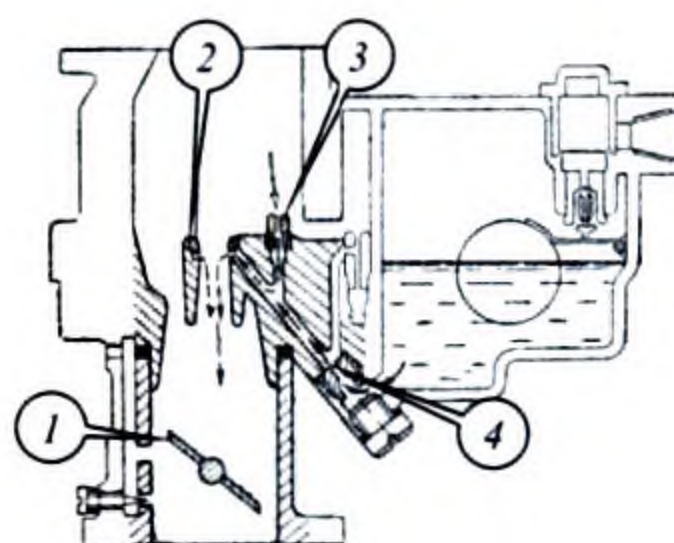


Рис. в

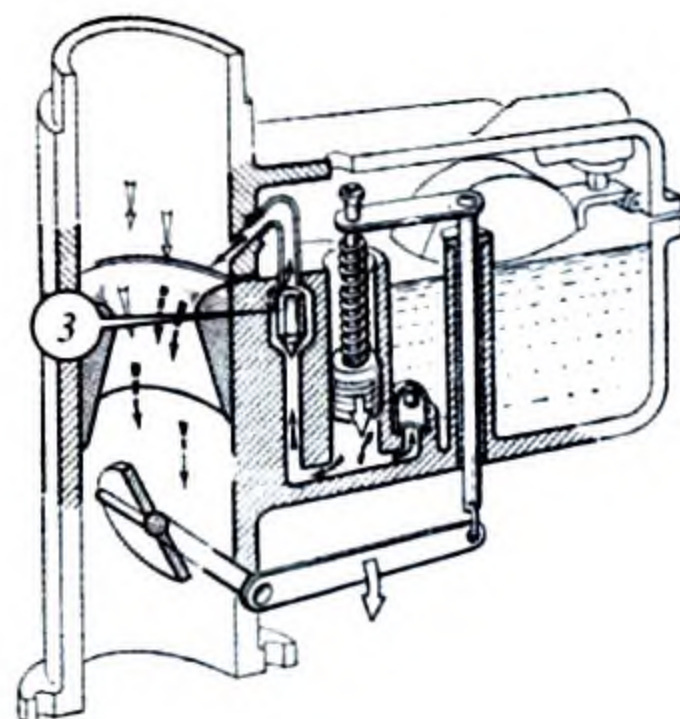


Рис. д

Тестові завдання № 7 до тем
«Прилади системи живлення карбюраторного двигуна»,
«Несправності та технічне обслуговування
системи живлення карбюраторного двигуна»

Варіант 1

1. Яку частину паливного бака позначено на рис. а?

1. Датчик показчика рівня палива.
2. Витратний кран.
3. Кришка заливної горловини.
4. Паливозабірна трубка.

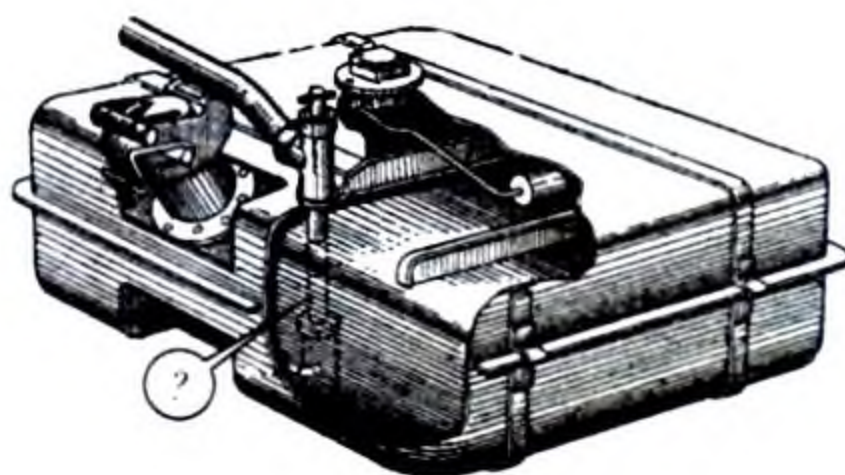


Рис. а

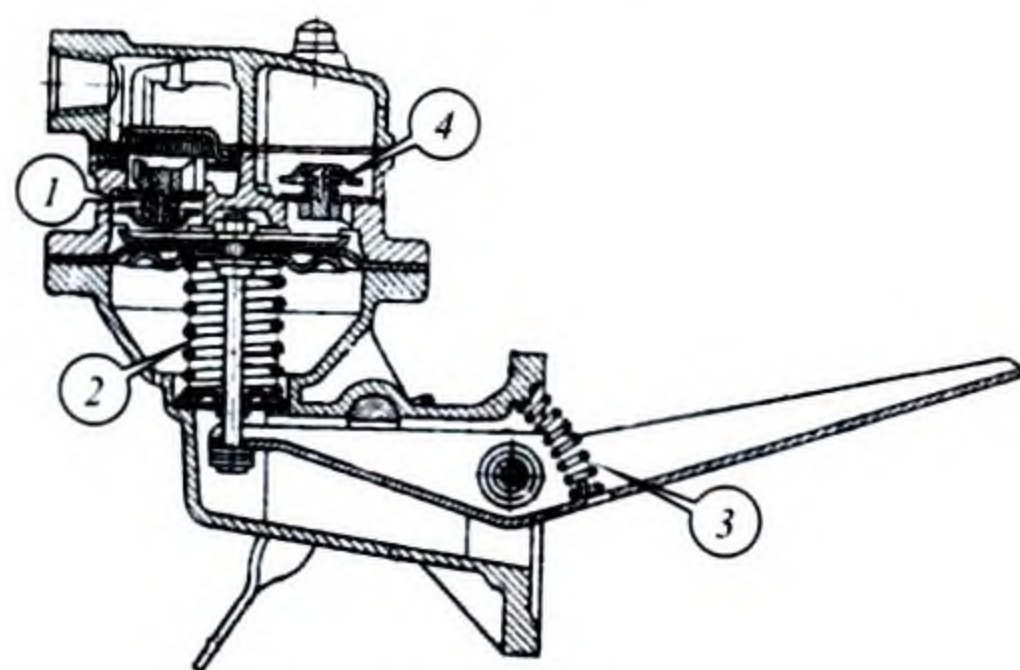


Рис. б

2. Яку деталь бензинового насоса позначено на рис. б цифрою 4?

1. Впускний клапан.
2. Нагнітальний клапан.
3. Діафрагма.
4. Шток.

3. Якою цифрою позначено на рис. б робоча пружина?

- 1? 2? 3?

4. Яку частину фільтра грубої очистки позначено на рис. в?

1. Фільтруючий елемент.
2. Пружина.
3. Стакан.
4. Штуцер.

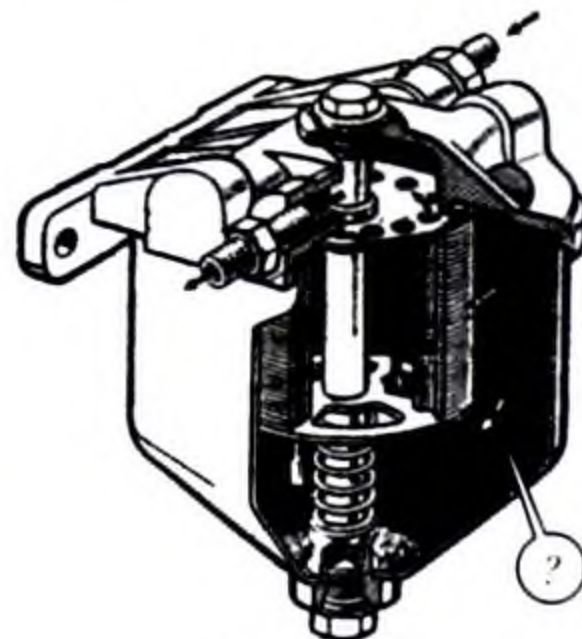


Рис. в

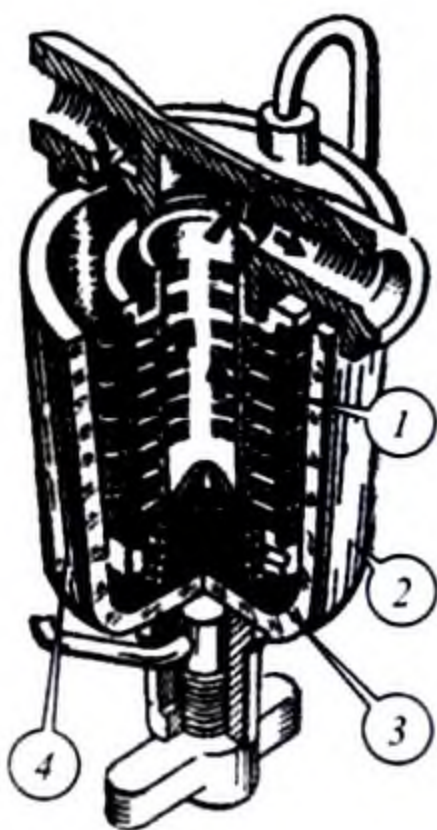


Рис. г

5. Якою цифрою позначено на рис. г фільтруючий елемент фільтра тонкої очистки?

6. Яку частину інерційно-масляного фільтра позначено на рис. д?

1. Фільтруючий елемент.
2. Масляна ванна.
3. Перехідний патрубок.
4. Траверса.

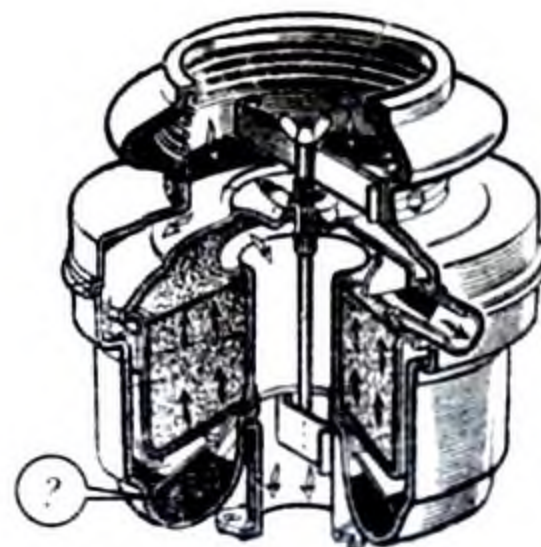


Рис. д

7. Якою цифрою на рис. е позначено місце встановлення масляного фільтра на впускному трубопроводі?

8. Яка з названих причин призводить до Perezbіднення суміші?

1. Забруднення повітряного жиклера.
2. Підсмоктування повітря через нещільності кріплення карбюратора.
3. Голчатий клапан не закривається.
4. Всі вказані причини.

9. Яка з названих причин призводить до Perezбагачення суміші?

1. Забруднення паливного жиклера.
2. Підсмоктування повітря через нещільності кріплення карбюратора.
3. Голчатий клапан не закривається.
4. Всі вказані причини.

10. До яких наслідків призводить забруднення паливних жиклерів?

1. Perezбагачення суміші.
2. Perezbіднення суміші.

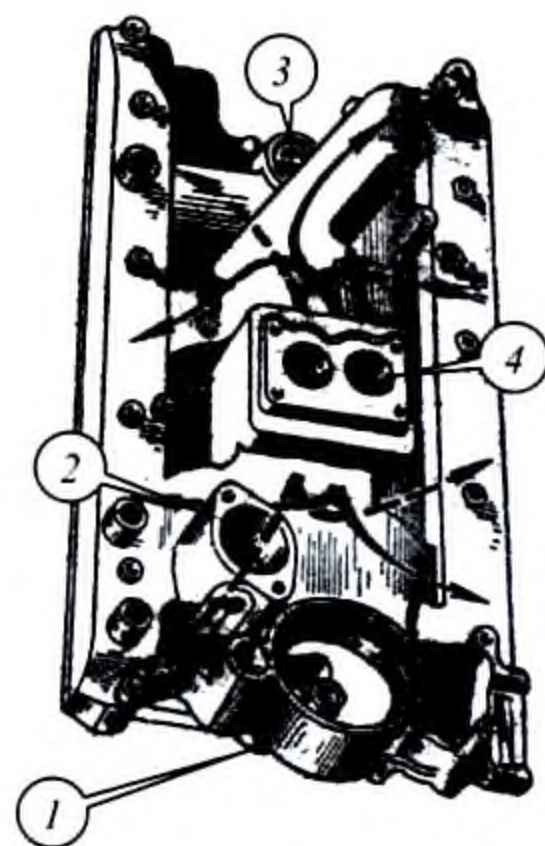


Рис. е

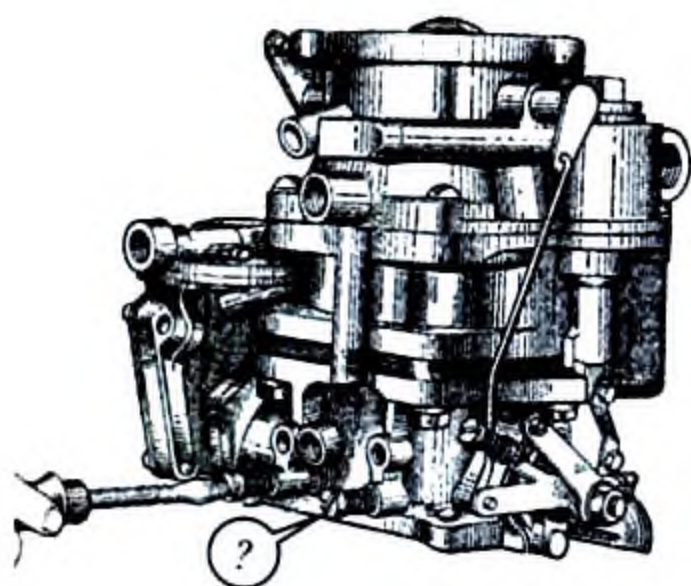


Рис. є

11. Яке призначення гвинта карбюратора, позначеного на рис. є?

1. Регулювання якості суміші на малих обертах холостого ходу.
2. Регулювання кількості суміші на малих обертах холостого ходу.
3. Регулювання максимальних обертів колінчастого вала при великих навантаженнях.

12. Яким способом регулюється рівень палива в поплавковій камері карбюратора К126?

1. Підгинанням язичка поплавка.
2. Регулювальним гвинтом.
3. Регулювальним ексцентриком.

Варіант 1

1. Яку частину паливного бака позначено на рис. а?

1. Датчик показчика рівня палива.
2. Витратний кран.
3. Кришка заливної горловини.
4. Паливозабірна трубка.

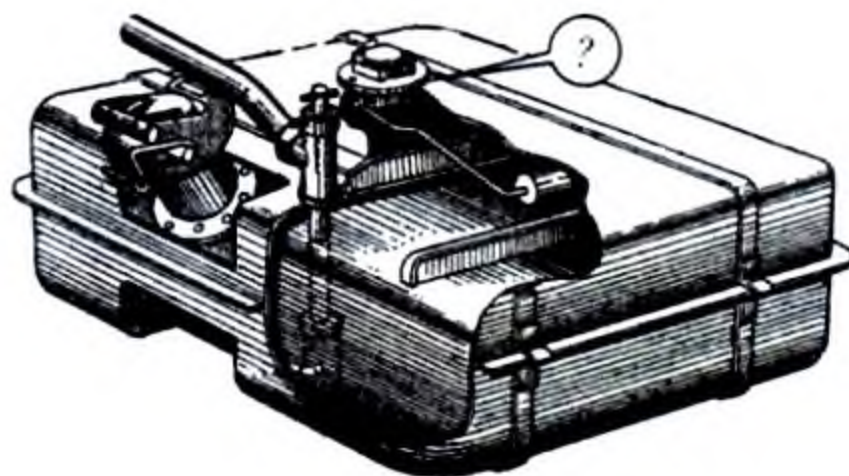


Рис. а

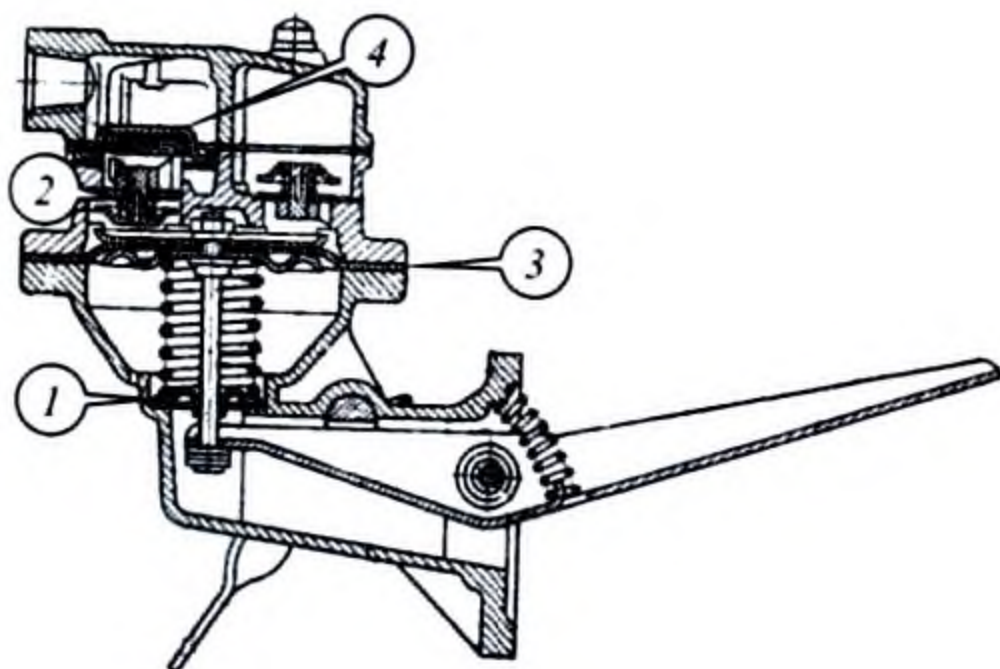


Рис. б

2. Яку деталь бензинового насоса позначено на рис. б цифрою 4?

1. Впускний клапан.
2. Нагнітальний клапан.
3. Фільтр.
4. Шток.

3. Якою цифрою позначено на рис. б діафрагму?

- 1? 2? 3?

4. Яку частину фільтра грубої очистки позначено на рис. в?

1. Фільтруючий елемент.
2. Пружина.
3. Стакан.
4. Штуцер.

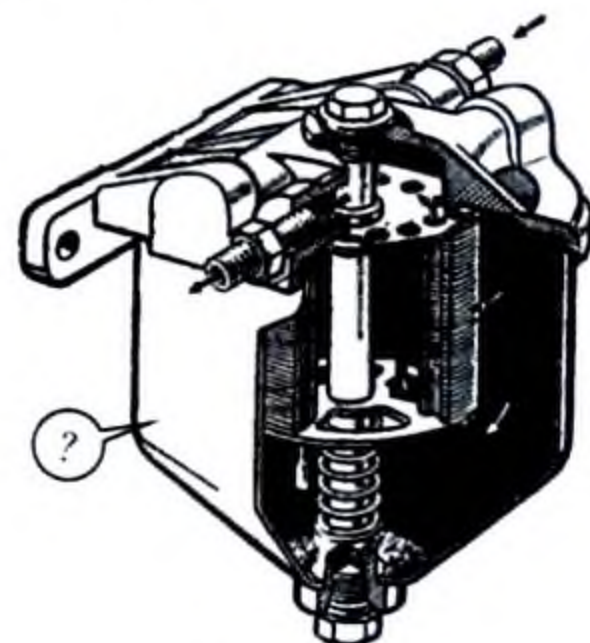


Рис. в

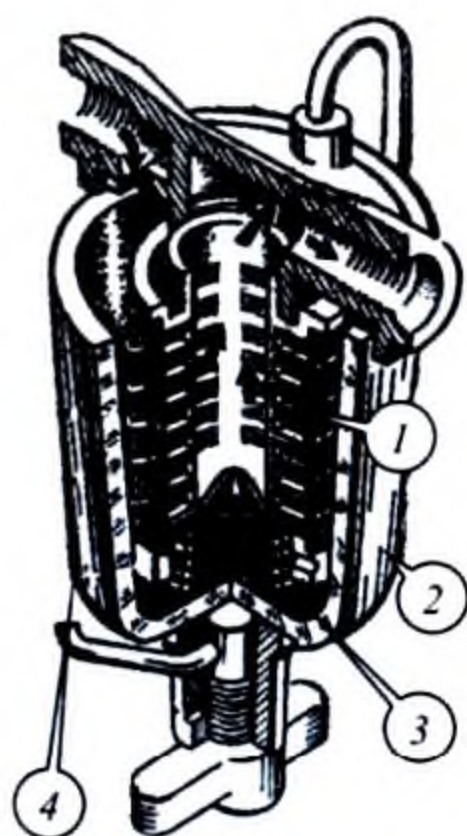


Рис. г

5. Якою цифрою позначено на рис. г пружину фільтра тонкої очистки?

6. Яку частину інерційно-масляного фільтра позначено на рис. д?

1. Фільтруючий елемент.
2. Масляна ванна.
3. Перехідний патрубок.
4. Траверса.

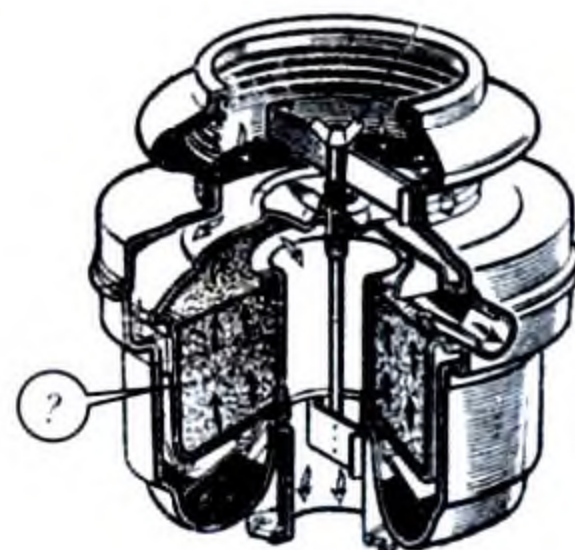


Рис. д

7. Якою цифрою на рис. е позначено місце встановлення термостата на впускному трубопроводі?

8. Яка з названих причин призводить до Perezbіднення суміші?

1. Забруднення повітряного жиклера.
2. Малий рівень палива в поплавковій камері карбюратора.
3. Голчастий клапан не закривається.
4. Всі вказані причини.

9. Яка з названих причин призводить до Perezбагачення суміші?

1. Забруднення паливного жиклера.
2. Підсмоктування повітря через нещільності кріплення карбюратора.
3. Високий рівень палива в поплавковій камері карбюратора.
4. Всі вказані причини.

10. До яких наслідків призводить неповне відкриття повітряної заслінки карбюратора?

1. Perezбагачення суміші.
2. Perezbіднення суміші.

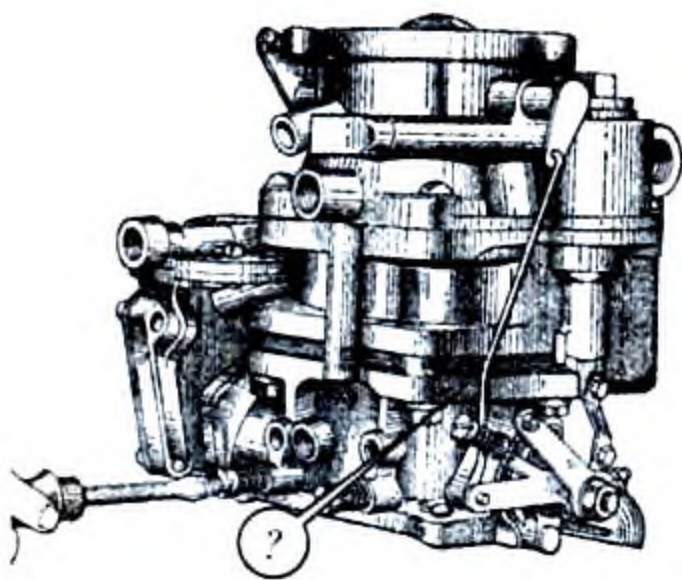


Рис. с

11. Яке призначення гвинта карбюратора, позначеного на рис. с?

1. Регулювання якості суміші на малих обертах холостого ходу.
2. Регулювання кількості суміші на малих обертах холостого ходу.
3. Регулювання максимальних обертів колінчастого вала при великих навантаженнях.

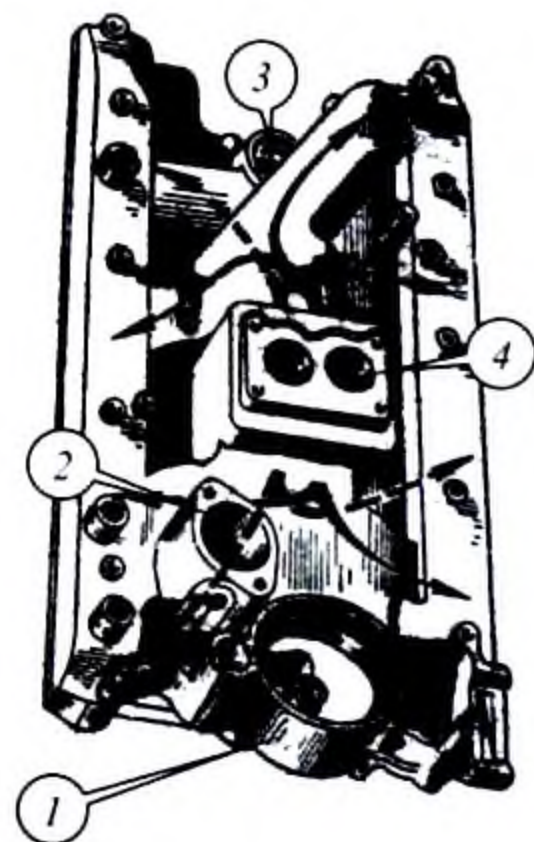


Рис. е

12. Як контролюється рівень палива в поплавковій камері карбюратора К126?

1. Через оглядове вікно.
2. Датчиком рівня палива.

Система живлення дизельного двигуна

Вивчення цієї теми дозволить вам:

здобути знання про загальну будову та принцип дії системи живлення дизельного двигуна;
розглянути загальну будову паливного насоса високого тиску та принцип дії насосної секції, будову приладів системи живлення.

Призначення та загальна будова системи живлення

Розглянути призначення та загальну будову системи живлення дизельного двигуна на прикладі дизельного двигуна Д-245 (автомобілі ЗИЛ-5301, ГАЗ-3309).

Система живлення призначена для:

- * подавання в циліндри двигуна палива під високим тиском — паливний бак 12 (рис. 13.1); паливопроводи низького тиску 10; фільтр грубої очистки палива 13; паливний насос низького тиску (помпа) 14; фільтр тонкої очистки палива 15; паливний насос високого тиску (ПНВТ) 11; всережимний регулятор 8; паливопроводи високого тиску 7; форсунок 9; дренажні паливопроводи 6;
- * подавання в циліндри повітря — повітряний фільтр 1; компресор 2; впускний трубопровід 5;
- * видалення відпрацьованих газів — випускний трубопровід 3; глушник 4.

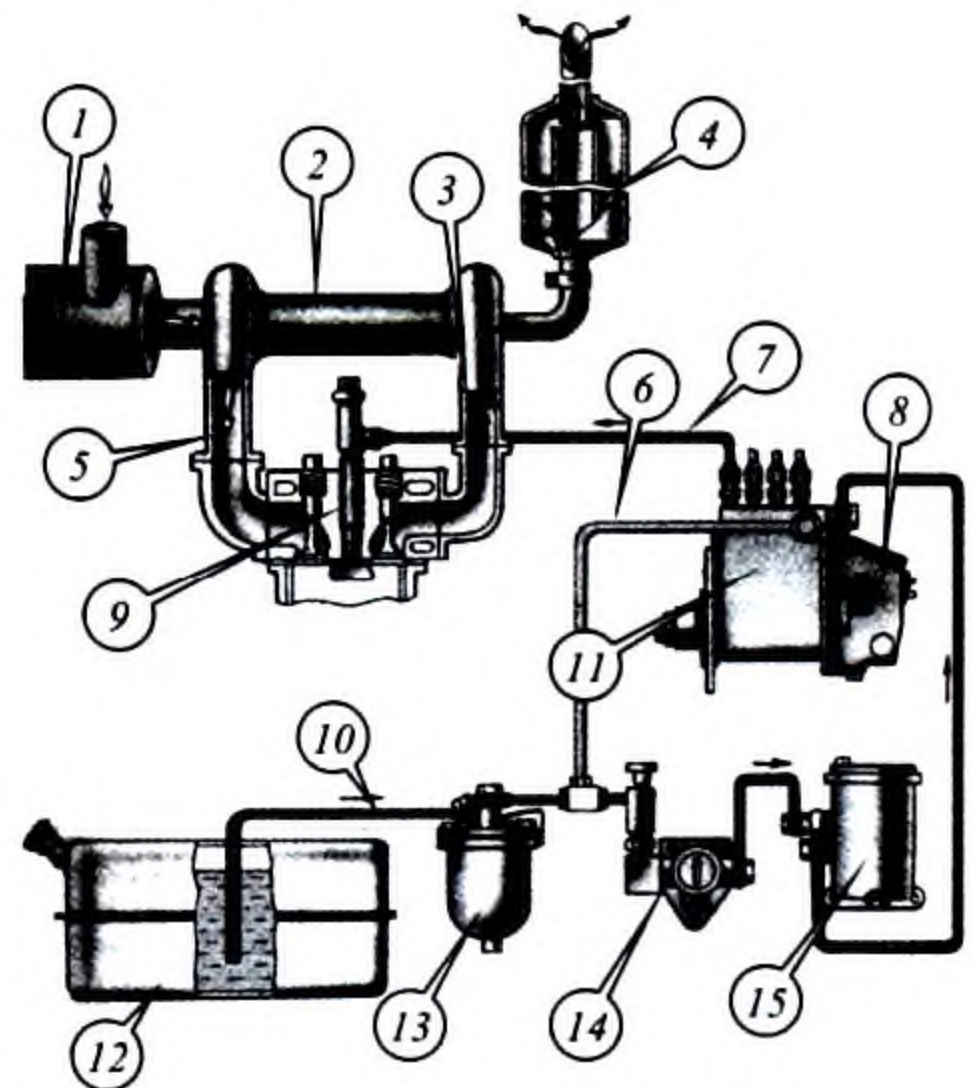


Рис. 13.1

Дизельне пальне

Дизельне пальне повинно відповідати таким вимогам: певна в'язкість, фракційний склад, низькі температури загусання і самозаймання, малий період затримки займання, відсутність механічних домішок.

Марки пального: літнє (Л, ДЛ), зимове (З, ДЗ).

Паливний насос високого тиску (ПНВТ)

Призначення та загальна будова ПНВТ (рис. 13.2): призначений для подавання в циліндри палива в потрібний момент; в певній послідовності; під високим тиском; складається з корпусу 5; кулачкового вала 8; рейки 2; перепускного клапана 3; насосних секцій 4; до нього приєднані муфта випередження впорскування палива 1; всережжний регулятор, паливopідкачувальний насос 7 з ручним насосом 6.

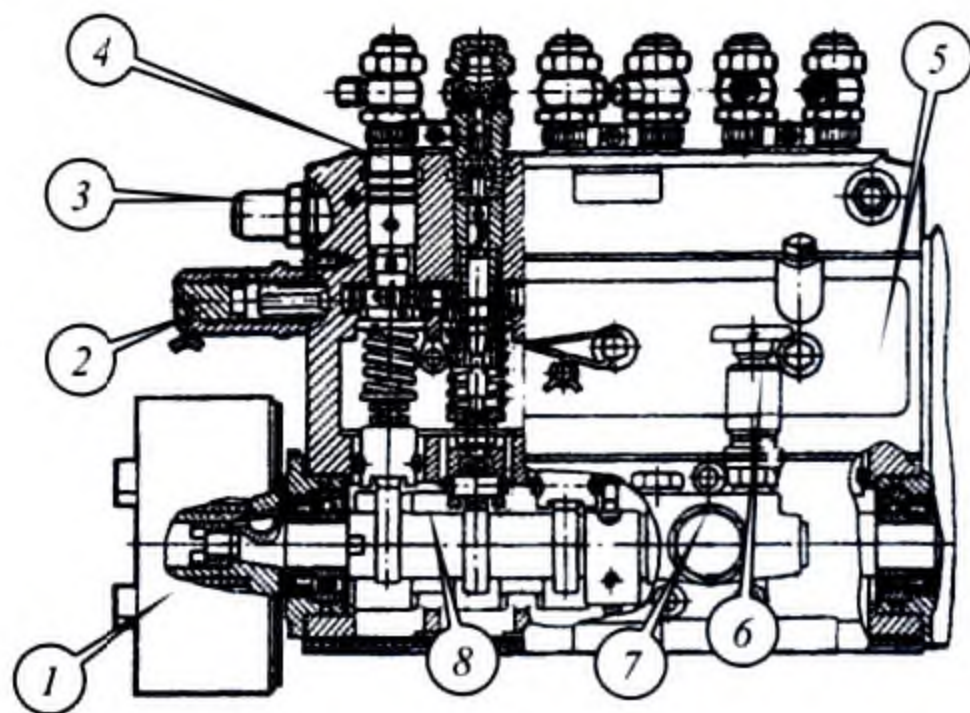


Рис. 13.2

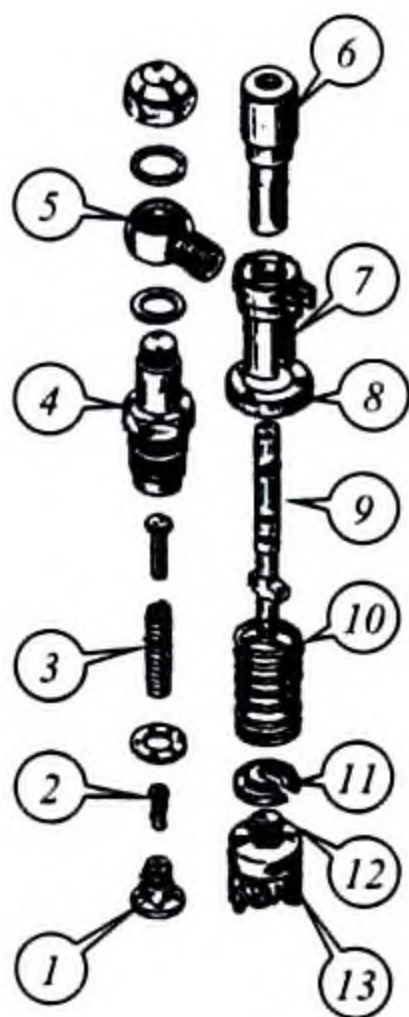


Рис. 13.3

Розглянемо будову насосної секції (рис. 13.3):

- * роликовий штовхач 13 з регулювальним гвинтом 12;
- * гільза 6 з впускним і відсичним отворами, що з'єднані з паливним каналом; гільзи стопоряться в корпусі гвинтами;
- * плунжер 9, має осьовий і радіальний отвори, відсичну кромку;
- * нагнітальний клапан 2 з пружиною 3, сідлом 1;
- * пружина 10, її верхня 8 і нижня 11 тарілки;
- * поворотна втулка 7, вінець якої знаходиться в зачепленні з рейкою насоса;
- * штуцер 4, з'єднувальний ніпель 5, гайка.

З'ясуємо, яка з частин ПНВТ

- * забезпечує підняття плунжерів в певній послідовності;
- * забезпечує опускання плунжерів;
- * забезпечує поворот плунжерів;
- * забезпечує різкий початок і закінчення подавання палива насосною секцією.

Розглянемо схему роботи насосної секції (рис. 13.4):

а — під дією пружини плунжер 1 рухається вниз. Впуск палива з П-подібного паливного каналу 5 через вхідний отвір 6 гільзи 4 в простір над плунжером;

б — під дією штовхача плунжер рухається вгору. Початок нагнітання палива через відкритий нагнітальний клапан 3;

в — закінчення подачі палива в момент, коли відсічна кромка 7 плунжера суміститься з відсічним отвором 2 гільзи — відсікання палива.

Зміна кількості палива, що нагнітається, відбувається за рахунок повороту плунжерів рейкою ПНВТ і тим самим зміни величини ходу нагнітання.

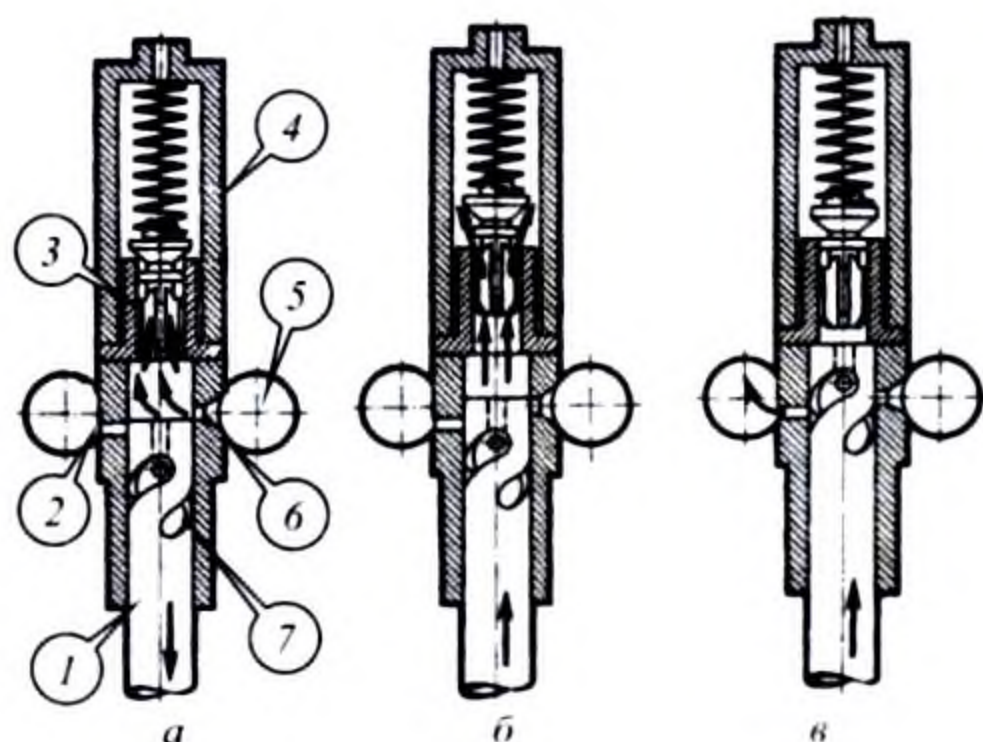


Рис. 13.4

Інші прилади системи живлення

Автоматична муфта випередження впорскування палива

розміщена на кінці кулачкового вала ПНВТ. Муфта відцентрового типу змінює моменти початку впорскування залежно від частоти обертання колінчастого вала;

деталі муфти (рис. 13.5):

1 — ведена напівмуфта; 2 — осі; 3 — пружини; 4 — тягарці; 5 — пальці; 6 — ведуча напівмуфта; 7 — корпус; 8 — гумова обойма; 9 — фланець; 10 — ведучий фланець.

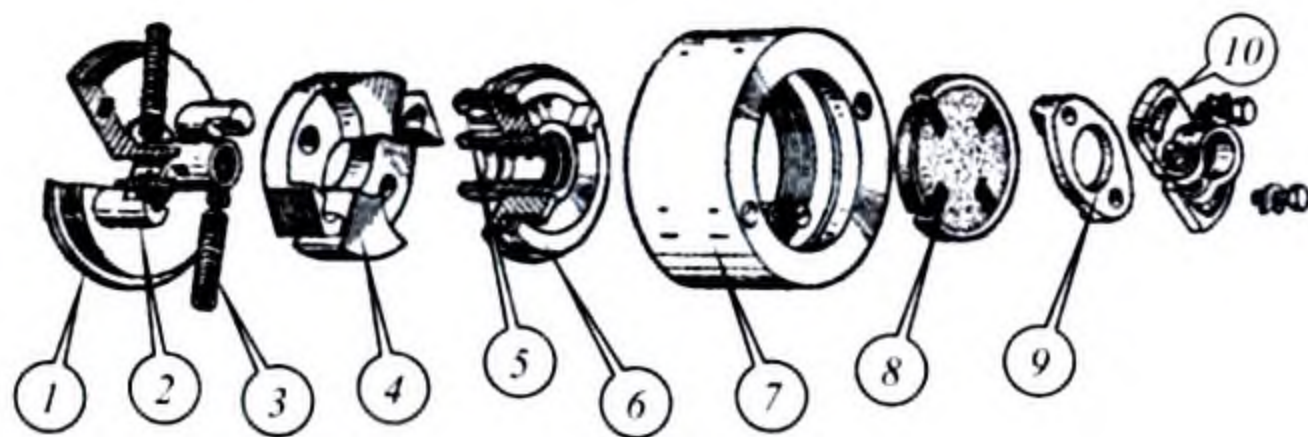


Рис. 13.5

Повнорежимний регулятор

Регулятор підтримує постійною задану водієм частоту обертання колінчастого вала.

Регулятор ЯМЗ (Ярославського моторного заводу) має таку будову (рис. 13.6):

1 — важіль зупинки двигуна; 2 — п'ята; 3 — важіль регулятора; 4 — двоплечий важіль; 5, 8 — пружини; 6 — важіль; 7 — важіль рейки; 9 — рейка ПНВТ; 10 — тягарці; 11 — муфта; 12, 13 — шестерні; 14 — куліса.

Швидкісний режим задається водієм зміною натягу пружини 5. Вал регулятора приводиться від кулачкового вала ПНВТ. На важіль 7, з'єднаний з рейкою ПНВТ, діють дві протилежні сили.

Розгляньте принцип роботи всережимного регулятора.

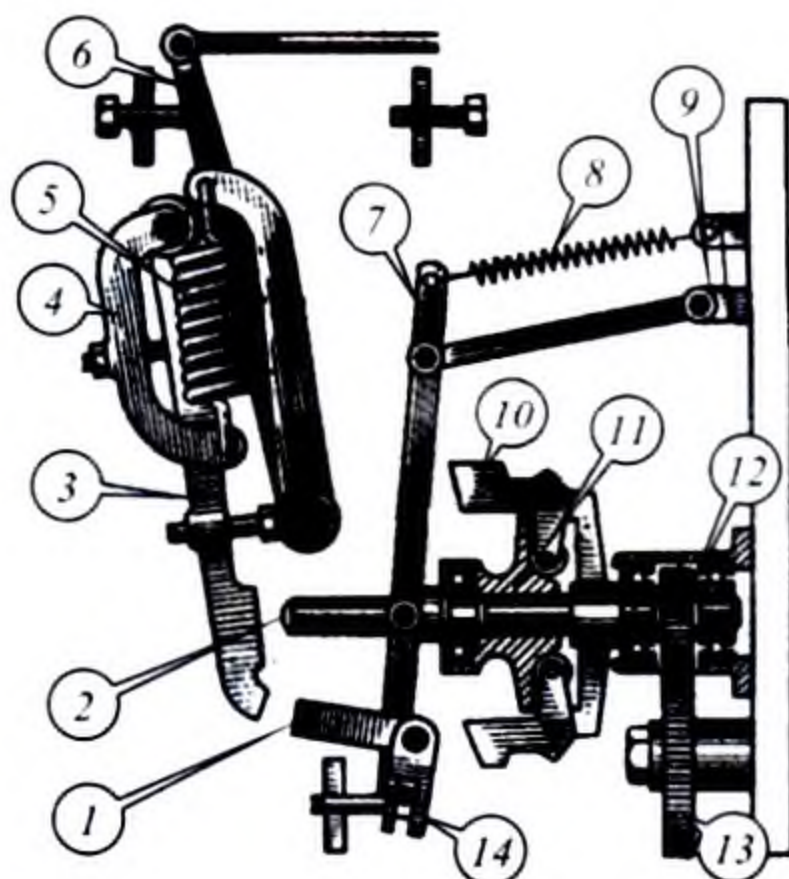


Рис. 13.6

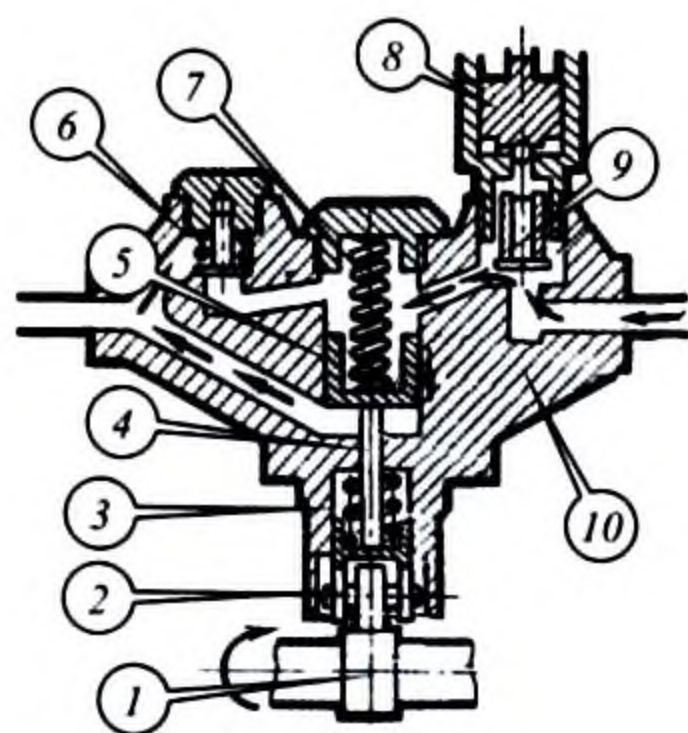


Рис. 13.7

Форсунка

служить для впорскування палива в циліндр в розпиленому вигляді під високим тиском.

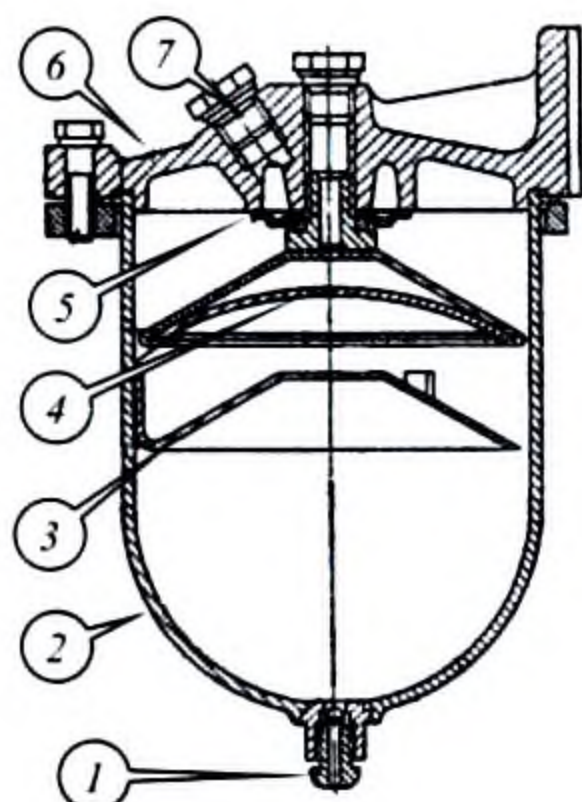


Рис. 13.9

Фільтр грубої очистки (фільтр-відстійник)

Фільтр має таку будову (рис. 13.9):

1 — зливна пробка; 2 — стакан; 3 — заспокоювач; 4 — сітчастий фільтруючий елемент; 5 — розподільник; 6 — корпус; 11 — вхідний штуцер.

Розгляньте, як відбувається очищення палива у фільтрі грубої очистки.

Фільтр тонкої очистки

Фільтр КамАЗ-740 має два паперових фільтруючих елементи 3 (рис. 13.10), виготовлені зі спеціального пористого паперу.

1 — корпус; 2 — вхідний штуцер; 4 — стакани; 5 — пружина; 6 — зливна пробка; 7 — порожнистий стержень.

Розгляньте, як відбувається очищення палива у фільтрі тонкої очистки.

Паливopідкачувальний насос приводиться від ексцентрика 1 (рис. 13.7) кулачкового вала ПНВТ; в корпусі 10 розміщені деталі:

2 — роликовий штовхач; 3 — пружина штовхача; 4 — шток; 5 — поршень; 6 — випускний клапан; 7 — пружина поршня; 8 — поршень ручного насоса; 9 — нагнітальний клапан.

З'ясуйте принцип роботи паливopідкачуального насоса.

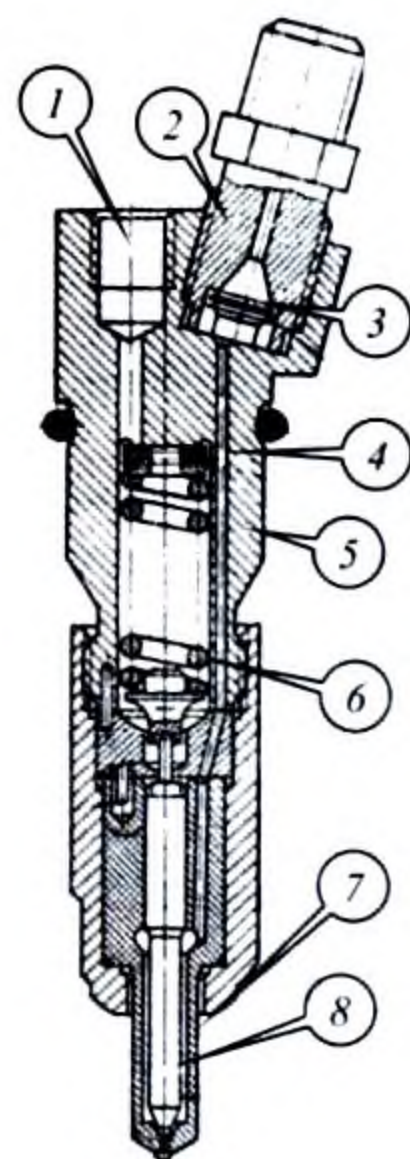


Рис. 13.8

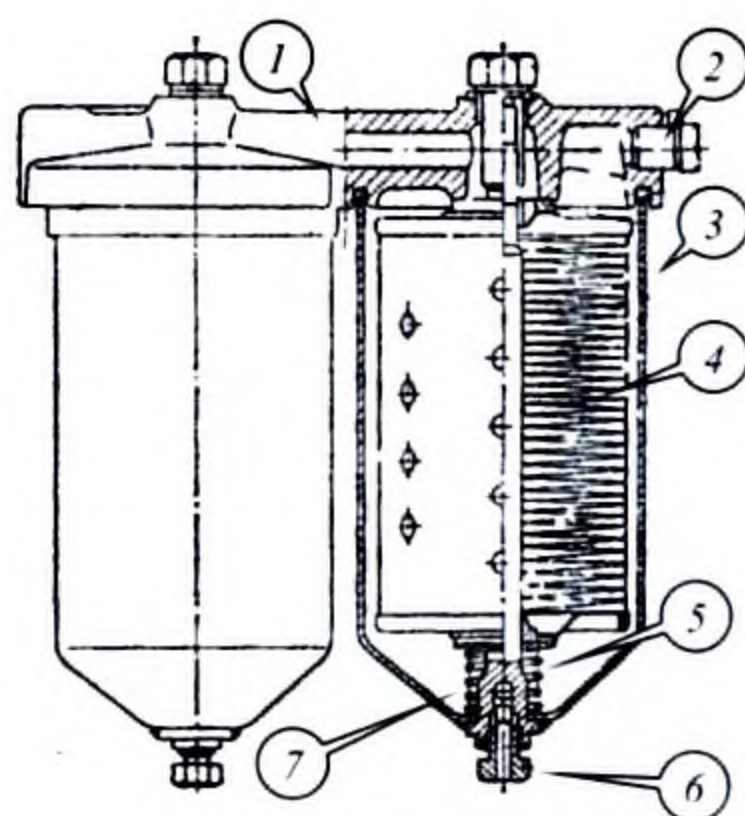


Рис. 13.10

Повітряний фільтр

На автомобілі КамАЗ-5320 встановлено двоступінчатий повітроочисник з інерційною решіткою, автоматичним інжекторним відсмоктуванням пилу (рис. 13.11): 1 — повітрозабірний ковпак; 2 — трубопроводи; 3 — повітрозабірник; 4 — патрубок відсмоктування; 5 — фільтр.

Фільтр (рис. 13.12) складається з таких частин: 1, 6 — кришки; 2 — захисний кожух; 3 — корпус; 4 — центральний кронштейн; 5 — вхідний патрубок; 7 — вихідний патрубок; 8 — патрубок відсмоктування пилу; 9 — фільтруючий елемент.

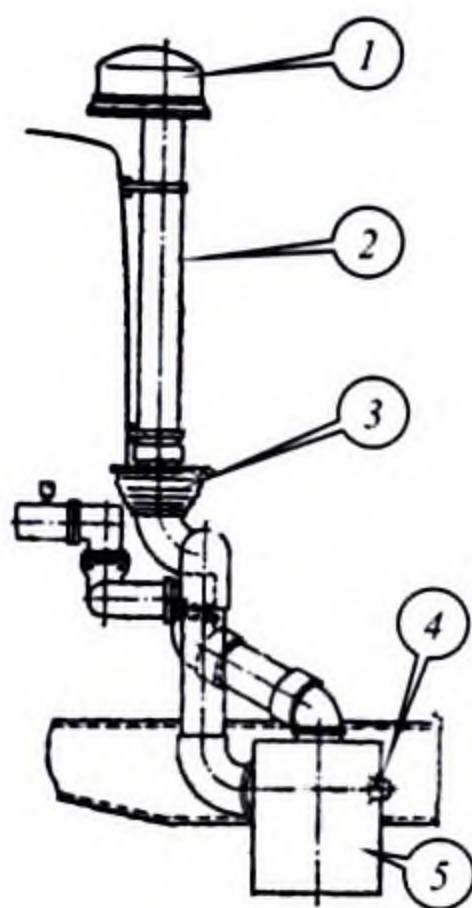


Рис. 13.11

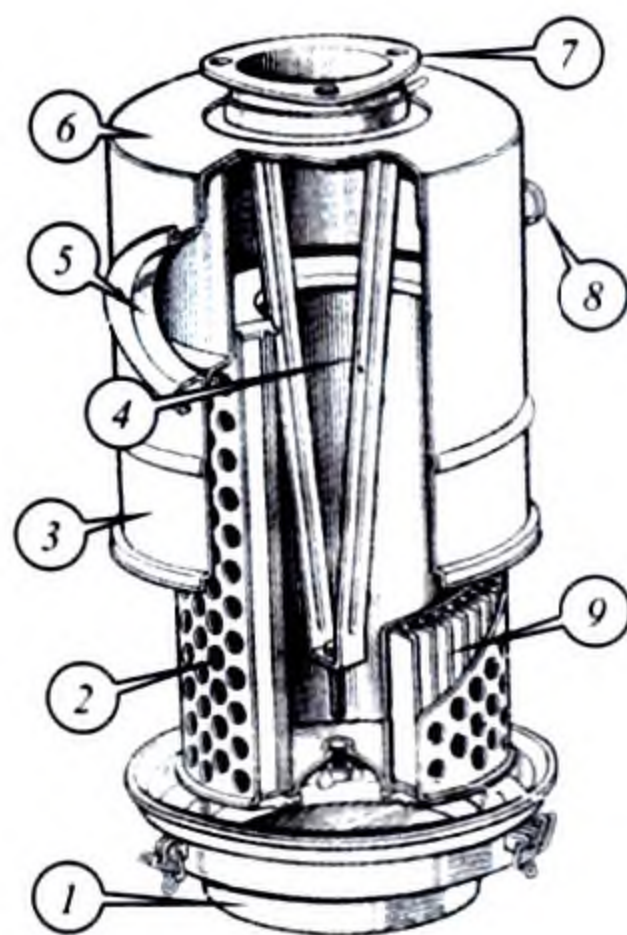


Рис. 13.12

Турбонаддув слугує для значного підвищення потужності двигуна без збільшення його робочого об'єму, використовуючи нагнітання повітря в циліндри за допомогою турбокомпресора.

Турбокомпресор складається (рис. 13.13) з одноступінчатого відцентрового компресора 2, який нагнітає повітря, і радіальної відцентрової турбіни 1, яка приводить компресор в обертання, використовуючи енергію відпрацьованих газів.

- * I — вихід відпрацьованих газів з турбіни;
- * II — вхід відпрацьованих газів у турбіну;
- * III — надходження повітря в компресор;
- * IV — вихід повітря з компресора у впускний трубопровід двигуна.

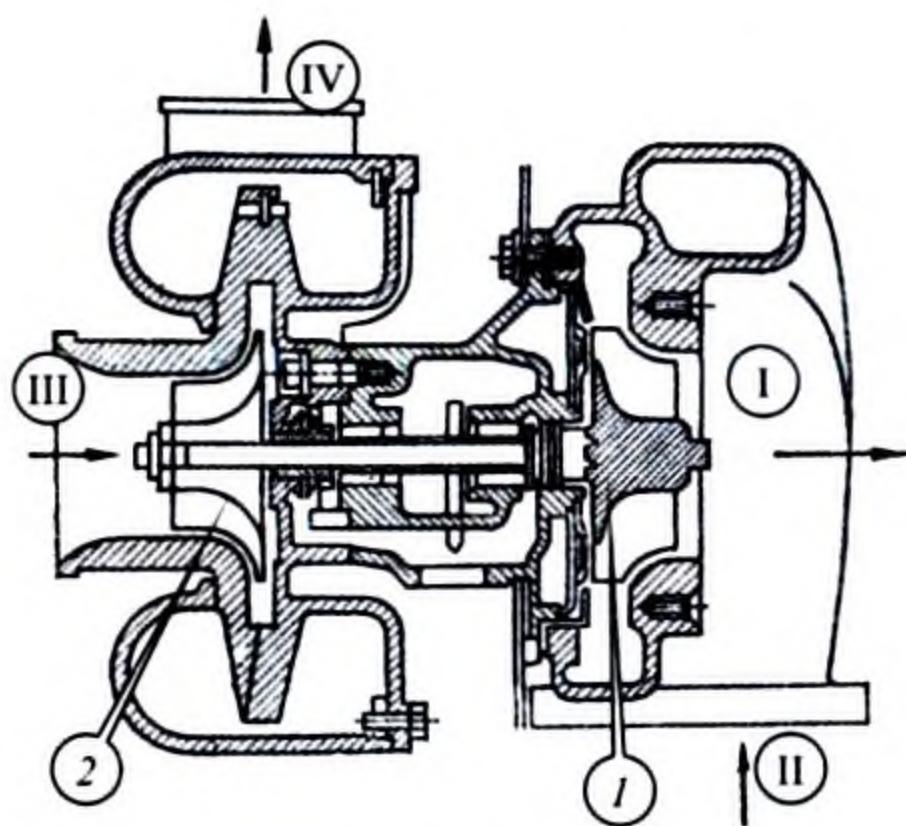


Рис. 13.13

Дайте відповіді на запитання

- * Яке призначення системи живлення дизельного двигуна?
- * З яких основних частин складається система живлення дизельного двигуна?
- * Розповісти про будову паливного насоса високого тиску.
- * Яку будову має насосна секція ПНВТ?
- * Який принцип роботи насосної секції ПНВТ?
- * Розповісти про призначення, будову та принцип дії паливних та повітряного фільтра, підкачувального насоса, форсунки, всережимного регулятора та турбокомпресора.

Несправності та технічне обслуговування дизельного двигуна

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати можливі несправності системи живлення дизельного двигуна, причини їх виникнення, ознаки, наслідки та способи усунення;

розглянути роботи, які виконуються при ТО системи живлення дизельного двигуна, порядок їх виконання.

Несправності системи живлення дизельного двигуна

Лінія низького тиску

- * Негерметичність трубопроводів і їх з'єднань — витікання палива або підсмоктування повітря.
- * Забруднення трубопроводів, фільтрів, замерзання води.
- * Недостатня подача палива паливopідкачувальним насосом (не закриваються клапани, заїдає поршень, ослабла пружина).

Лінія високого тиску

- * Несправності ПНВТ (спрацювання плунжерних пар, порушення рівномірності, точності подачі палива окремими секціями, неправильна установка ПНВТ на двигун — дуже раннє або пізнє впорскування).
- * Несправності форсунок (порушення регулювання, зависання голки, забруднення отворів розпилювача).
- * Порушення регулювання всережимного регулятора.

Атмосферне повітря очищається від пилу, щоб зменшити спрацювання тертьових деталей і рівномірно розподілити за циліндрами. Забруднений повітряний фільтр призводить до перезбагачення суміші.

Надмірне збагачення суміші спричинює прискорене спрацювання циліндро-поршневої групи. Особливо шкодить двигуну погано очищене повітря повітряним фільтром.

Повітряні фільтри автомобілів обладнуються змінними картонними елементами. Для збільшення літрової потужності дизелів, у деяких із них застосовують так зване наддування. При цьому кількість повітря у циліндрах збільшується, що дає змогу спалювати в них більше палива й таким чином підвищувати потужність дизеля.

ТО системи живлення дизельних двигунів

ЩО

Перевірити наявність палива, стан, герметичність і кріплення приладів.

Злити відстій з паливних фільтрів.

Перевірити стан привода керування ПНВТ.

ТО — 1

Підтягнути кріплення паливо проводів і приладів; перевірити дію привода керування подачею палива і привода зупинки двигуна.

Перевірити стан фільтрів, злити відстій з паливного бака.

ТО — 2

Промити паливний бак, промити корпуси і замінити фільтруючі елементи паливних фільтрів.

Очистити або замінити фільтруючий елемент повітряного фільтра.

Перевірити кріплення ПНВТ; перевірити кут випередження впорскування палива.

Розглянути порядок та правила виконання робіт по ТО системи живлення дизельного двигуна.

Знімання, перевірка та встановлення паливопроводів, паливopідкачувального насоса. Перевірити подачу палива, для цього послабити кріплення штуцера паливопроводу і прокачати паливо насосом ручної підкачки. Якщо воно витікає повільно, продути паливопроводи, промити фільтри, замінити фільтруючі елементи фільтра тонкої очистки.

Видалення повітря з паливної системи. Відкрутити пробку 3 (рис. 14.1) на корпусі паливного насоса та відкрутити на 1 — 2 оберти штуцер 1 на фільтрі тонкої очистки. Прокачати систему за допомогою насоса ручного прокачування 2. Закрутити штуцер 1, а потім пробку 3.

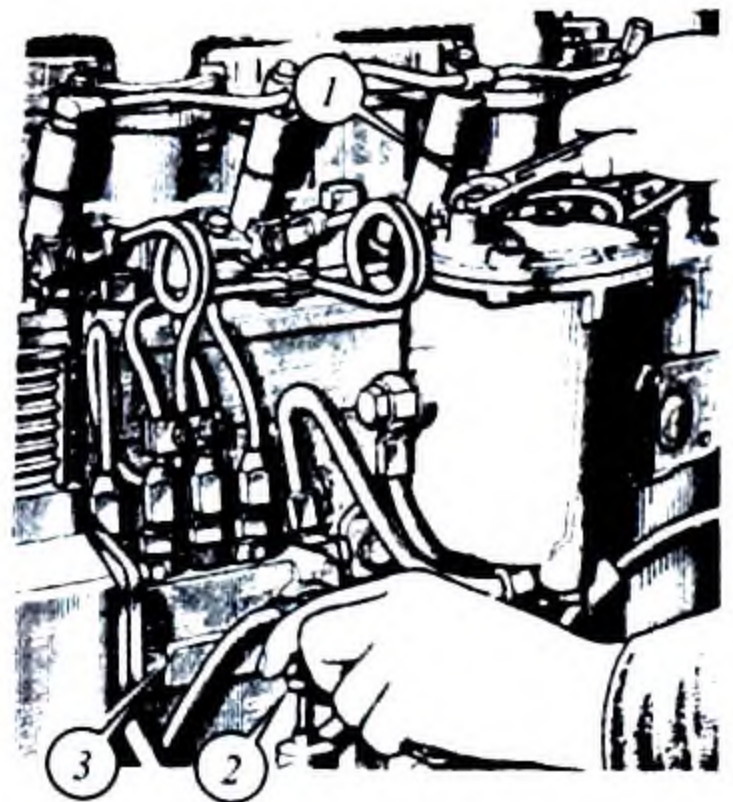


Рис. 14.1

Очищення фільтруючого елемента повітряного фільтра. Якщо елемент забруднений пилом, продути стисненим повітрям (під тиском не більше 3 кгс/см²). Якщо ж фільтруючий картон забруднений пилом, сажею, маслом, паливом, тоді його необхідно промити в теплом розчині прального порошку (25...30 хв), після чого промити в чистій воді, перевірити на відсутність розривів або інших пошкоджень.

Перевірка і регулювання форсунок. Форсунки перевіряють на стенді на герметичність, якість розпилу палива, пропускну здатність, тиск початку підйому голки. Форсунки регулюють на тиск 180...185 кгс/см² (КамАЗ-740) зміною товщини набору регулювальних шайб.

Ознайомитись з порядком встановлення моменту початку подавання палива ПНВТ двигуна Д-245.7.

- * Встановити важіль керування подаванням палива в положення максимального подавання. Від'єднати трубку високого тиску від штуцера першої секції ПНВТ і встановити на нього моментоскоп 1 (рис. 14.2), який являє собою

скляну трубку з внутрішнім діаметром 1,5...2,0 мм, з'єднану гумовою трубкою з відрізком паливопроводу високого тиску.

- * Ввімкнути декомпресійний механізм та швидко обертати колінчастий вал до появи палива в скляній трубці моментоскопа. Потім повільно обертати колінчастий вал до моменту початку підйому палива в трубці.

- * Викрутити болти 2, які кріплять шліцьову шайбу 3 до шестерні 4, та обертати колінчастий вал до моменту, коли щуп 5 у картері маховика суміститься ненарізною частиною із поглибленням в маховику при такті стискання.

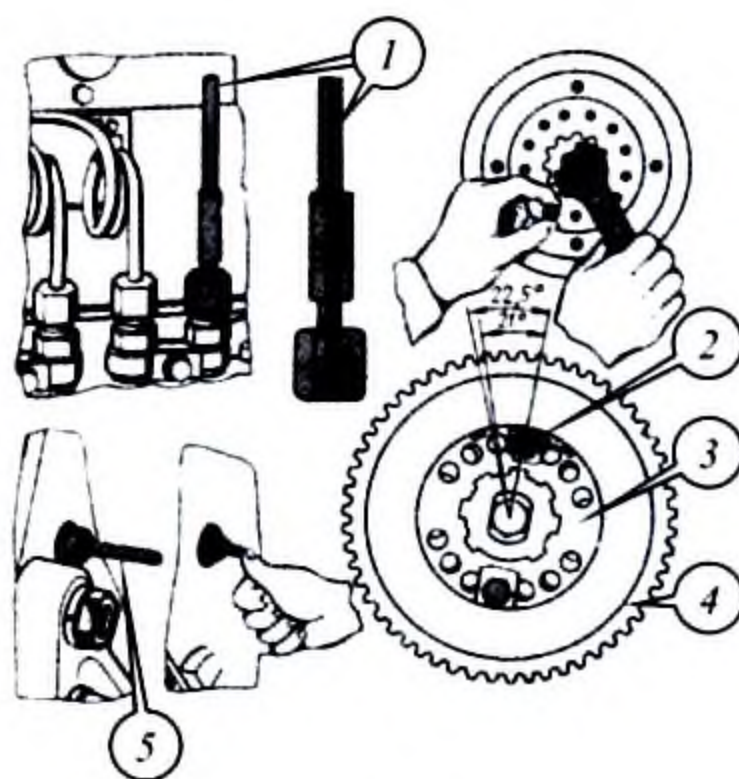


Рис. 14.2

- * Встановити болти 2 в отвори шліцьової шайби і шестерні, що сумістяться.
- * Щоб перевірити встановлення моменту початку подавання палива, необхідно повільно обертати колінчастий вал — початок підйому палива в трубці повинен збігтися з потраплянням щупа в поглиблення при такті стискання.
- * Змінити момент початку подавання палива насосом можна за допомогою шліцьової шайби 3. Якщо відкрутити болти 2 і повернути шайбу за годинниковою стрілкою, насос буде подавати паливо раніше. Поворотом шайби від початкового положення до суміщення сусідніх отворів шайби та шестерні змінюють кут подавання палива на 3° по куту повороту колінчастого вала.

Дайте відповіді на запитання

- * Які несправності системи живлення призводять до утруднення запуску двигуна?
- * Які несправності призводять до роботи двигуна з перебоями, підвищеної димності, падіння потужності?
- * Який порядок видалення повітря з паливної системи?
- * Як перевірити справність форсунки?
- * Який порядок промивання повітряних фільтрів?
- * Які роботи виконують при періодичному ТО системи живлення дизельного двигуна?
- * Який порядок встановлення моменту початку подавання палива ПНВТ?

Заміна фільтрів тонкої очистки палива. Очистка фільтрів грубої очистки та всієї системи

Вивчення цієї теми дозволить вам:
закріпити теоретичні знання з будови системи живлення дизельних двигунів;
здобути практичні навички з обслуговування паливних фільтрів, очищення системи.

Обладнання: інструкційно-технологічна карта, плакати з будови системи живлення дизельного двигуна, паливних фільтрів, двигун у зборі, фільтри тонкої очистки палива, посудини для дизельного палива, набір інструментів.

Виконання лабораторно-практичної роботи

1. Перевірити готовність до виконання практичної роботи. Засвоїти зміст інструкційної карти. Вміти послідовно виконати завдання.
2. Дотримуватись технології демонтажних робіт, правил безпеки при виконанні самостійної роботи.
3. Дотримуватись послідовності і правильності монтажних робіт. Перевірити якість виконання завдання. Усунути помічені недоліки. Звернути увагу на дотримання правил безпеки праці.
4. При роботі з паливно-мастильними матеріалами дотримуватись безпечних методів роботи, вживати протипожежних заходів, дотримуватись норм і правил особистої гігієни.
5. Здійснити кінцевий контроль якості монтажних робіт. Відповісти на контрольні запитання. Здати робоче місце та інструмент.

Хід виконання роботи

1. Злити відстій і промити паливні фільтри. Відстій зливають після закінчення роботи на теплом двигуні. Викрутивши пробку 4 (рис. а) зливного отвору, зливають відстій до тих пір, поки з фільтра не почне витікати чисте паливо, після чого пробки щільно закручують і прокачують систему ручним насосом. Для очищення фільтра необхідно зняти кришку 1, корпус 3 і фільтруючий елемент 2 промити чистим дизельним паливом, а потім продути стисненим повітрям.

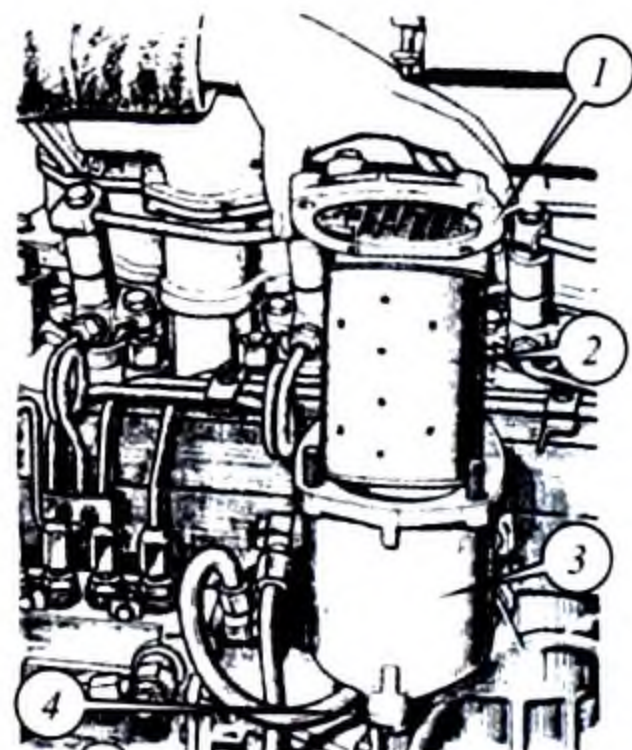


Рис. а

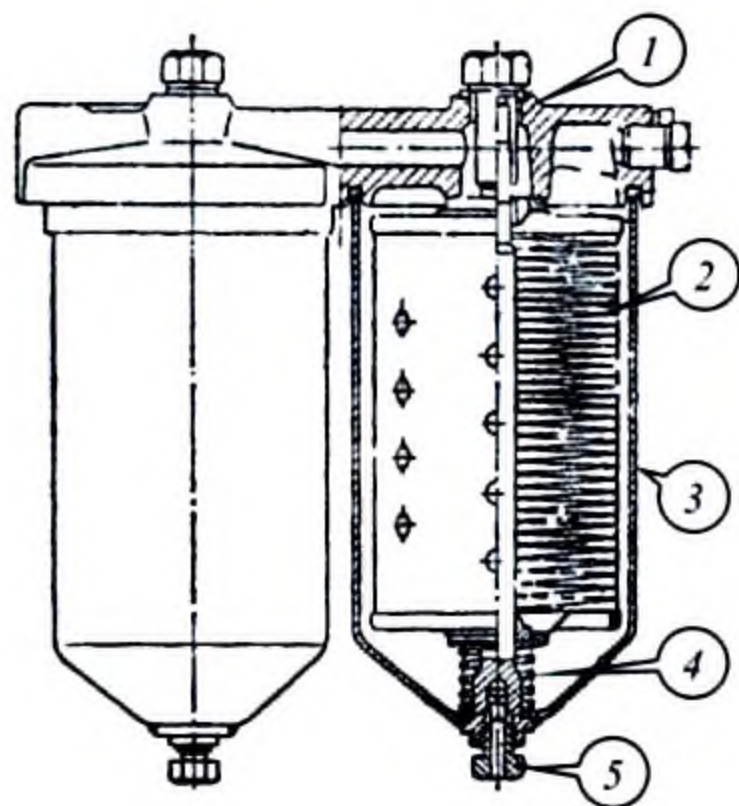


Рис. б

2. Виконати заміну фільтруючих елементів фільтра тонкої очистки. Для цього відкрутити зливні пробки 5 (рис. б) та злити відстій, після чого пробки закрутити. Викрутити болти кріплення стаканів 3 до корпусу 1 та зняти стакани. Вийняти фільтруючі елементи 2, промити чистим бензином або дизельним паливом внутрішні поверхні стаканів та корпусу. Встановити в стакани пружини 4, шайби, гумові прокладки, нові фільтруючі елементи.

Дайте відповіді на запитання

- * Які роботи виконуються при ТО системи живлення дизельного двигуна?
- * Який порядок видалення повітря з паливної системи?
- * Як злити відстій і промити паливні фільтри?
- * Як очищається фільтруючий елемент повітряного фільтра?
- * Як перевірити справність форсунки?
- * Як перевірити момент початку подачі палива секцією ПНВТ?

Тестові завдання № 8 до теми «Система живлення дизельного двигуна»

Варіант 1

1. Яку складову частину системи живлення дизельного двигуна позначено на рис. а цифрою 1?

1. Всережимний регулятор.
2. Підкачувальний насос.
3. Муфту випередження впорскування палива.
4. Турбокомпресор.

2. Яку складову частину системи живлення дизельного двигуна позначено на рис. а цифрою 2?

1. Повітряний фільтр.
2. Фільтр тонкої очистки палива.
3. Фільтр грубої очистки палива.
4. Форсунку.

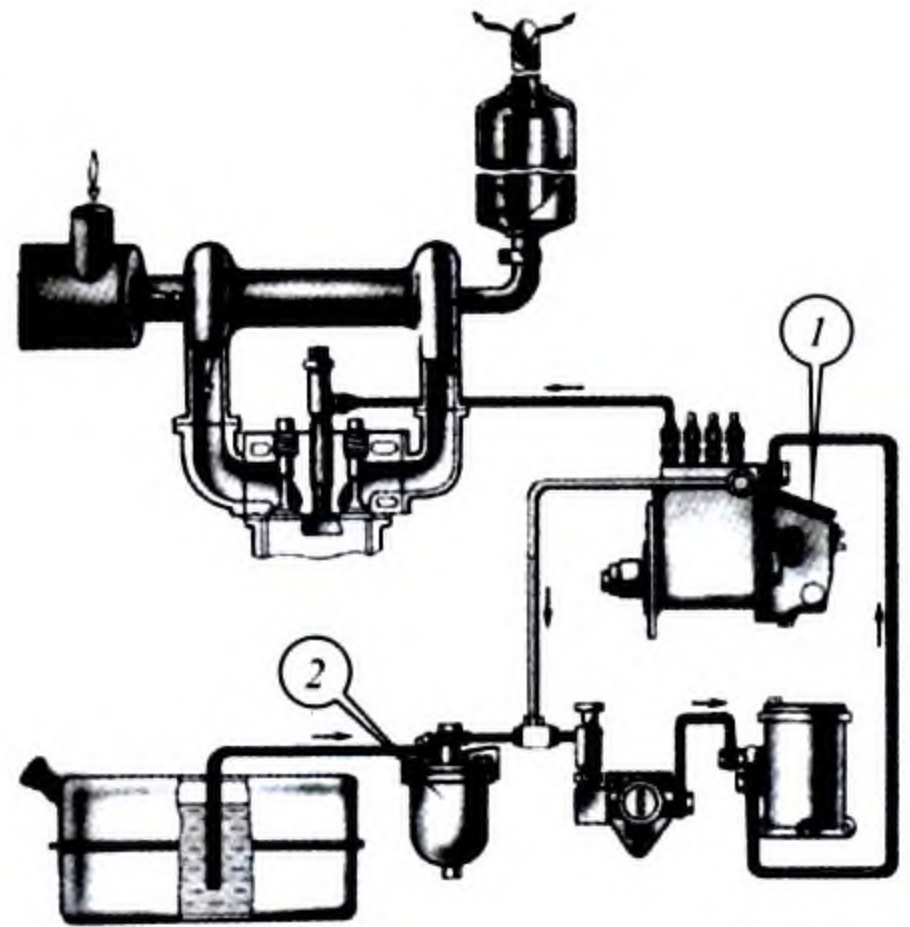


Рис. а

3. Яке призначення паливного насоса високого тиску?

1. Для підтримання заданого трактористом швидкісного режиму роботи дизеля залежно від навантаження.
2. Для подавання необхідної кількості палива до форсунок під високим тиском в потрібний момент і в потрібній послідовності.
3. Для забезпечення проходження палива з бака через паливні фільтри.
4. Для забезпечення оптимального кута випередження впорскування палива залежно від частоти обертання колінчастого вала.

4. Яка марка дизельного палива призначена для застосування при температурі 15 °С?

З? ДЗ? Л?

5. Які якості характеризує цетанове число дизельного палива?

1. Є показником займистості палива.
2. Характеризує текучість палива.
3. Характеризує низькотемпературні властивості палива.
4. Характеризує схильність палива до утворення відкладень.

6. Яку частину паливного насоса високого тиску позначено на рис. б?

1. Рейку насоса.
2. Роликовий штовхач.
3. Кулачковий вал.
4. Насосну секцію.

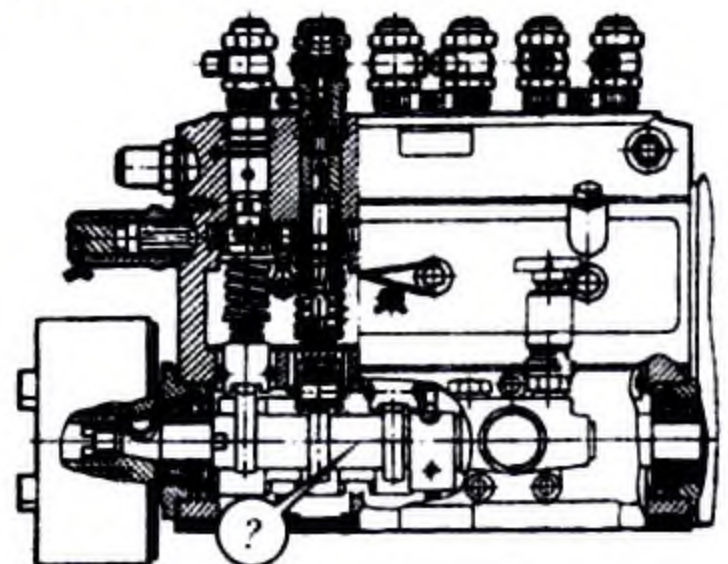


Рис. б

7. Якою цифрою на рис. в позначено плунжер насосної секції паливного насоса високого тиску?

8. Якою цифрою на рис. в позначено нагнітальний клапан паливного насоса високого тиску?

9. На яку деталь паливного насоса високого тиску діє всережимний регулятор?

1. На роликові штовхачі.
2. На рейку насоса.
3. На нагнітальні клапани.

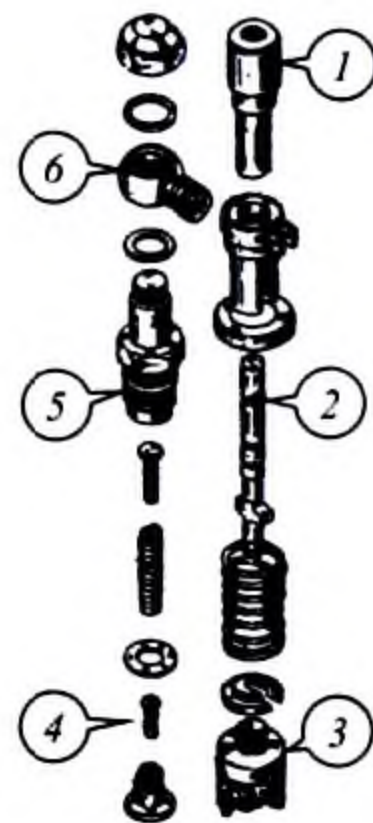


Рис. в

10. Яку деталь форсунки позначено на рис. г?

1. Штангу.
2. Голку розпилювача.
3. Штуцер.
4. Корпус розпилювача.

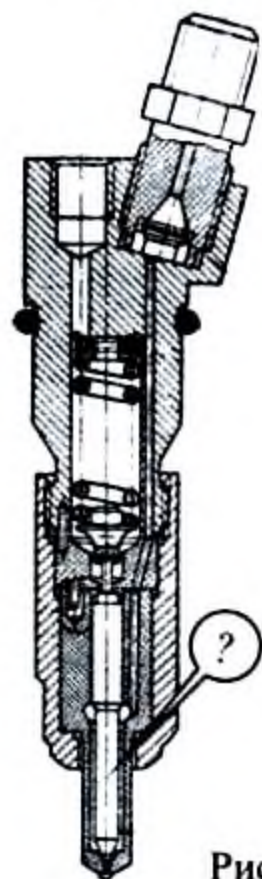


Рис. г

11. Якою цифрою на рис. д позначено нагнітальний клапан паливопідкачувального насоса?

12. Які фільтруючі елементи встановлені в паливному фільтрі тонкої очистки?

1. 3 картонних пластин.
2. 3 латунної сітки.
3. 3 бавовняних ниток.
4. 3 пористого паперу.

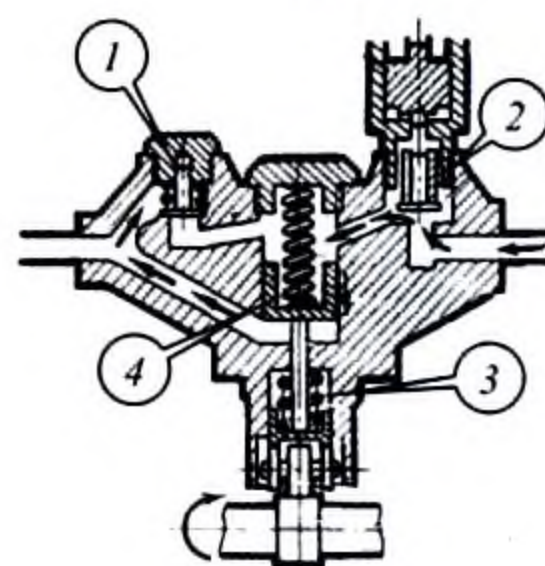


Рис. д

Варіант 2

1. Яку складову частину системи живлення дизельного двигуна позначено на рис. а цифрою 1?

1. Всережимний регулятор.
2. Підкачувальний насос.
3. Муфту випередження впорскування палива.
4. Турбокомпресор.

2. Яку складову частину системи живлення дизельного двигуна позначено на рис. а цифрою 2?

1. Повітряний фільтр.
2. Фільтр тонкої очистки палива.
3. Фільтр грубої очистки палива.
4. Форсунку.

3. Яке призначення всережимного регулятора?

1. Для підтримання заданого трактористом швидкісного режиму роботи дизеля залежно від навантаження.
2. Для подавання необхідної кількості палива до форсунок під високим тиском в потрібний момент і в потрібній послідовності.
3. Для забезпечення проходження палива з бака через паливні фільтри.
4. Для забезпечення оптимального кута випередження впорскування палива залежно від частоти обертання колінчастого вала.

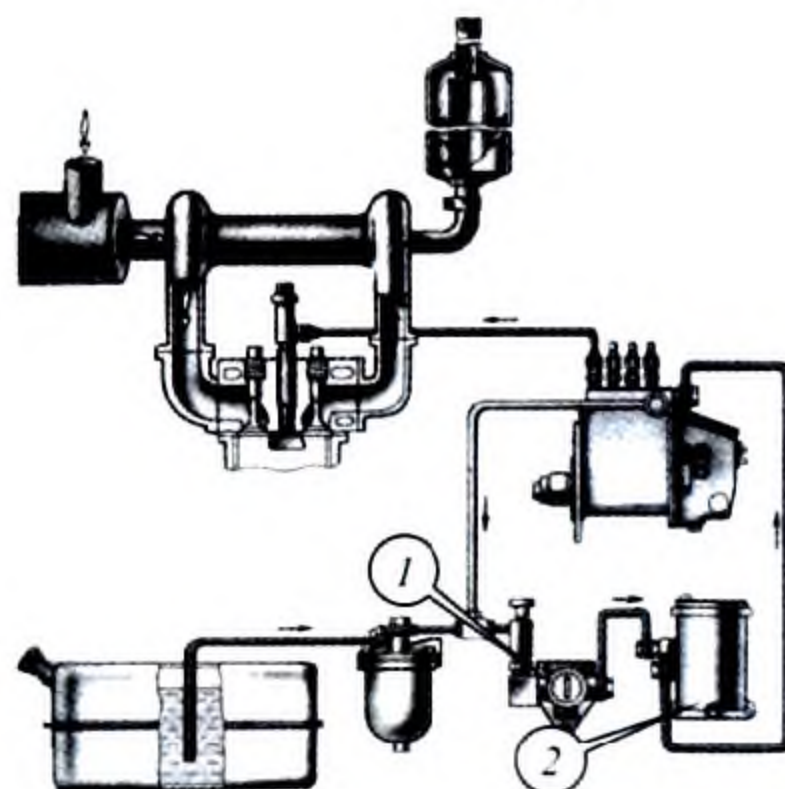


Рис. а

4. Як називається паливо-повітряна суміш, в якій на 1 кг палива припадає 15...17 кг повітря?

1. Нормальна
2. Збагачена
3. Збіднена

5. Які якості характеризує зольність дизельного палива?

1. Є показником займистості палива.
2. Характеризує текучість палива.
3. Характеризує низькотемпературні властивості палива.
4. Характеризує схильність палива до утворення відкладень.

6. Яку частину паливного насоса високого тиску позначено на рис. б?

1. Рейку насоса.
2. Роликовий штовхач.
3. Кулачковий вал.
4. Насосна секція.

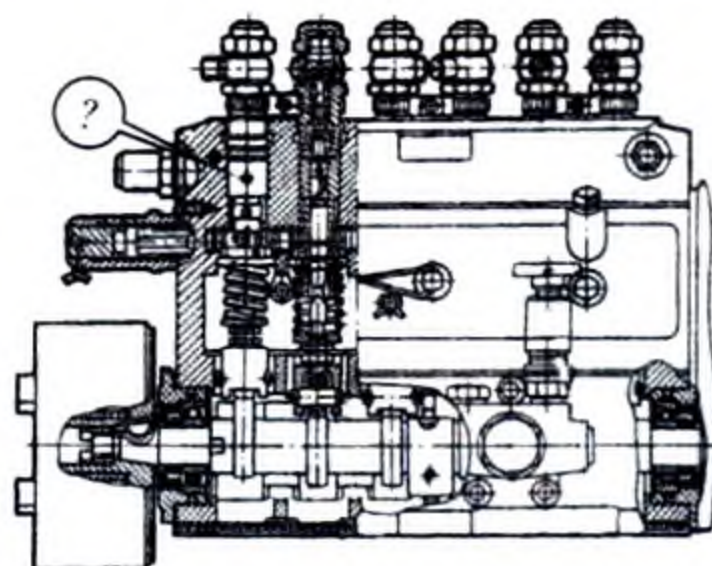
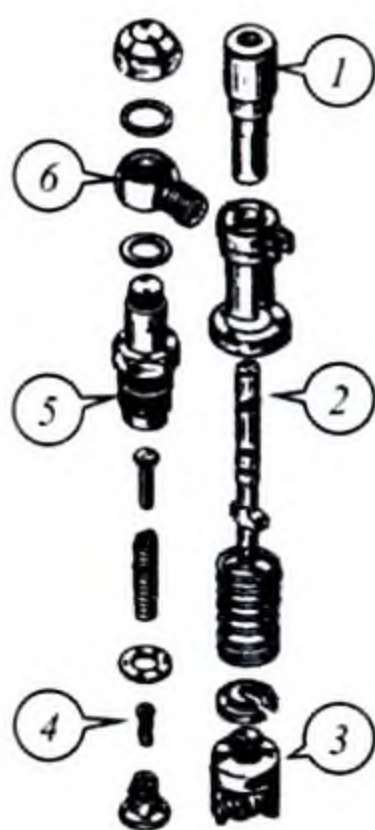


Рис. б



7. Якою цифрою на рис. в позначено гільзу насосної секції паливного насоса високого тиску?

8. Якою цифрою на рис. в позначено роликовий штовхач паливного насоса високого тиску?

9. Безштифтова форсунка розрахована на тиск початку подавання палива:

1. 20...30 кгс/см².
2. 70...80 кгс/см².
3. 125...135 кгс/см².
4. 175...185 кгс/см².

Рис. в

10. Яку деталь форсунки позначено на рис. г?

1. Штангу.
2. Голку розпилювача.
3. Штуцер.
4. Корпус розпилювача.

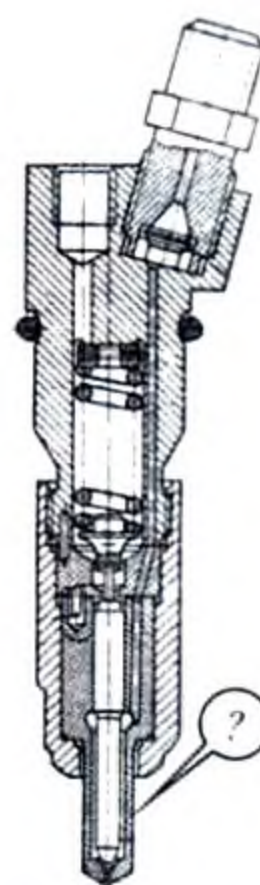


Рис. г

11. Якою цифрою на рис. д позначено впускний клапан паливопідкачувального насоса?

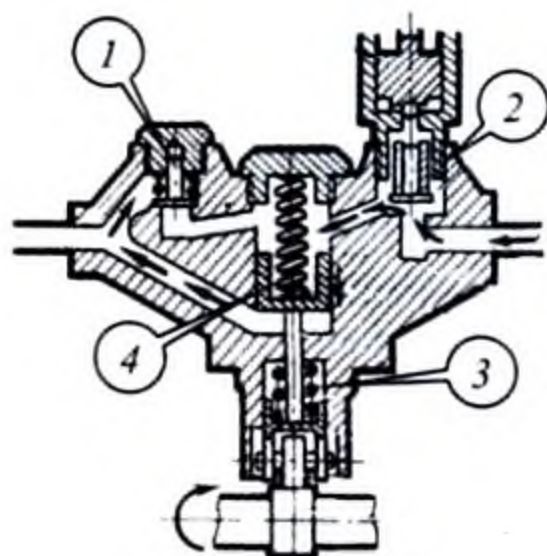


Рис. д

12. Які фільтруючі елементи встановлено в повітряному фільтрі автомобіля КамАЗ-5320?

1. Латунна сітка, змочена маслом.
2. Пористий папір.
3. Капронні нитки, змочені маслом.

Система живлення двигунів автомобілів з газобалонною установкою

Вивчення цієї теми дозволить вам:

здобути навички про загальну будову та принцип дії системи живлення з газобалонною установкою;
розглянути загальну будову приладів системи живлення з газобалонною установкою.

Паливо для газобалонних автомобілів

Для газобалонних автомобілів випускаються суміші пропану і бутану двох технічних складів:

- * СПБТЗ — зимову (75 % пропану, 20 % бутану);
- * СПБТЛ — літню (34 % пропану, 60 % бутану).

До складу суміші входять (5...6 %) метан, етан, етилен, пропілен, бутилен, пентан тощо.

Зріджені гази — це гази, які переходять із газоподібного стану в рідкий при нормальній температурі і низькому тиску (до 16 кг/см²). В таких газах міститься більша концентрація теплової енергії в одиниці об'єму, ніж в стиснених газах. Тому для пробігу 259...300 км потрібен всього один балон із зрідженим газом, а стисненого газу потрібно 7...8 балонів.

Зріджені гази мають високу теплотворність, високе октанове число, повне згоряння, мінімальний вміст домішок, кислот, лугів, смол, забезпечують бездетонаційну роботу. При роботі двигуна зменшується розрідження масла, нагароутворення, спрацювання деталей при запуску, викидання токсичних речовин в атмосферу, збільшується потужність і економічність.

Однак робота двигуна на газу вимагає виконання спеціальних правил безпеки, тому що:

- * в місцях нещільного з'єднання газ утворює іній, при доторканні до якого можливі обмороження шкіри;
- * газ, що виходить через нещільності, накопичується в заглибленнях підкапотного простору і, змішуючись з повітрям, утворює вибухонебезпечну суміш;
- * газ не містить кисню, тому при його вдиханні може виникнути отруєння.

У разі застосування газу не змивається плівка масла зі стінок гільз і поршнів, зменшується нагароутворення в камерах згоряння; через відсутність конденсації пари бензину на стінках гільз не розріджується масло, завдяки чому в 1,5...2 рази збільшується термін служби двигуна й період зміни масла.

Будова газобалонної установки

Газобалонна установка складається з таких частин (рис. 15.1):

1 — впускний колектор двигуна; 2 — газовий редуктор; 3 — фільтр газового редуктора; 4 — газовий змішувач; 5 — карбюратор резервної системи; 6 — випаровувач; 7 — електромагнітний клапан; 8 — балон; 9 — трубопроводи.

Двигун має підвищену ступінь стиску (8,5).

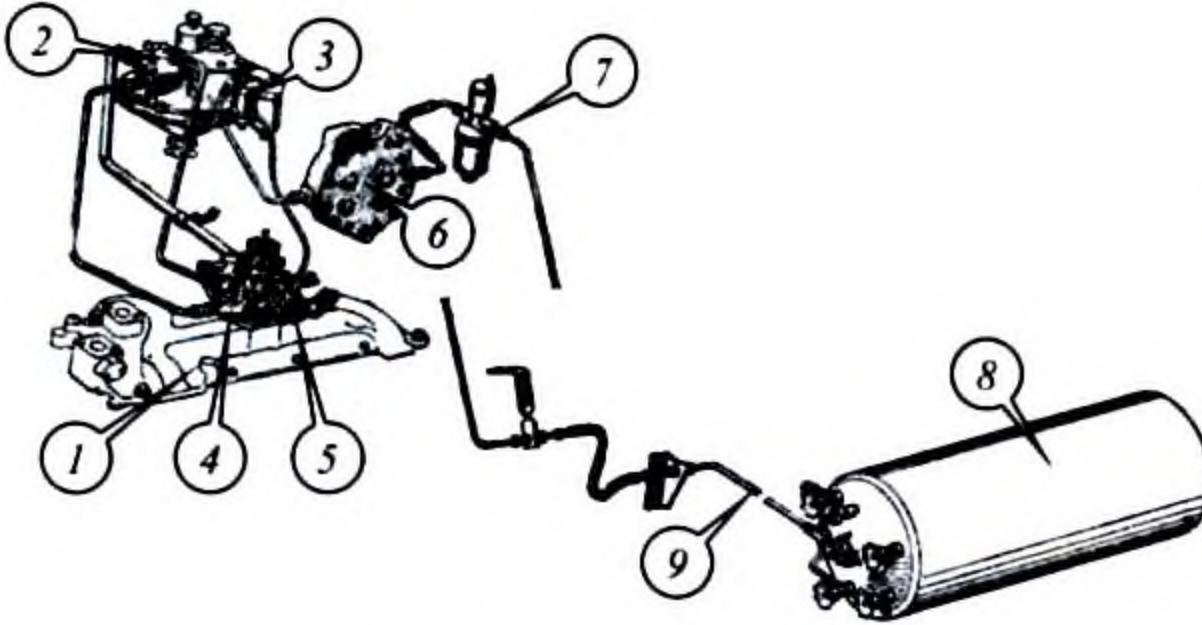


Рис. 15.1

Розглянемо принцип роботи газобалонної установки, процеси змішування газу з повітрям, перетворення рідкої фази газу в газоподібну, зниження тиску газу до робочого.

Швидкісний клапан слугує для обмеження виходу газу у випадку аварійного розриву трубопроводів.

Електромагнітний клапан встановлено в кабіні. При вмиканні запалювання клапан відкривається, і газ поступає в випаровувач, редуктор і далі в змішувач.

Випаровувач призначено для перетворення газового палива з рідкої фази в газоподібну. Газ циркулює через канали в площині роз'єму алюмінієвого корпусу. Внутрішні порожнини випаровувача заповнені водою з сорочки охолодження двигуна.

Газопроводи (сталі трубки і шланги високого тиску з наконечниками) з'єднані з вентилями, перехідниками і іншими елементами за допомогою ніпельних з'єднань.

Газовий фільтр, встановлений на входному штуцері редуктора, має фільтруючий елемент, який складається з металевої сітки і пакета повстяних пластин.

Газовий балон виготовлений з сталі, розрахований на робочий тиск 16 кг/см^2 . Балон періодично піддають гідравлічному випробуванню (24 кг/см^2). На балоні ставлять клеймо з датою випробувань, наприклад: 06—07—06 (випробувано в червні 2007 р., наступне випробування — в червні 2009 р.).

На днищі балона вмонтовані наповнювальний вентиль 5 (рис. 15.2); видаткові вентиля фаз — паровий 1 і рідинний 6; контрольний вентиль 2 максимального наповнення балона; датчик 3 показника рівня рідини; запобіжний клапан 4. Бак слід наповнювати не більш ніж на 90 % його об'єму.

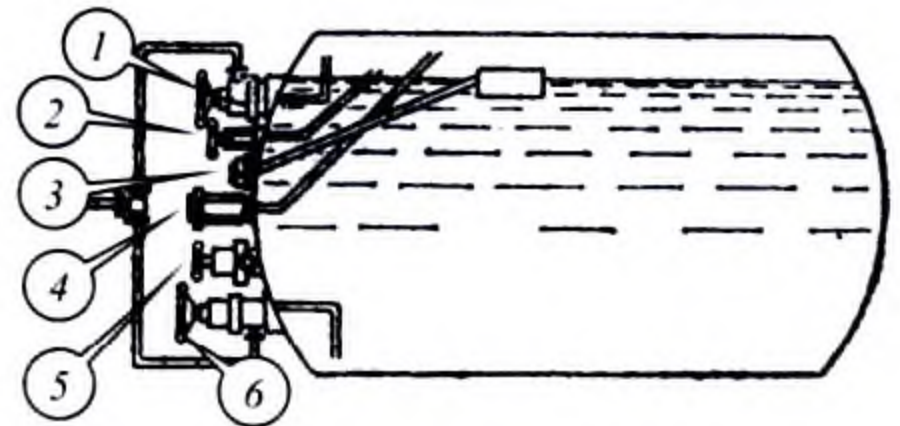


Рис. 15.2

Газовий змішувач призначено для приготування суміші газу і повітря. Змішувач двокамерний, має таку будову (рис. 15.3): 1 — газопровідний патрубок; 2 — зворотний клапан; 3 — повітряна заслінка; 4 — газові форсунки; 5 — дифузори; 6, 10 — розпилювальні отвори системи холостого ходу; 7 — штуцер підведення газу з камери другого ступеня редуктора; 8, 9 — регулювальні гвинти системи холостого ходу; 11 — дроселі.

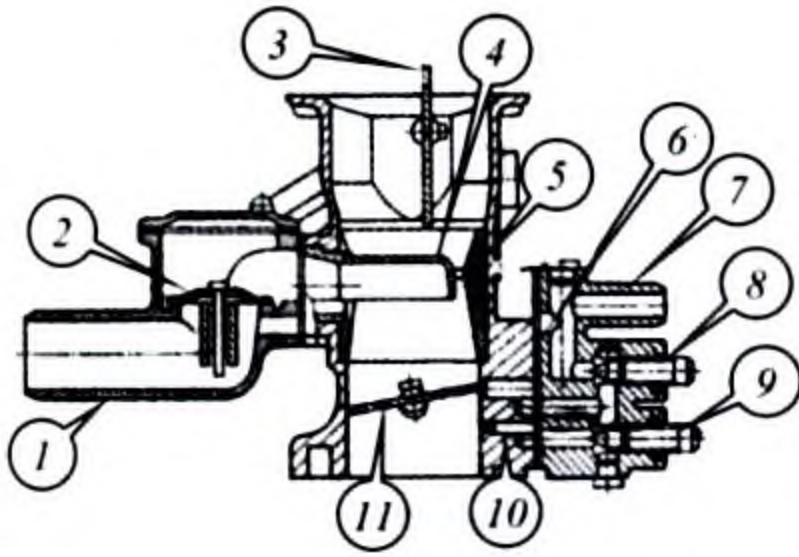


Рис. 15.3

ня газу до змішувача при непрацюючому двигуні.

В камері А першого ступеня тиск знижується до $2,5 \dots 3,0 \text{ кгс/см}^2$.

В камері Б другого ступеня тиск знижується до робочого (трохи більше атмосферного).

Камера В є камерою розвантажувача.

Змішувач приєднано до впускного трубопроводу двигуна через приставку, до якої також кріпиться карбюратор бензинової резервної паливної системи.

Газовий редуктор

Двоступінчатий редуктор (рис. 15.4) мембранно-важільного типу знижує тиск зрідженого газу до робочого і припиняє надходжен-

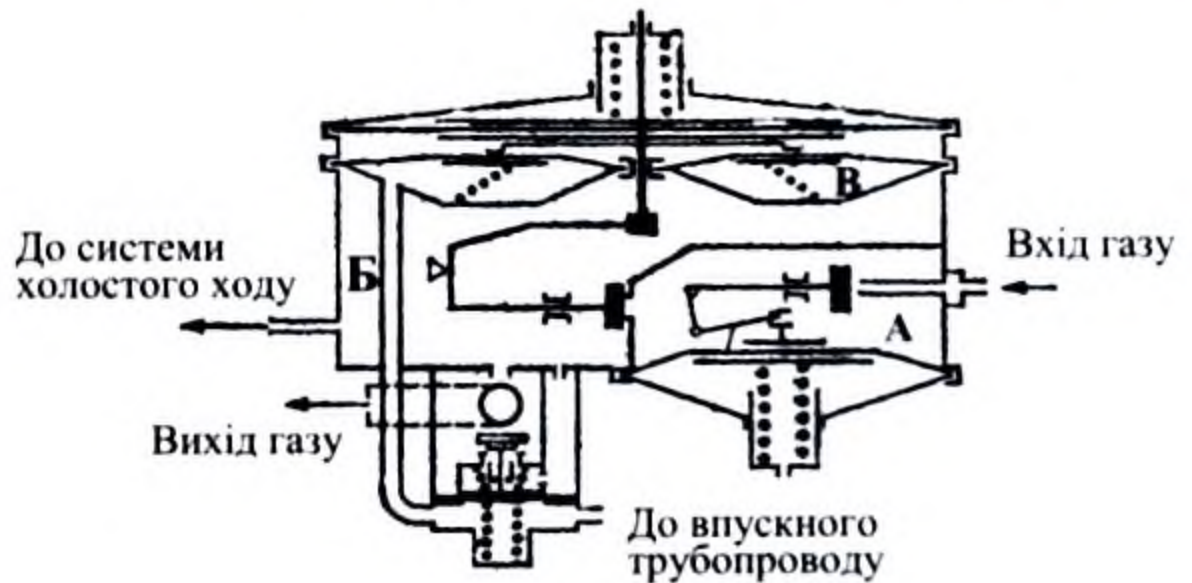


Рис. 15.4

Несправності та ТО системи живлення двигунів газобалонних автомобілів

Основні несправності газобалонних установок:

- * витікання газу через нещільності з'єднань, нещільне закривання вентилів і клапанів;
- * забруднення газового фільтра;
- * порушення регулювання редуктора, системи холостого ходу, змішувача.

ТО газобалонних установок

ЩО

Перевірити кріплення газового балону, стан газового обладнання, герметичність з'єднань.

Очистити прилади від пилу і бруду, злити відстій з газового редуктора (взимку злити воду з порожнини випаровувача).

ТО — 1

Перевірити зовнішнім оглядом стан і кріплення обладнання, роботу запобіжного клапана.

Змастити різьбу штуцерів всіх вентилів.

Очистити фільтруючі елементи.

Перевірити герметичність системи стисненим повітрям.

ТО — 2

Перевірити справність газового редуктора, балона, випаровувача.

Перевірити дію запобіжного клапана.

Перевірити кріплення і стан приладів.

СО

При підготовці до зимової експлуатації перевірити стан арматури балона.

Зняти випаровувач, змішувач, редуктор, електромагнітний клапан, розібрати їх, очистити (промити), відрегулювати.

Продути газопроводи стисненим повітрям.

Один раз на два роки провести перевірку в інспекції Держтехнагляду. При необхідності пофарбувати балон і його арматуру.

Ознайомитись з правилами виконання окремих робіт з ТО системи живлення двигунів газобалонних автомобілів.

Пуск холодного двигуна

- * Перевірити по показчику наявність зрідженого газу в балоні.
- * Повільно відкрити верхній клапан газового балона (робочий тиск в системі встановлюється через 2...3 хв).
- * Встановити кнопку ручного керування дросельними заслінками в положення, яке відповідає частоті обертання колінчастого вала 700...800 об./хв.
- * Ввімкнути запалювання.
- * Ввімкнути стартер. Через 1...2 хв, плавно відкриваючи дросельні заслінки, довести частоту до 1000 об./хв і прогріти двигун. Повільно відкрити нижній клапан на балоні, а потім, через 2...3 хв, закрити верхній клапан.
- * Встановити кнопку дросельних заслінок в основне положення.

Пуск прогрітого двигуна

- * Перевірити по показчику наявність зрідженого газу.
- * Повільно відкрити нижній клапан балона (необхідний робочий тиск встановиться через 2...3 хв).
- * Закрити дросельні заслінки.
- * Ввімкнути запалювання.
- * Ввімкнути стартер.

Дайте відповіді на запитання

- * З яких приладів складається газобалонна установка, що працює на зрідженому газі?
- * Яку будову мають балони для газу та їхня арматура, газовий фільтр, редуктор, змішувач?
- * Назвіть основні несправності газобалонної установки.
- * Які роботи виконуються при ТО газобалонної установки?
- * Які правила пуску холодного двигуна, прогрітого двигуна?
- * Назвіть основні правила безпечної роботи на газобалонних автомобілях.

Електрообладнання. Джерела електричного струму

Вивчення цієї теми дозволить вам:

здобути знання про загальну будову електрообладнання автомобіля, будову та принцип дії акумуляторної батареї, генератора та реле-регулятора.

Загальна будова електрообладнання

Розглянемо принципову схему електрообладнання (на прикладі автомобіля КамАЗ-5320).

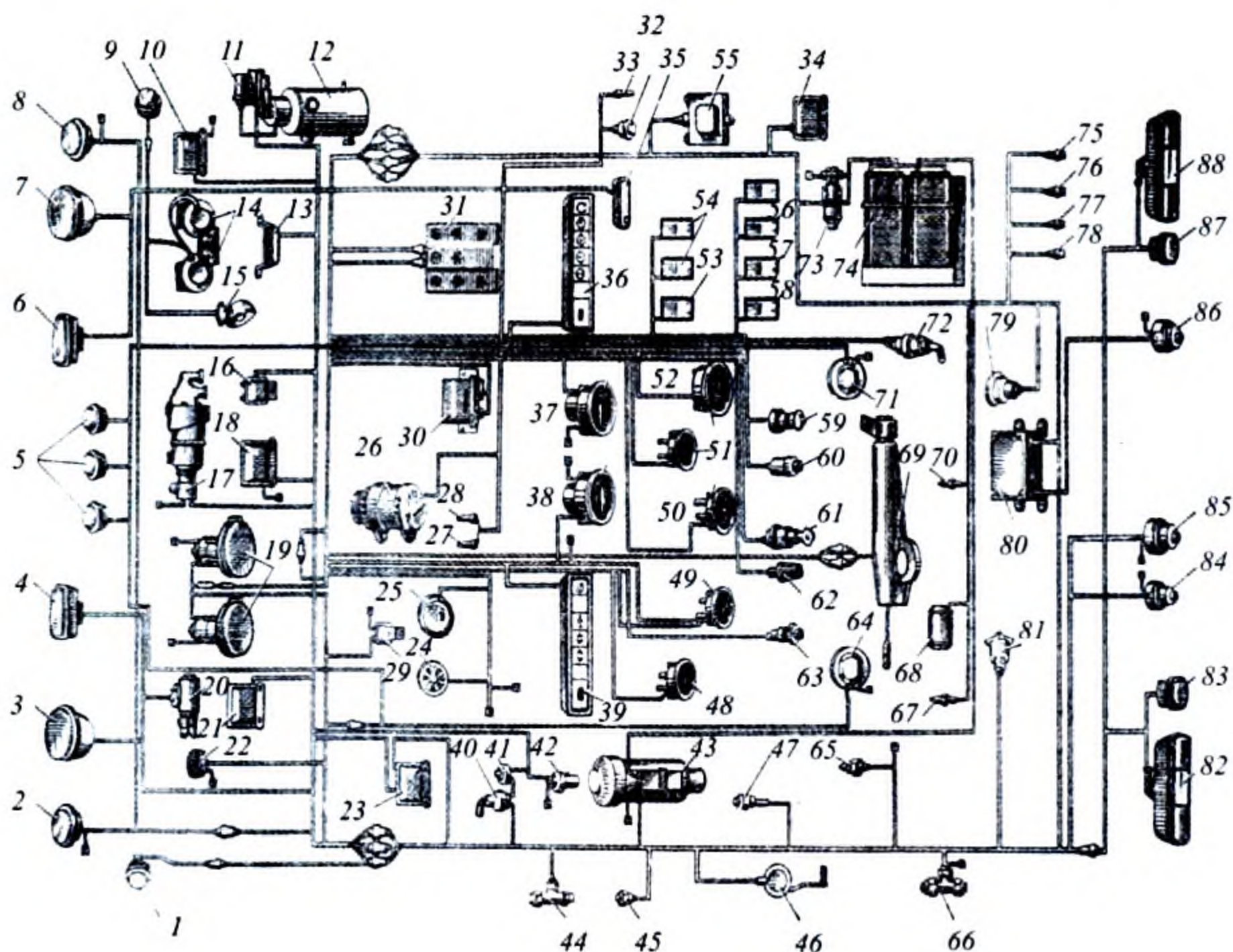


Рис. 16.1

До системи електрообладнання автомобіля КамАЗ-5320 входять (рис. 16.1):

1, 9 — бокові повторювачі показчиків повороту; 2, 8 — передні ліхтарі; 3, 7 — фари; 4, 6 — протитуманні фари; 5 — ліхтарі автопоїзда; 10 — реле підігрівача палива; 11 — транзисторний комутатор високої напруги; 12 — пусковий підігрівач; 13 — термореле електрофакельного підігрівача; 14 — електричний сигнал; 15 — підкапотна лампа; 16 — реле вмикання факельних свічок; 17 — електродвигун насосного підігрівача; 18 — реле вмикання сигналів; 19 — електродвигун опалювача; 20 — електромагніт вмикання пневмосигналів; 21 — реле сигналу гальмування; 22, 84 — штепсельні розетки переносної лампи; 23 — реле вмикання стартера; 24 — зумер; 25 — реле-переривник контрольної лампи вмикання стоянкового гальма; 26 — датчик показчика температури рідини; 28 — датчик контрольної лампи аварійного перегрівання рідини; 29 — контактор; 30 — реле-переривник показчиків повороту; 31 — блок запобіжників; 32 — датчик показчика тиску масла; 33 — датчик контрольної лампи аварійного падіння тиску масла; 34 — реле відключення обмотки збудження генератора; 35 — електромагніт вмикання пневмосигналів; 36, 39 — блоки контрольних ламп; 37 — тахометр; 38 — спідометр; 40 — дублюючий вимикач стартера; 41 — запобіжник; 42 — контактор електродвигуна підігрівача; 43 — стартер; 44 — вмикач електромагніта моторного гальма; 45 — вмикач ліхтарів заднього ходу; 46 — датчик показчика рівня палива; 47, 76, 77, 78 — датчики падіння тиску в повітряних балонах; 48 — показчик температури рідини; 49 — показчик рівня палива; 50 — амперметр; 51 — показчик тиску масла; 52 — лампа освітлення шкали манометра; 53 — перемикач режимів роботи двигуна опалювача; 54 — перемикач; 55 — регулятор напруги; 56 — вмикач ліхтарів автопоїзда; 57 — вмикач протитуманних фар; 58 — вмикач плафона; 59 — вмикач аварійної світлової сигналізації; 60 — кнопка дистанційного керування вимикачем «маси»; 61 — вимикач приладів та стартера; 62 — реостат ламп освітлення приладів; 63 — вимикач електрофакельного підігрівача; 64, 71 — плафони; 65 — датчик сигналізації блокування міжосьового диференціала; 66 — вмикач ламп сигналів гальмування; 67, 70 — факельні свічки; 68 — електромагніт паливного клапана електрофакельного підігрівача; 69 — комбінований перемикач світла; 72 — вимикач передпускового підігрівника; 73 — вимикач «маси»; 74 — акумуляторна батарея; 75 — датчик контрольної лампи стоянкового гальма; 79 — датчик тахометра; 80 — реле штепсельної розетки причепа; 81 — датчик спідометра; 82, 88 — задні ліхтарі; 83, 87 — ліхтарі заднього ходу; 85, 86 — штепсельні розетки причепа з напругою 24 та 12 В.

З'ясуємо призначення приладів електрообладнання.

До електрообладнання автомобіля відносяться:

- * джерела електричного струму (аккумуляторна батарея, генератор з реле-регулятором);
- * споживачі електричного струму (стартер, прилади освітлення, світлової і звукової сигналізації, електродвигуни);
- * система запалювання;
- * контрольно-вимірювальні прилади;
- * електричні провідники;
- * комутаційна апаратура;
- * запобіжники.

На автомобілях застосовують однопровідну систему електрообладнання. В ній другий провід замінює маса автомобіля. З масою з'єднують один полюс джерела струму («-»). Номінальна напруга 12 В. На автомобілях КамАЗ встановлено генератор напругою 24 В і дві акумуляторні батареї по 12 В, з'єднані послідовно.

Акумуляторна батарея

Акумуляторна батарея живить споживачі, коли двигун не працює або працює на малих обертах.

Розглянемо будову акумуляторної батареї.

Моноблок (бак) 1 (рис. 16.2) розділено перегородками на відсіки, в кожному з яких встановлено акумулятор. Акумулятор має негативні і позитивні пластини 8, сепаратори 9, запобіжні щитки 7. Пластинки з'єднані баретками 6 зі штирями 5 в блок негативних і блок позитивних пластин. Кришки 2 мають заливні отвори, закриті пробками 3. Зазори між кришками і стінками бака ущільнюють бітумною мастикою. Пластини складаються з решіток, відлитих зі сплаву свинцю з сурмою, які заповнені активною масою (негативні — губчатий свинець Pb сірого кольору, позитивні — двоокис свинцю PbO_2 коричневого кольору).

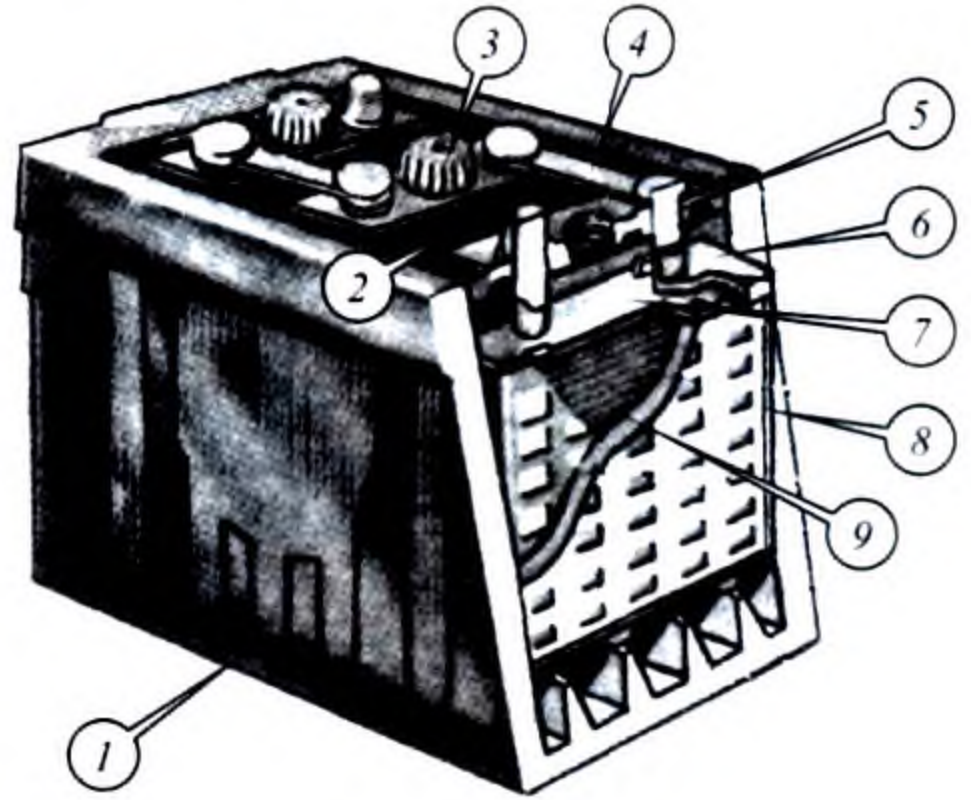


Рис. 16.2

Акумулятори з'єднують у батарею свинцевими перемичками 4. Вивідну клему («+») під'єднують до електромережі автомобіля, клему («-») з'єднується з масою.

Розглянемо принцип роботи акумуляторної батареї.

Електроліт являє собою розчин технічної сірчаної кислоти (H_2SO_4), що має густину $1,830 \text{ г/см}^3$, в дистильованій воді. Густина електроліту у повністю зарядженому акумуляторі — $1,27 \text{ г/см}^3$. Густина електроліту збільшується при зарядженні акумулятора і зменшується при його розрядженні.

Малообслуговувана акумуляторна батарея нерозбірна. Вона має пластиковий корпус з подвійною спільною кришкою, центральний газовідвід. Сепаратори виготовлені у вигляді конвертів із мікропористого пропілену. Добовий саморозряд 0,2 %, кількість доливань води 0...1 раз на рік.

Необслуговувана акумуляторна батарея нерозбірна, має пластиковий корпус без заливних отворів, центральний газовідвід через пористий пластик. Сепаратори виготовлено у вигляді конвертів. Добовий саморозряд 0,08 %. Доливати воду не потрібно.

З'ясувати переваги, які мають малообслуговувані та необслуговувані акумуляторні батареї.

Маркування АБ

6СТ-55А (автомобілі ВАЗ, АЗЛК).

6СТ-75ЕМС (автомобіль ГАЗ-53А).

6СТ-90ЕМС (автомобіль ЗІЛ-130).

6СТ-190ТР (автомобіль КамАЗ-5320).

Позначення: 6 — кількість акумуляторів; СТ — стартерна; цифра — ємність батареї в ампер-годинах; А, Е, Т — матеріал бака (пластмаса, ебоніт, термопласт); М, Р, С — матеріал сепараторів (міпласт, міпор, скловолокно).

Генератор

Генератор слугує для перетворення механічної енергії в електричну, живлення струмом електричних приладів під час роботи двигуна, зарядки акумуляторної батареї.

На автомобілях встановлюють генератори змінного струму, подібні за будовою.

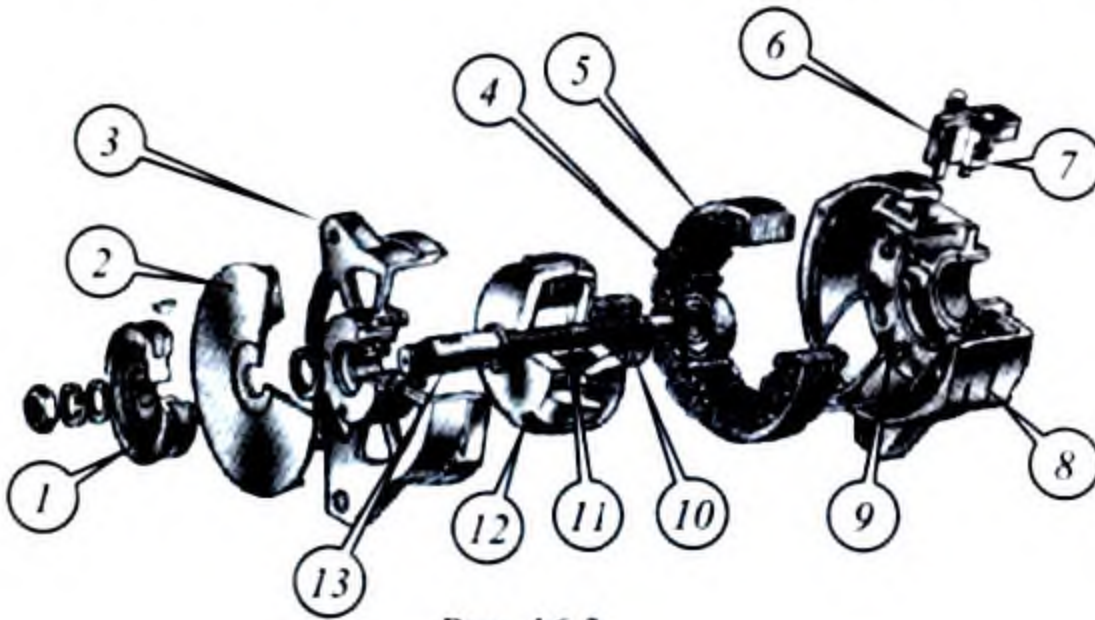


Рис. 16.3

Розглянемо будову генератора змінного струму (рис. 16.3).

Ротор, встановлений на шарикопідшипниках 4 закритої конструкції, складається з вала 13, полюсних наконечників 12, обмотки 11, кінці якої припаяні до контактних кілець 10. На валу гайкою закріплений приводний шків 1 пасової передачі і вентилятор 2.

Статор 5 з намотаними на виступи 18-тю котушками, об'єднаними по шість в три обмотки, з'єднані по схемі "зірка". Кінці обмоток приєднано до виводів випрямляча 9.

Передня 3 і задня 8 кришки мають лапи для кріплення генератора і регулювання натягу паса.

Випрямляч перетворює трифазний змінний струм в постійний. Він складається з трьох пар діодів.

Щітки 7, розміщені в щіткотримачі 6, притискаються пружинами до контактних кілець 10.

Виводи: «+» (від випрямляча), «-» (маса), «Ш» (на обмотку збудження генератора).

Розглянемо принцип дії генератора

При обертанні ротора, на обмотку збудження якого через щітки і контактні кільця подається струм, навколо його осердя утворюється магнітне поле, яке перетинає обмотки статора. В обмотках статора індукується змінна електрорушійна сила. Змінний трифазний струм перетворюється випрямлячем в постійний струм.

Реле-регулятори

Призначення і типи реле-регуляторів

Реле-регулятор призначено для підтримання постійної напруги, що виробляється генератором, при зміні обертів його ротора. На автомобілях використовуються реле-регулятори:

- * контактно-транзисторні;
- * безконтактно-транзисторні;
- * інтегральні.

Реле-регулятор РР-362 (рис. 16.4) складається з корпусу 1; кришки 2; прокладки, регулятора напруги 3; реле захисту (РЗ) 4; транзистора 5.

Регулятор напруги складається з ярма, обмотки, якоря, контактів, пружини якоря.

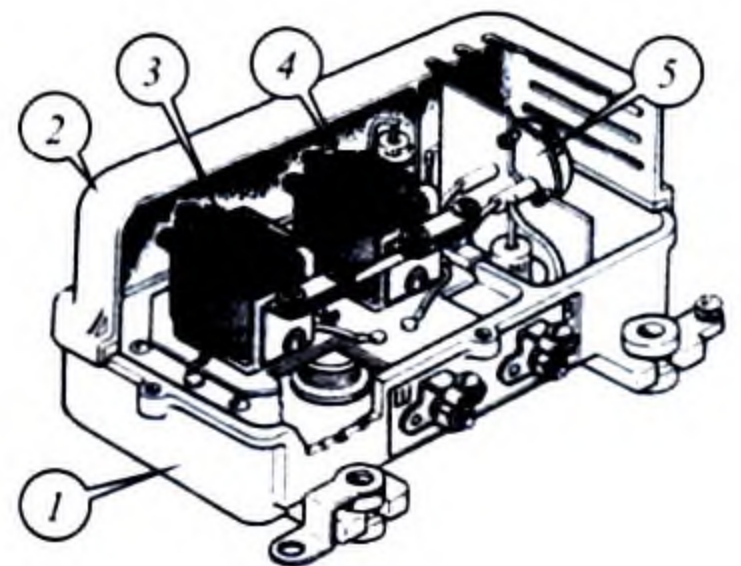


Рис. 16.4

Реле-регулятор має клеми: «Ш», «В», «М».

Регулятор напруги разом з транзистором підтримує постійну напругу, що виробляється генератором (13,8...14,6 В).

Реле-регулятор РР-350 (рис. 16.5) безконтактно-транзисторний. Він з'єднується з генератором за допомогою закритого штепсельного роз'єму, який має фіксуючий пристрій. Регулятор має тривалий термін служби і не потребує регулювання.

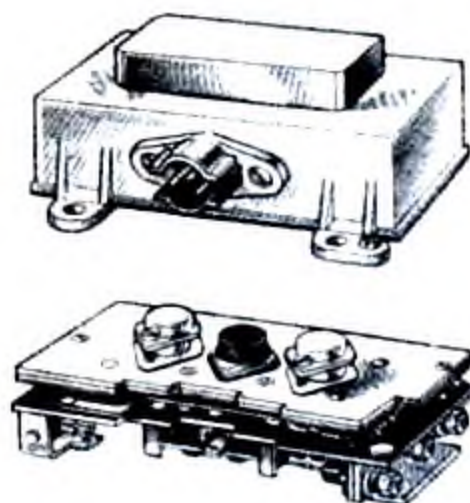


Рис. 16.5

Інтегральний реле-регулятор

Завдяки своїм малим розмірам і масі інтегральний регулятор вмонтовано в щіткотримач. Він не потребує будь-якого обслуговування і регулювання.

На рис. 16.6 показана генераторна установка з вбудованим регулятором Я120-28 і схема генераторної установки:

а — загальний вид генераторної установки,

б — блок щіткотримача з регулятором напруги в розібраному вигляді.

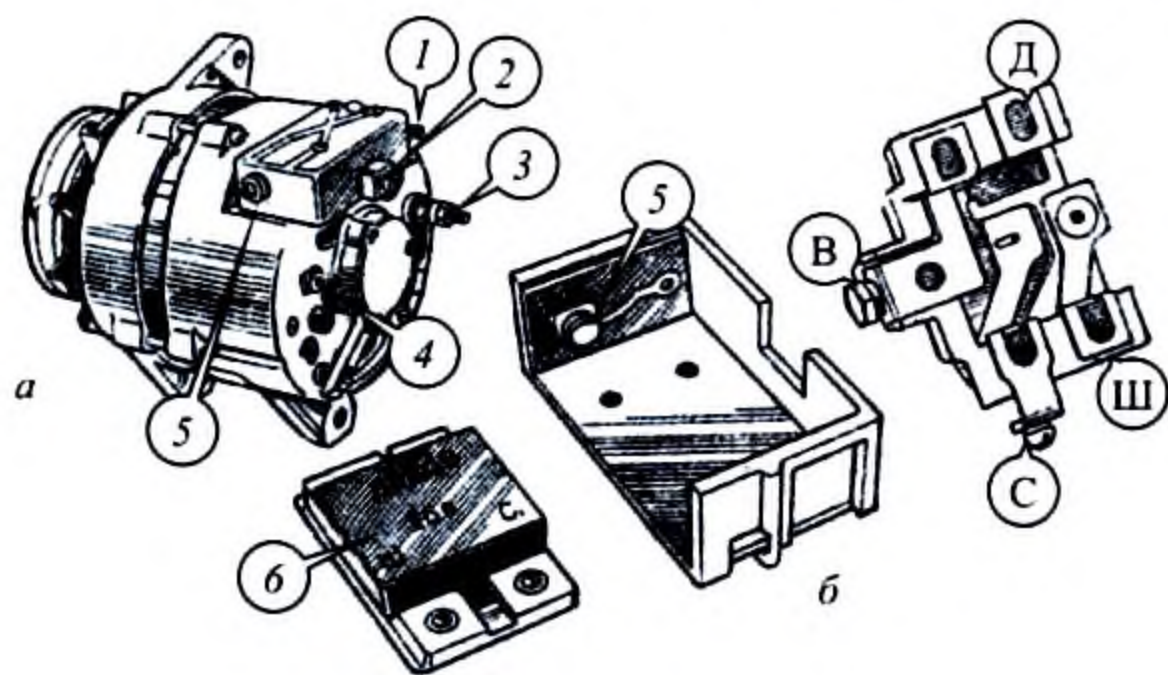


Рис. 16.6

Установка має підживлювальний резистор, який вмикається в момент запуску двигуна, гвинт посезонного регулювання 5.

1; 2; 3; 4 — вивідні зажими (відповідно С, В, «+», «-»); 5 — гвинт посезонного регулювання; 6 — регулятор напруги. В, Д, Ш, С — шини, до яких під'єднано регулятор напруги.

Дайте відповіді на запитання

- * Які електричні прилади відносяться до джерел електричного струму; до споживачів; до комутаційних приладів; до контрольних приладів?
- * Який принцип дії акумуляторної батареї?
- * Що таке електроліт? Які правила безпеки необхідно виконувати при роботі з електролітом?
- * Які типи акумуляторних батарей використовуються на автомобілях?
- * Яке призначення, будова та принцип дії генератора?
- * Яке призначення реле-регулятора?
- * Які типи реле-регуляторів використовуються в генераторних установках?

Несправності та технічне обслуговування джерел електричного струму

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати можливі несправності джерел електричного струму, причини їх виникнення, ознаки, наслідки та способи усунення; розглянути роботи, які виконуються при ТО джерел електричного струму, порядок їх виконання.

Несправності та ТО акумуляторної батареї

Несправності акумуляторної батареї

Підвищений саморозряд

Ознаки:

- * зниження густини електроліту на $0,02 \text{ г/см}^3$ і понад 15 днів.

Причини:

- * забруднення поверхні електролітом, використання недистильованої води, використання забрудненої кислоти, осад активної маси.

Сульфатація

Ознаки:

- * зниження ємності, при зарядженні електроліт швидко нагрівається і «закипає».

Причини:

- * систематичний недозаряд, зберігання розрядженої батареї з електролітом, низький рівень електроліту, висока густина електроліту, розшарування електроліту.

Часткову сульфатацію можна усунути тривалим (24 год і більше) зарядженням батареї.

Коротке замикання виникає внаслідок руйнування сепараторів, випадання активної маси.

Причини:

- * надмірна густина електроліту, короблення пластин при тривалому користуванні стартером.

Тріщини моноблоків і кришок виникають при ненадійному кріпленні (заклеїти епоксидним клеєм), окисленні полюсних виводів (зачистити і змастити технічним вазеліном), порушенні пайки між елементних з'єднань.

ТО акумуляторних батарей

ТО—1

Перевірити рівень електроліту (при зниженні рівня долити дистильовану воду).

Оглянути, очистити батарею. Електроліт витирати чистою ганчіркою, змоченою 10%-ним розчином кальцинованої соди або нашатирним спиртом.

ТО—2

Перевірити (прочистити) вентиляційні отвори.

Перевірити густину електроліту (зниження густини на $0,01 \text{ г/см}^3$ відповідає 6 % розрядженості). Різниця густини в окремих акумуляторах не повинна перевищувати $0,02 \text{ г/см}^3$. Не можна допускати, щоб акумуляторна батарея була розряджена більше, ніж на 50 % влітку і на 25 % взимку.

Розглянути порядок та правила виконання робіт з ТО акумуляторної батареї.

Перевірка роботоздатності акумуляторної батареї

Рівень електроліту повинен бути на 10...15 мм вище запобіжних щитків — перевіряється скляною трубкою.

Напруга акумулятора вимірюється навантажувальною вилкою. Через 5 с напруга в зарядженій батареї повинна бути не менше 1,7 В.

Густину електроліту перевіряють ареометром. У зарядженій батареї — густина не менше $1,27 \text{ г/см}^3$. Максимально допустиме зниження густини: влітку до $1,19 \text{ г/см}^3$ (на 25 %), взимку до $1,23 \text{ г/см}^3$ (на 50 %).

Зарядка акумуляторної батареї

Акумуляторні батареї випускаються в зарядженому стані. Перед експлуатацією сухозаряджену батарею необхідно привести в робочий стан:

- * розгерметизувати вентиляційні отвори, залити електроліт ($1,27 \text{ г/см}^3$);
- * через 2...3 год долити електроліт;
- * підзарядити батареї (сила струму = 0,1 ємності) протягом 5 год, а якщо цього недостатньо — знизити струм і продовжити зарядку. Ознака закінчення заряджання — сильне газовиділення, постійна густина і напруга;
- * довести густину електроліту до норми, доливши воду або електроліт підвищеної густини.

Безпека праці при роботі з електролітом

- * Уникати потрапляння на шкіру кислоти або електроліту. Місце пошкодження промити 10%-ним розчином харчової соди, струменем води.
- * Після завершення роботи вимити руки та обличчя з милом.
- * Забороняється лити воду в кислоту — кислоту треба лити тонким струменем у воду.
- * В приміщенні при роботі з електролітом забороняється палити, користуватися відкритим вогнем.

Несправності та ТО генераторної установки

Ознаки: відсутність або зменшення напруги, підвищений шум при роботі.

Несправності:

- * обрив, міжвиткове замикання, замикання на «масу» обмоток статора або ротора,
- * ненадійний контакт між щітками і контактними кільцями (забруднення, замаслювання, обгорання, спрацювання контактних кілець, спрацювання щіток, їх зависання в щіткотримачах);

- * обрив або пробій діодів випрямного блока;
- * спрацювання підшипників;
- * несправний реле-регулятор (в контактнo-транзисторному реле-регуляторі: окислення контактів, обрив або замикання обмоток, порушення зазорів, пробій транзистора, неправильне регулювання натягу пружин).

ТО генераторної установки

ЩО

Перевірити наявність і величину зарядного струму.

ТО — 1

Перевірити кріплення генератора і натяг приводного паса (прогин при зусиллі 3...4 кг — 10...15 мм).

ТО — 2

Очистити від бруду, продути стисненим повітрям.

Вольтметром виміряти напругу.

Перевірити кріплення проводів до клем.

СО

Зняти генератор, очистити його, перевірити стан контактних кілець, щіток (при висоті менше 7 мм замінити).

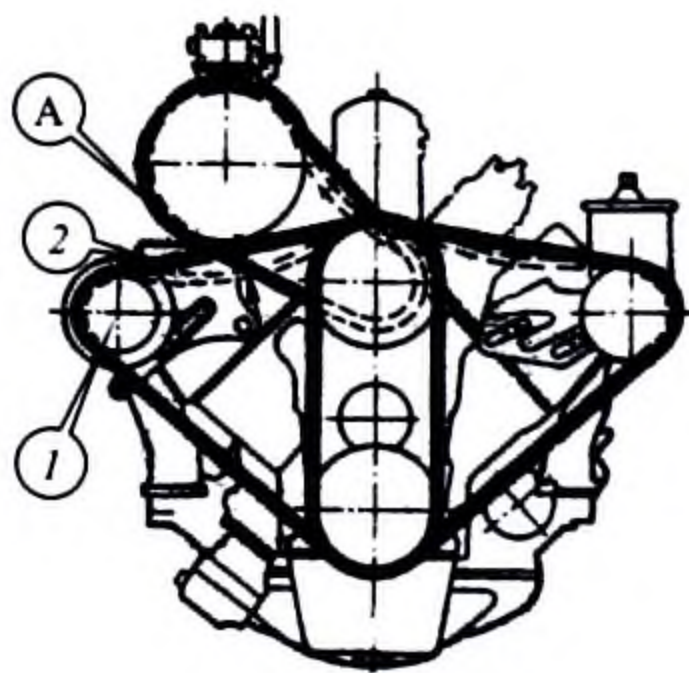


Рис. 17.1

- * Розглянемо порядок та правила виконання робіт з ТО генераторної установки.
- * Систематично перевіряти та підтягувати кріплення генератора на двигуні. Очищати поверхню генератора від забруднення.
- * Перевіряти ступінь натягу приводного паса 2 генератора 1 (рис. 17.1). При натисканні (А) з силою 4 кг на середину паса прогинання повинно становити 8...14 мм. У разі необхідності провести регулювання натягу приводного паса переміщенням генератора.
- * Забруднені контактні кільця протирають тканиною, змоченою в бензині. За наявності пригорання кільця зачищають смужкою скляної шкурки, притискаючи її через отвори в кришці і обертаючи ротор. При висоті менше 7 мм замінити щітки.

При експлуатації генераторної установки необхідно виконувати такі правила:

- * Робота двигуна з вимкненою акумуляторною батареєю не допускається.
- * Для перевірки генератора ввімкнути фари на середніх обертах — при цьому не повинно бути розрядки.
- * Якщо амперметр показує великий зарядний струм і потрібно часто доливати воду в акумуляторну батарею — несправний реле-регулятор.
- * Забороняється запуск двигуна при від'єднаній клемі «+» генератора.
- * Забороняється навіть короточасне з'єднання клем генератора і реле-регулятора з масою.

Тестові завдання № 9 до теми «Електрообладнання. Джерела електричного струму»

Варіант 1

1. Яку схему електрообладнання застосовують на автомобілях?
1. Однопровідну. 2. Двопровідну. 3. Трипровідну.

2. Яку частину позначено на рис. а цифрою 1?
1. Баретку. 3. Запобіжний щиток.
2. Перемичку. 4. Сепаратор.

3. Яку частину позначено на рис. а цифрою 2?
1. Пробку заливного отвору. 3. Вивідний штир.
2. Сепаратор. 4. Баретку.

4. Що представляє собою електроліт?
1. Технічну сірчану кислоту.
2. Розчин сірчаної кислоти в дистильованій воді.
3. Технічну соляну кислоту.
4. Розчин соляної кислоти в дистильованій воді.

5. Якою цифрою на рис. б показано ареометр?

6. Як змінюється густина електроліту при розрядженні акумуляторної батареї?
1. Зменшується. 3. Залишається незмінною.
2. Збільшується.

7. Яку частину генератора позначено на рис. в цифрою 1?
1. Шків. 3. Статор.
2. Вентилятор. 4. Передню кришку.

8. Яку частину генератора позначено на рис. в цифрою 2?
1. Статор. 3. Випрямний пристрій.
2. Ротор. 4. Контактне кільце.

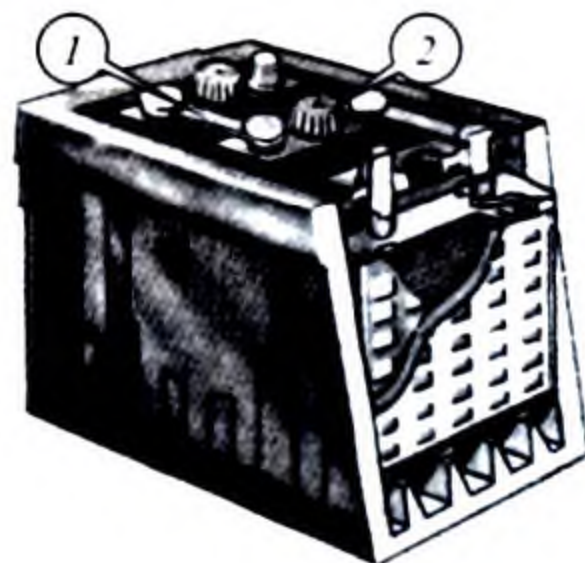


Рис. а

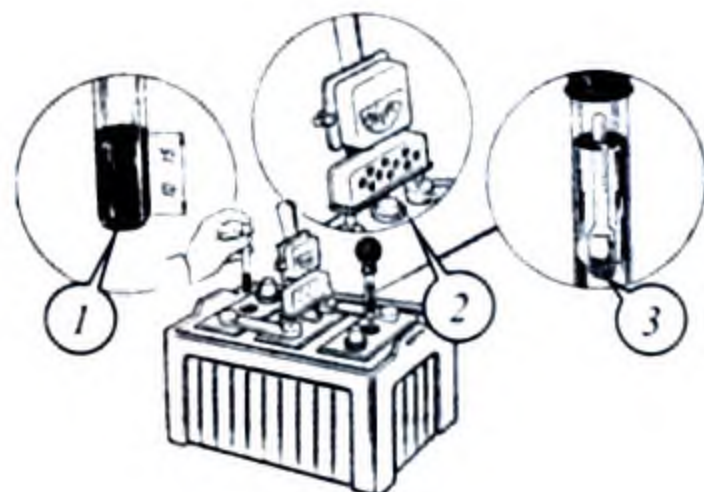


Рис. б

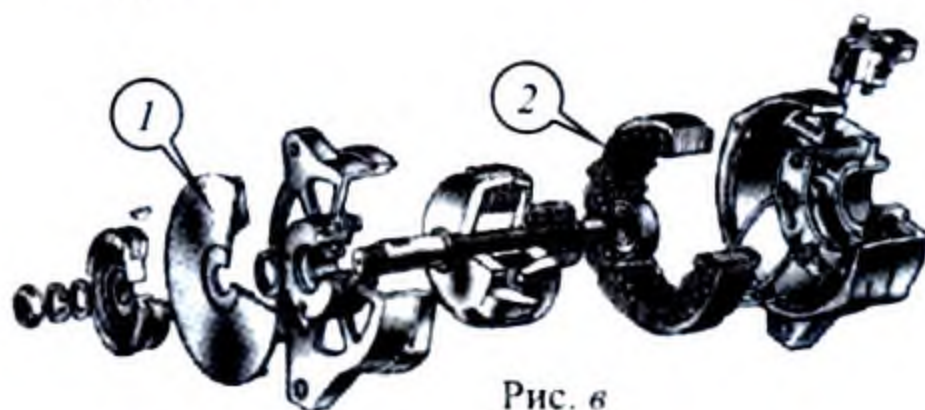


Рис. в

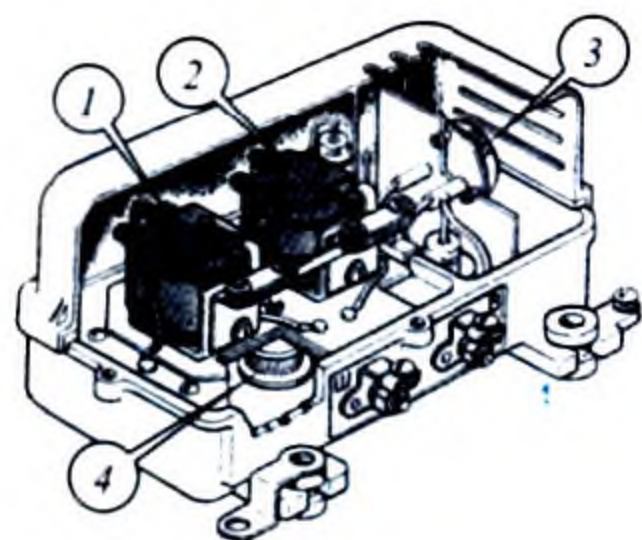


Рис. г

9. Чим створюється в генераторі магнітне поле?
1. Статором. 3. Регулятором напруги.
2. Ротором. 4. Випрямним блоком.

10. До чого припаяні кінці обмотки збудження генератора?
1. До контактних кілець. 3. До обмотки статора.
2. До виводів випрямляча. 4. До щіток.

11. Які клеми знаходяться на задній кришці генератора?
1. «+», «-», «Ш». 3. «М», «-», «Р». 4. «+», «РР», «КЗ».

12. Якою цифрою на рис. г позначений транзистор реле-регулятора?

Варіант 2

1. На автомобілях ГАЗ, ЗІЛ застосована схема електрообладнання напругою:

1. 6 В? 2. 12 В? 3. 24 В? 4. 36 В?

2. Яку частину позначено на рис. а цифрою 1?

1. Баретку. 3. Запобіжний щиток.
2. Перемичку. 4. Сепаратор.

3. Яку частину позначено на рис. а цифрою 2?

1. Пробка заливного отвору. 3. Вивідний щитир.
2. Сепаратор. 4. Баретку.

4. Яка повинна бути густина електроліту у повністю зарядженому акумуляторі?

1. 1,15 г/см³. 3. 1,27 г/см³.
2. 1,21 г/см³. 4. 1,35 г/см³.

5. Якою цифрою на рис. б позначена навантажувальна вилка?

6. На автомобілях застосовуються акумуляторні батареї 6СТ-55А, 6СТ-75ЕМС, 6СТ-90ЕМС, 6СТ-190ТР. Числа (75, 90, 190) в маркуванні позначають:

1. Ємність батареї в Ампер-годинах.
2. Масу батареї.
3. Кількість електроліту.

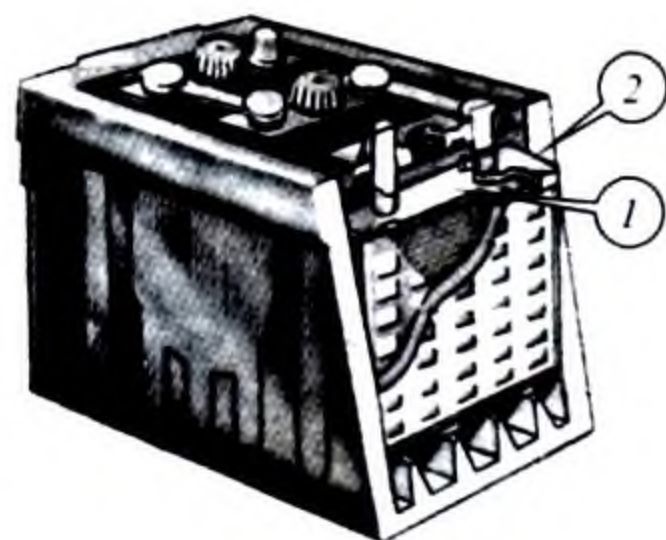


Рис. а

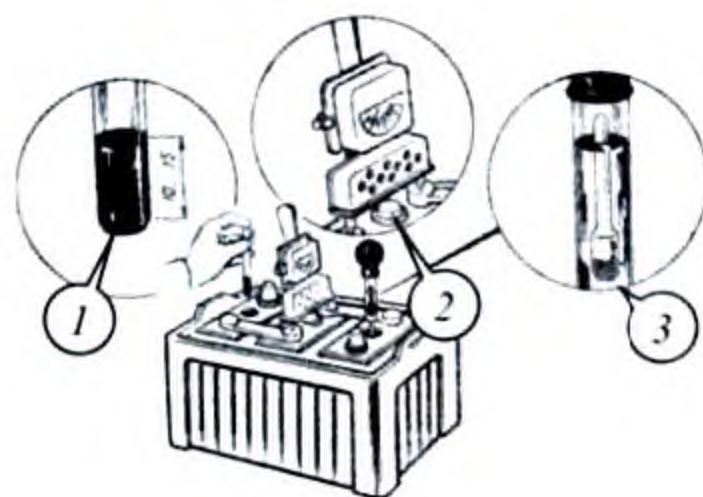


Рис. б

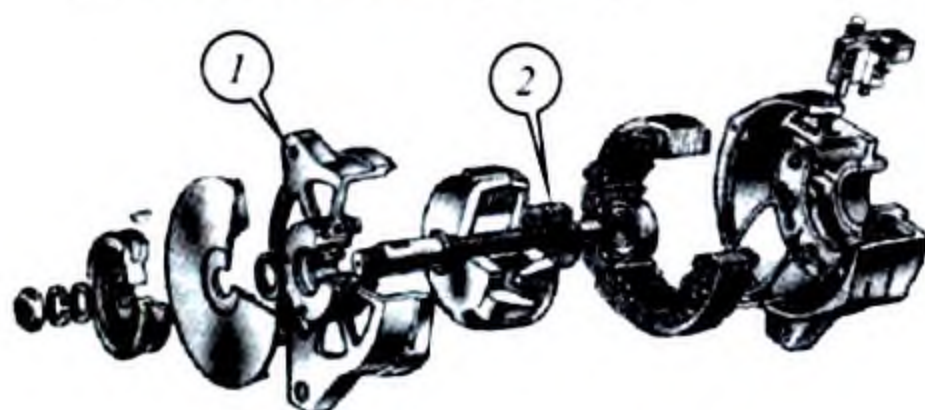


Рис. в

7. Яку частину генератора позначено на рис. в цифрою 1?

1. Шків. 3. Статор.
2. Вентилятор. 4. Передню кришку.

8. Яку частину генератора позначено на рис. в цифрою 2?

1. Статор. 3. Випрямний пристрій.
2. Ротор. 4. Контактне кільце.

9. Де змонтовано випрямний блок генератора?

1. В статорі. 3. На передній кришці.
2. В роторі. 4. На задній кришці.

10. Де індукується змінна електрорушійна сила в генераторі?

1. В обмотці ротора. 3. У випрямному пристрої.
2. В обмотці статора.

11. До чого приєднані кінці обмоток статора генератора?

1. До контактних кілець. 3. До обмотки ротора.
2. До виводів випрямляча. 4. До щіток.

12. Якою цифрою на рис. г позначено регулятор напруги реле-регулятора?

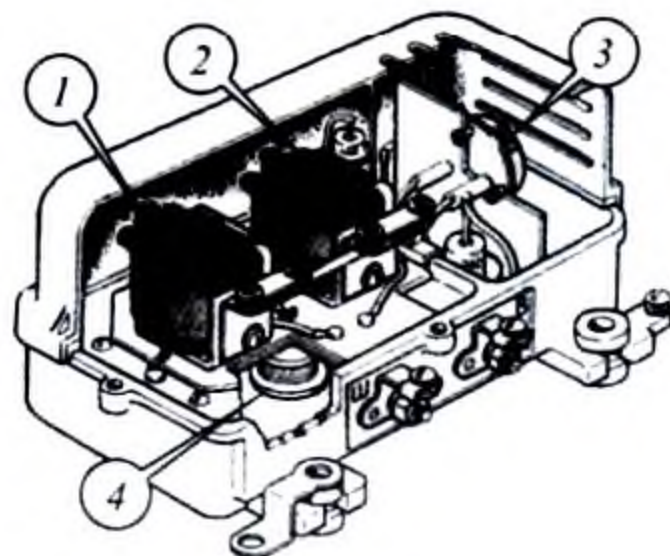


Рис. г

Система запалювання

Вивчення цієї теми дозволить вам:

здобути знання про загальну будову та принцип дії системи запалювання, будову та принцип дії приладів системи запалювання, принцип автоматичної зміни кута випередження запалювання.

Призначення, загальна будова, типи систем запалювання

Призначення системи запалювання: система запалювання слугує для перетворення низької напруги на високу (24...30 тис. В) і підведення її у вигляді іскри в циліндри карбюраторного або газового двигуна згідно з порядком роботи.

Принцип дії

Батарейна контактна система запалювання (рис. 18.1):

Коло низької напруги: акумуляторна батарея 1; вмикач запалювання 2; додатковий опір 3 із закорочуванням при запуску двигуна; первинна обмотка котушки запалювання 4; переривник 8 з контактами.

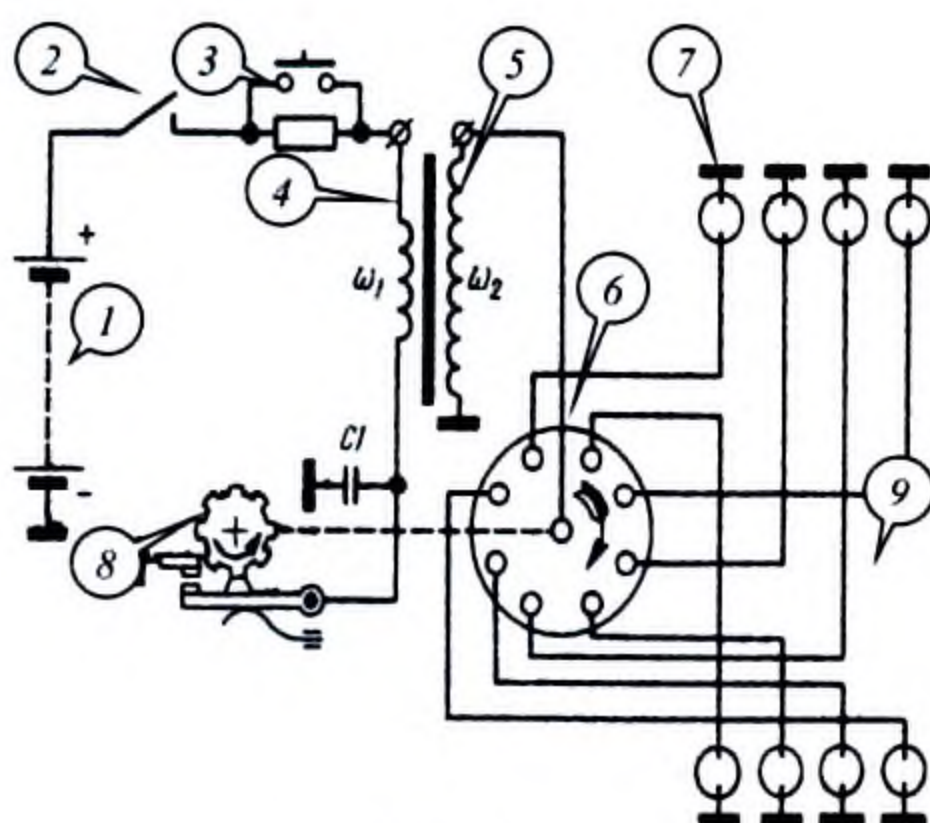


Рис. 18.1

Коло високої напруги: вторинна обмотка котушки 5; розподільник 6; проводи високої напруги 9; свічки запалювання 7.

У момент розмикання контактів переривника у вторинній обмотці котушки індукується електрорушійна сила, величина якої завдяки швидкому зменшенню магнітного потоку в осерді котушки і великій кількості витків цієї обмотки досягає 15...16 тис. В. Завдяки конденсатору C1, ввімкненому паралельно контактом, вони менше підгорають і підвищується напруга. Розподільювач підводить струм високої напруги до свічок.

Недоліки батарейної системи запалювання

Зі зростанням частоти відбувається зниження напруги у вторинному колі, яке зумовлене скороченням часу (особливо в багатоциліндрових двигунах) замкнутого стану контактів. Струм значної сили, що проходить через контакти, викликає їх швидке підгоряння.

Тому на сучасних автомобілях використовуються контактнотранзисторні, транзисторні (безконтактні), мікропроцесорні системи запалювання.

Контактнотранзисторна система запалювання (рис. 18.2) включає в себе такі частини:

1 — вмикач запалювання; 2 — транзисторний комутатор (ТК) з транзистором Т, імпульсним трансформатором 8; 3 — котушка запалювання; 4 — розподільник; 5 — блок резисторів; 6 — контакти реле привода; 7 — переривник.

Через контакти проходить слабкий струм керування комутатором, а сильний струм первинної обмотки переривається транзистором ТК.

Розглянемо будову безконтактнотранзисторної системи запалювання, яка складається з таких частин (рис. 18.3):

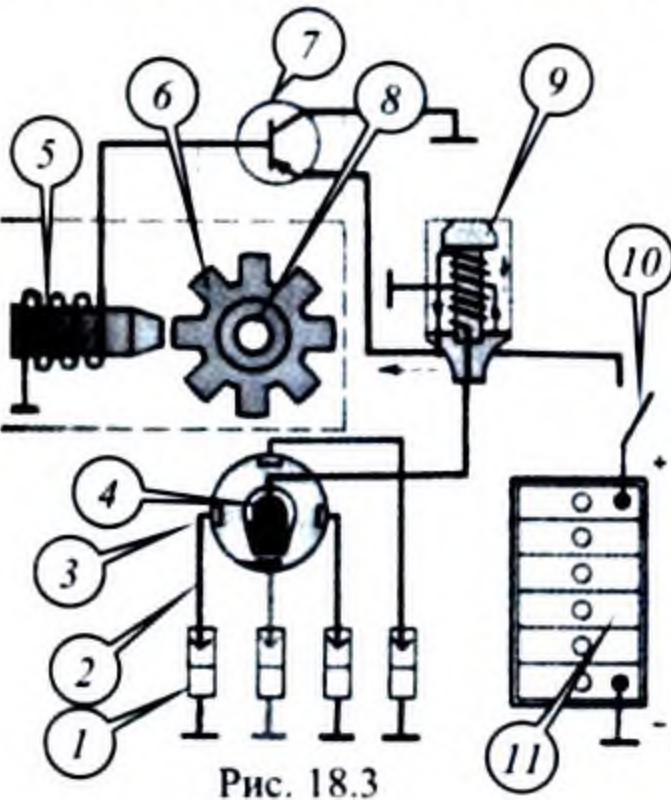


Рис. 18.3

Мікропроцесорна система запалювання входить до системи керування інжекторними двигунами. Вона складається з модуля запалювання, проводів високої напруги, свічок запалювання. Інформація на електронний блок керування надходить з датчиків положення колінчастого вала, розподільного вала, дросельної заслінки, датчика детонації та інших.

Ознайомтесь з загальною будовою системи (рис. 18.4).

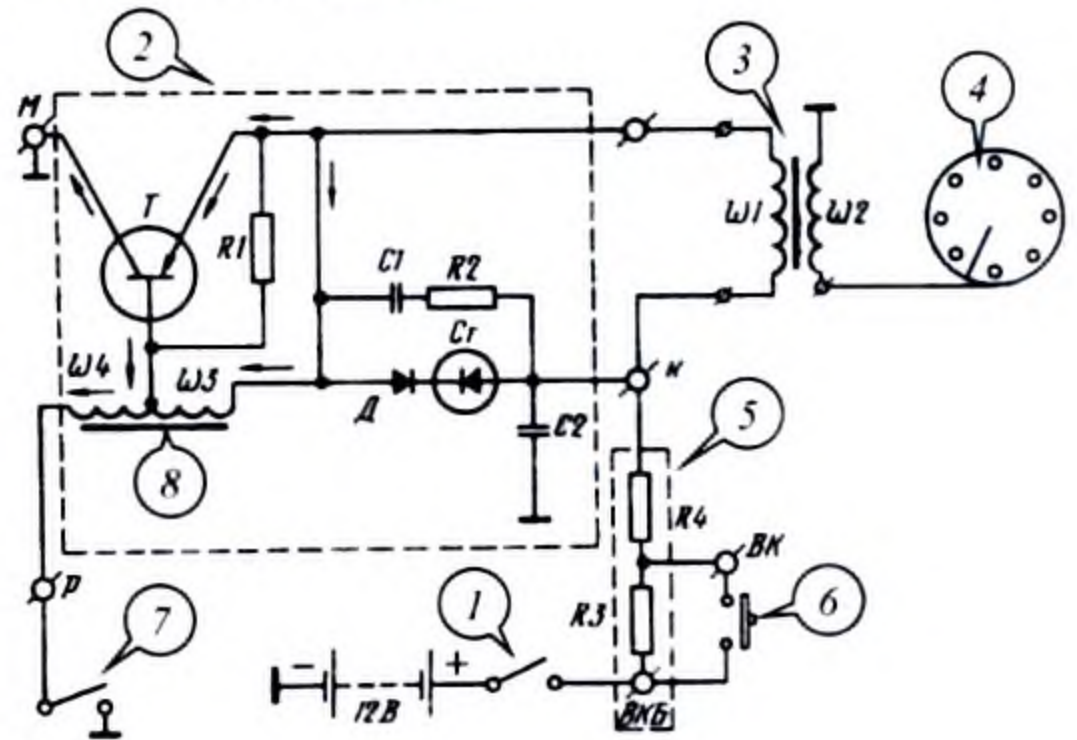


Рис. 18.2

1 — свічки запалювання; 2 — проводи високої напруги; 3 — бокові контакти розподільника; 4 — ротор розподільника; 5 — статор з обмоткою магнітоелектричного датчика; 6 — ротор магнітоелектричного датчика; 7 — транзистор; 8 — вал розподільника; 9 — котушка запалювання; 10 — вимикач запалювання; 11 — акумуляторна батарея.

З'ясувати принцип дії безконтактнотранзисторної системи, в якій керування транзистором відбувається не через контактний переривник, а завдяки магнітоелектричному датчику.

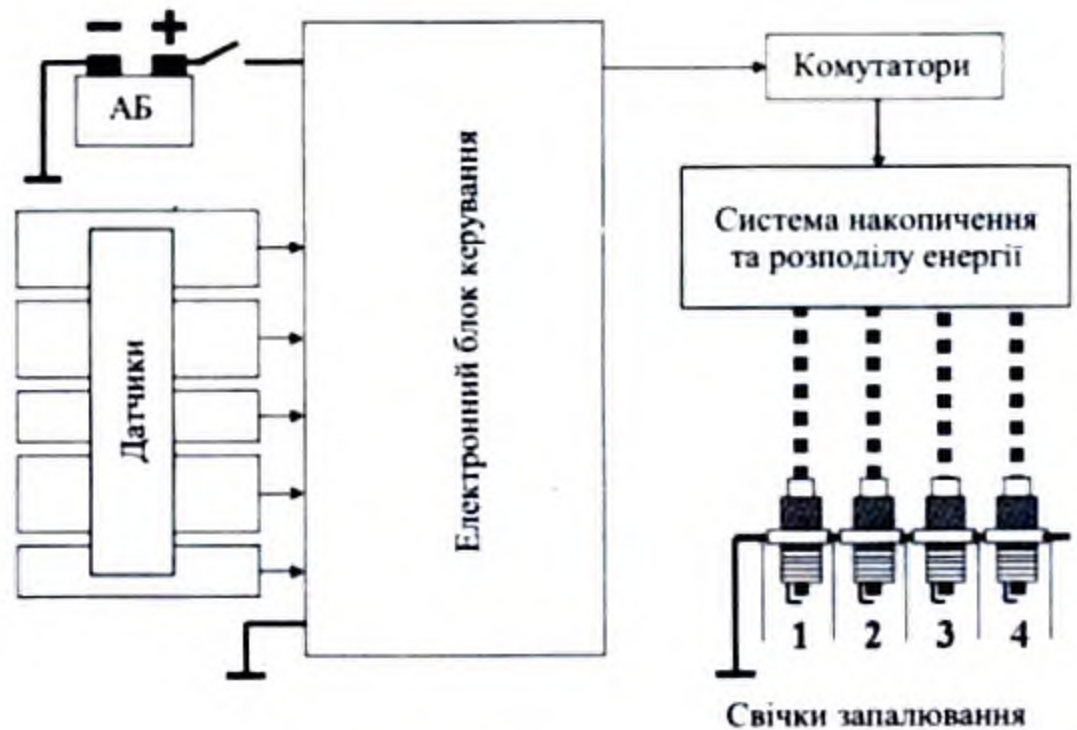


Рис. 18.4

Прилади системи запалювання

Ознайомимось з будовою та принципом дії приладів системи запалювання.

Котушка запалювання має таку будову (рис. 18.5):

1 — клемма високої напруги; 2 — карболітова кришка; 3 — контактна пружина; 4, 5 — первинна і вторинна обмотки; 6 — осердя; 7 — ізолятор; 8 — зовнішній магнітопровід; 9 — додаткові резистори; 10 — наповнювач (трансформаторне масло).

Додаткові резистори слугують для автоматичного регулювання сили струму в первинній обмотці. При запуску стартером один резистор закорочується рухомим контактом тягового реле-стартера. Первинна обмотка котушки має 180 витків (діаметр 1,25 мм), а вторинна — 42 500 витків (0,06 мм).

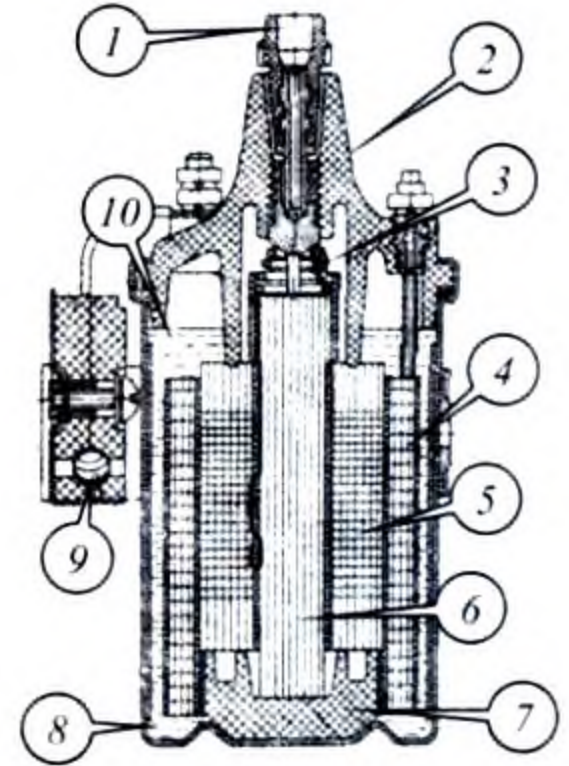


Рис. 18.5

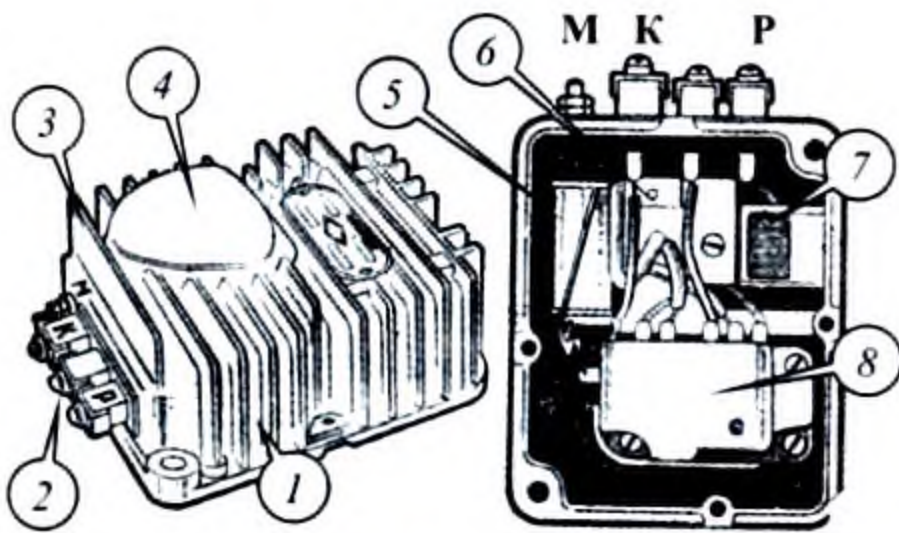


Рис. 18.6

Транзисторний комутатор ТК-102 слугують для замикання і розмикання кола низької напруги відповідно до сигналів, що надходять від переривника.

На рис. 18.6 позначено: 1 — корпус; 2 — зажими («М», «К», без назви, «Р»); 3 — ребра; 4 — тепловідвід транзистора; 5 — конденсатор; 6 — транзистор; 7 — імпульсний трансформатор; 8 — тепловідвід діодів.

Свічки запалювання слугують для утворення іскрового розряду і запалювання суміші в циліндрах. Складається свічка з таких частин (рис. 18.7): 1 — різьбова частина; 2 — наконечник центрального електрода; 3 — ізолятор; 4 — прокладки; 5 — корпус; 6 — центральний електрод; 7 — боковий електрод.

Свічка А 11 У (А — діаметр різьби 14 мм, 11 — жарове число, У — ізолятор ураліт, розмір під ключ 21 мм).

Жарове число характеризує здатність свічки працювати без калільного запалювання. Неправильно підібрана за жаровим числом свічка може перегріватися (що призведе до жарового запалювання) або переохолоджуватися (ізолятор швидко вкривається нагаром або маслом). Зазор між електродами свічки — 0,85...1,0 мм.

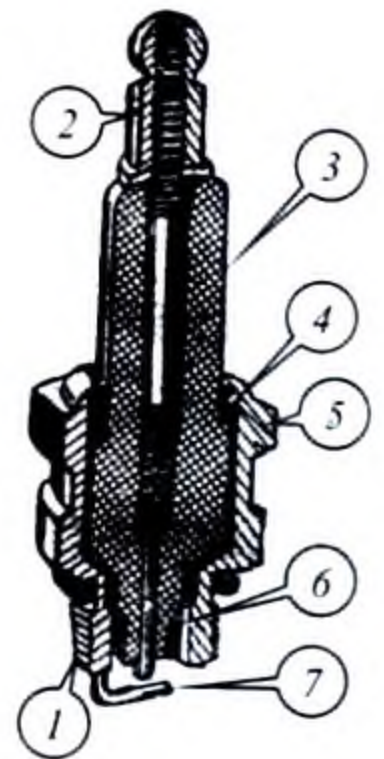


Рис. 18.7

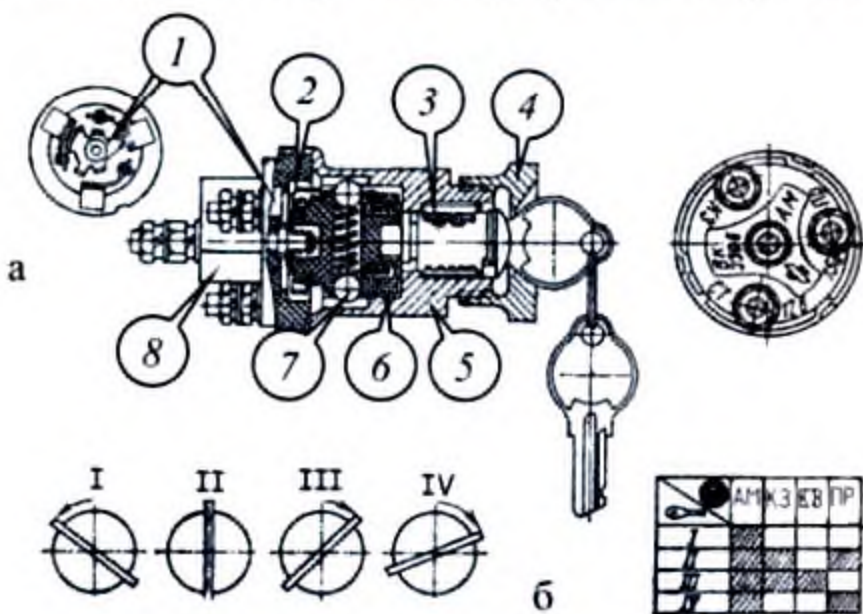


Рис. 18.8

Вимикач запалювання (рис. 18.8, а) має таку будову: 1 — контактна пластина; 2 — контакти; 3 — циліндр замка; 4 — гайка; 5 — корпус; 6 — ротор; 7 — фіксатор; 8 — панель.

Положення вимикача і з'єднання зажиму АМ з зажимами КЗ, СТ, ПР показано на рис. 18.8, б.

Проводи високої напруги, які ідуть від розподільника до свічок, мають ізоляцію із полівінілхлоридного пластикату і металеву жилу у вигляді спіралі.

Для попередження перешкод прийому радіо- та телепередач застосовують подавляючі резистори в колі високої напруги, проводи з розподіленням по всій довжині високоомним опором, екрановану систему електрообладнання, встановлення конденсаторів паралельно щіткам генератора та радіофільтрів, надійне з'єднання двигуна з рамою і кузовом мідним проводом.

Переривник-розподільник

Переривник-розподільник включає в себе переривник і розподільник, які мають спільний привод від розподільного вала.

Переривник (рис. 18.9) розриває в потрібні моменти коло первинного струму. Складається з чавунного корпусу 2; приводного валика 8; кулачка 5 з виступами по кількості циліндрів, контактів; пластинчастої пружини 4; рухомого диска 3 і нерухомого, з'єднаних шариковим підшипником; вакуумного регулятора 1; октан-коректора 7; відцентрового регулятора. Заскочками 6 до корпусу кріпиться кришка розподільника.

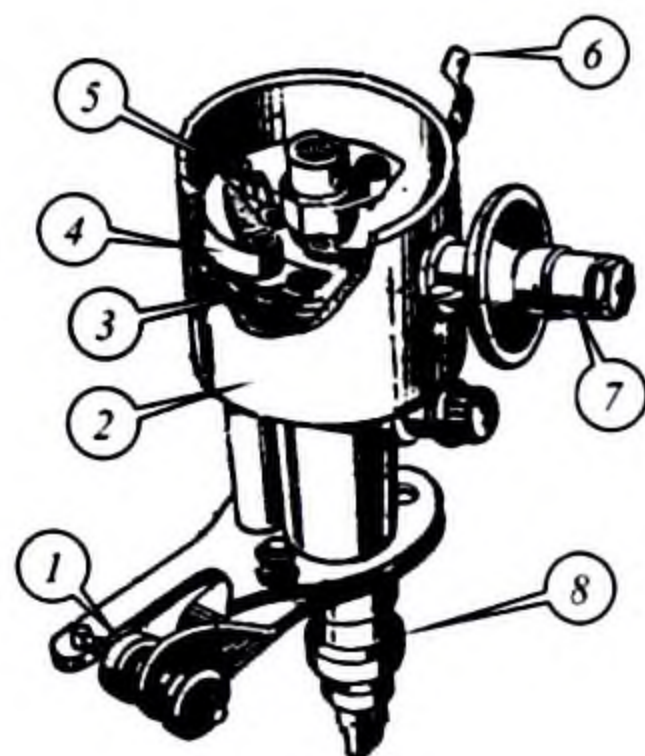


Рис. 18.9

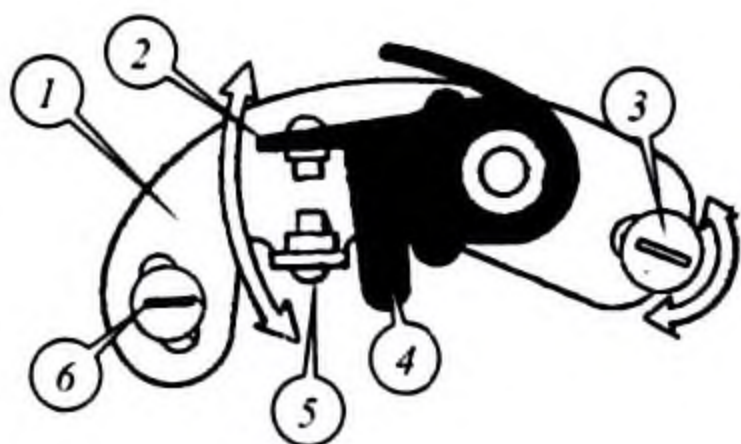


Рис. 18.10

Нерухомий контакт 5 (рис. 18.10) розміщено на пластині 1, яка гвинтом 6 кріпиться на верхньому рухомому диску переривника.

Коли на важілець 4 рухомого контакту 2 діє виступ кулачка переривника, контакти розмикаються.

Зазор між контактом перевіряється при повному їх розмиканні щупом, змінюється при послабленому гвинті 6 регульовальним ексцентриком 3.

Розподільник призначено для розподілу струму високої напруги по свічках відповідно до порядку роботи циліндрів. Складається з ротора 1 (рис. 18.11) з струморозносною пластиною 6, розміщеного на лисці кулачка 7, і карболітової кришки 2, в якій є центральний вугільний контакт 9 з пружиною 3, розміщені в центральному гнізді 4; виступи 5 з гніздами і бічні контакти 8.

Випередження запалювання

Кут випередження запалювання — це кут повороту колінчастого вала до приходу поршня у верхню мертву точку в момент запалювання.

При пізньому запалюванні двигун не розвиває повної потужності, перевитрачає паливо, перегрівается, можуть бути спалахи в карбюраторі.

При ранньому запалюванні виникають детонаційні стуки, потужність двигуна знижується. Кут змінюється залежно від частоти обертання колінчастого вала, навантаження на двигун, октанового числа палива.

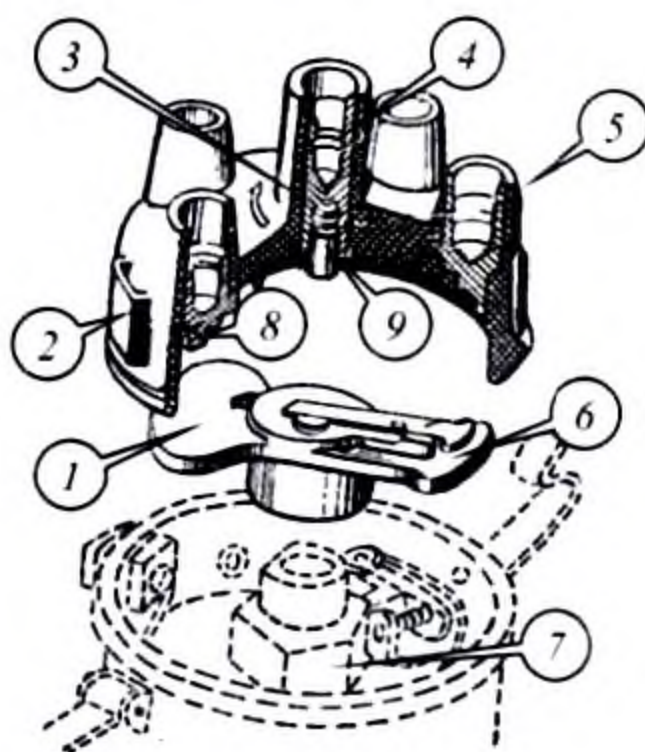


Рис. 18.11

Відцентровий регулятор автоматично регулює кут випередження запалювання залежно від частоти обертання колінчастого вала, діючи на кулачок переривника.

Тягарці 5 (рис. 18.12), які стягуються пружинами 6, встановлені на осях нижньої пластини 3, що закріплена на приводному валику 4. Їхні штифти входять у вирізи веденої пластини 2, з'єднаної з кулачком 1. При збільшенні обертів під дією відцентрової сили тягарців кулачок повертається по ходу обертання і починає розмикати контакти раніше.

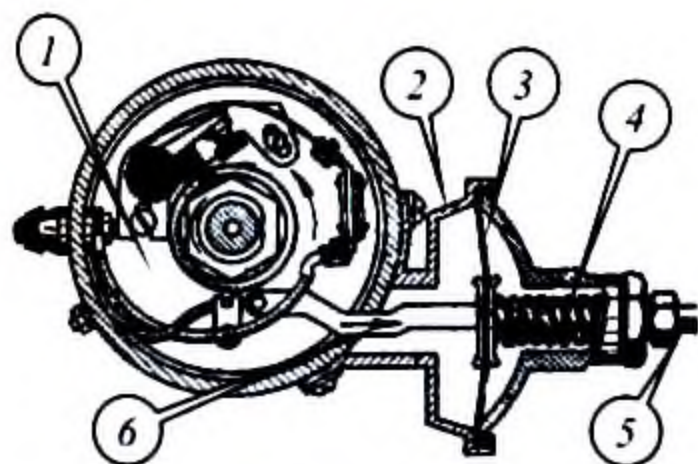


Рис. 18.13

Вакуумний регулятор автоматично регулює кут випередження залежно від навантаження, діючи на рухомий диск переривника. Складається з корпусу 4 (рис. 18.13), діафрагми 1, пружини 2. Тяга 5 з'єднує діафрагму з рухомим диском 6, а трубка 3 — порожнину регулятора з нижньою частиною змішувальної камери карбюратора.

Якщо розрідження невелике (дроселі прикриті), розрідження збільшується і регулятор повертає диск на зустріч обертання кулачка, в результаті чого контакти розмикаються раніше.

Октан-коректор служить для ручного коригування кута випередження залежно від октанового числа бензину, діючи на корпус переривника. Складається з верхньої пластини зі стрілкою 1 (рис. 18.14), прикріпленої до корпусу переривника, нижньої пластини зі шкалою 2, прикріпленої до блока циліндрів; регулювальних гайок 3.

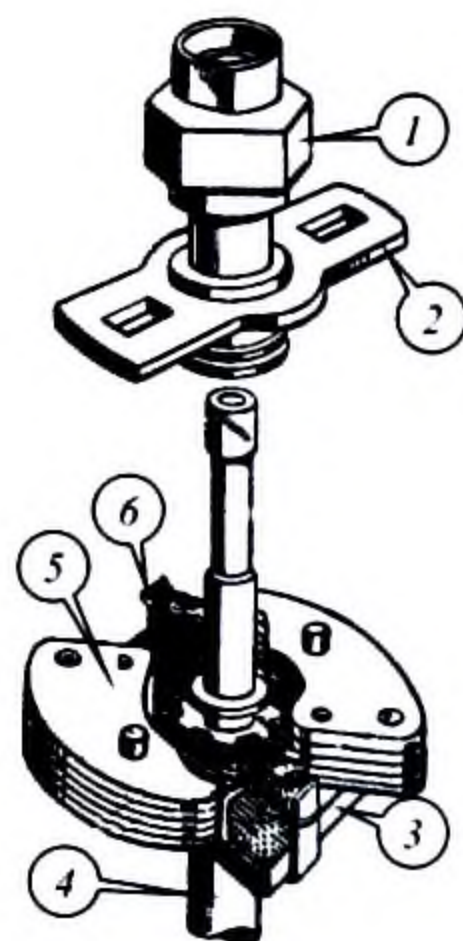


Рис. 18.12

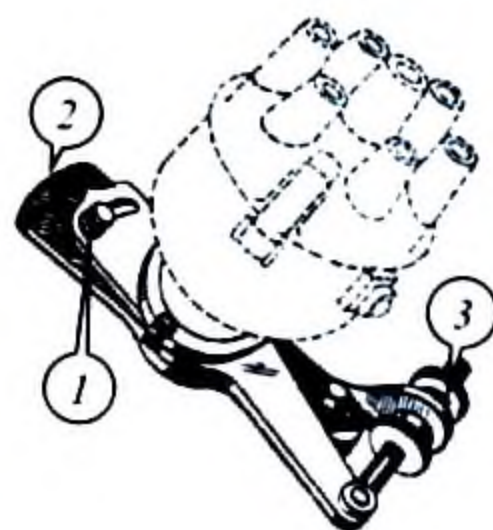


Рис. 18.14

Дайте відповіді на запитання

- * Які типи систем запалювання застосовуються на автомобілі?
- * З яких основних частин складається система запалювання?
- * Яке призначення, будова та принцип дії приладів системи запалювання — котушки запалювання, свічки, вимикача запалювання, переривника-розподільника?
- * Що таке кут випередження запалювання? Які прилади автоматично змінюють кут випередження запалювання?

Тестові завдання № 10 до теми «Система запалювання»

Варіант 1

1. В якій відповіді правильно вказано позначені на рис. а частини контактно-транзисторної системи запалювання?

1. Розподільник 1, транзисторний комутатор 2, котушка запалювання 3.
2. Переривник 1, реле захисту 2, трансформатор 3.
3. Переривник 1, розподільник 2, котушка запалювання 3.

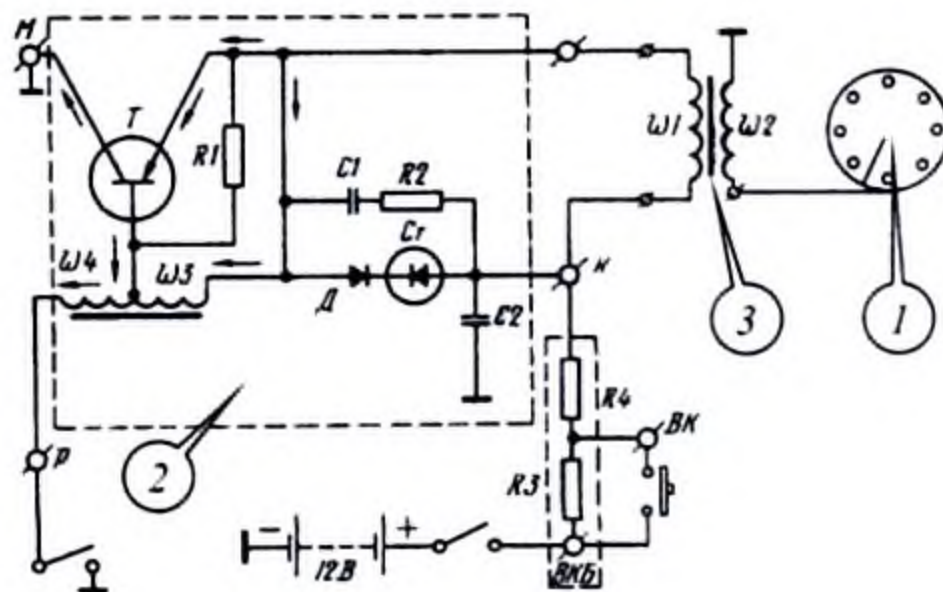


Рис. а

2. Який з приладів системи запалювання розподіляє струм високої напруги по свічках згідно з порядком роботи циліндрів?

1. Котушка запалювання.
2. Переривник.
3. Розподільник.
4. Транзисторний комутатор.

3. Який струм проходить в контактно-транзисторній системі запалювання через контакти переривника?

1. Робочий струм низької напруги.
2. Струм високої напруги.
3. Струм самоіндукції.
4. Струм керування транзистором.

4. В який момент проскакує іскра між електродами свічки запалювання?

1. В момент замикання контактів переривника.
2. В момент розмикання контактів переривника.

5. Яку частину котушки запалювання позначено на рис. б?

1. Первинна обмотка.
2. Вторинна обмотка.
3. Осердя.
4. Магнітопровід.

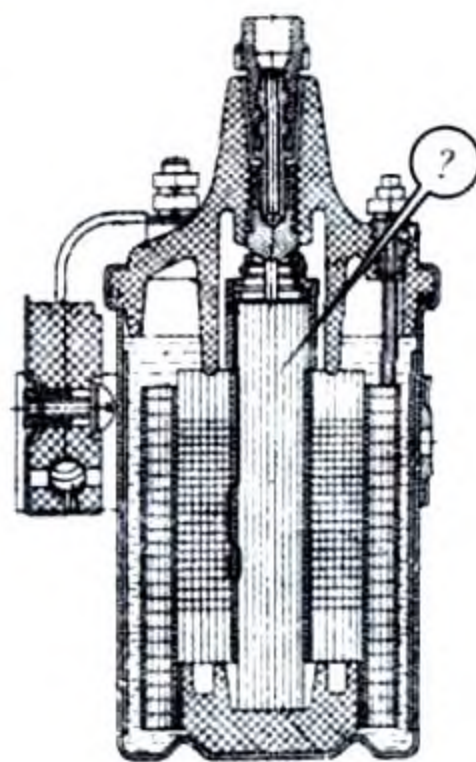


Рис. б

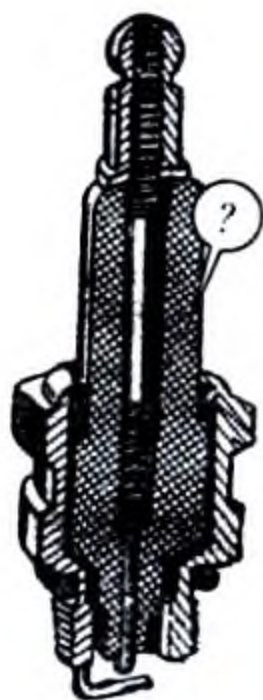


Рис. в

6. В якому випадку закорочується один з додаткових резисторів котушки?

1. При роботі двигуна на повних навантаженнях.
2. При роботі двигуна на малій частоті холостого ходу.
3. При запуску двигуна статером.

7. Скільки витків має вторинна обмотка котушки?

1. 1800?
2. 30 000?
3. 42 500?

8. Яку частину свічки запалювання позначено на рис. в?

1. Центральний електрод.
2. Боковий електрод.
3. Корпус.
4. Ізолятор.

9. У якій відповіді правильно названо позначену на рис. 2 частину розподільника?

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| 1. Струморозносна пластина. | 3. Кулачок. |
| 2. Вугільний контакт. | 4. Ротор. |

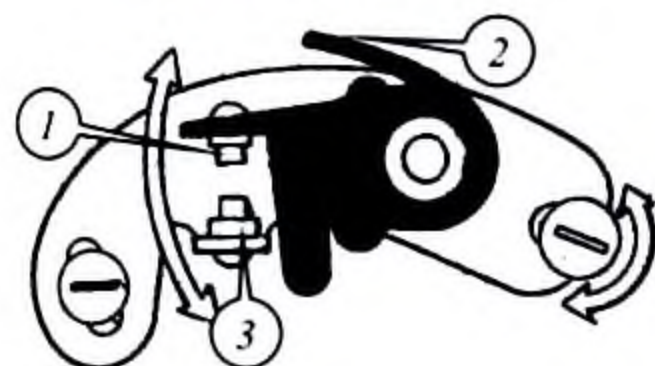


Рис. д

10. Якою цифрою позначено на рис. д нерухомий контакт переривника?

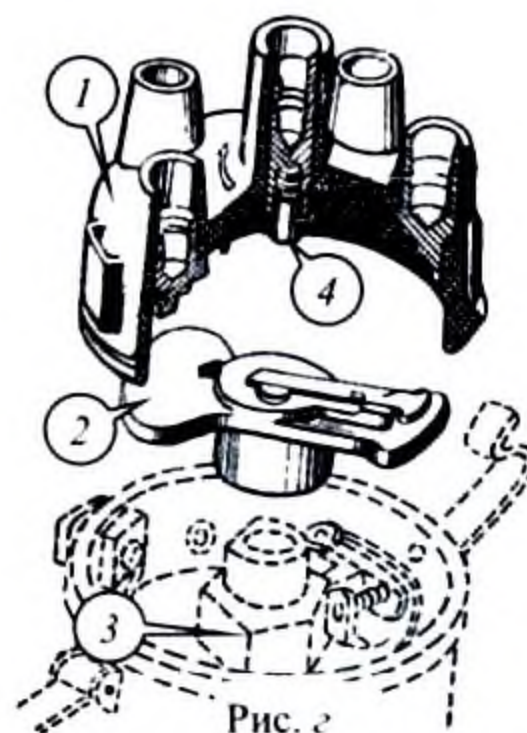


Рис. з

11. Скільки виступів має кулачок переривника-розподільника автомобілів ГАЗ-3307, ЗИЛ-4333?

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. 1 виступ. | 3. 6 виступів. |
| 2. 4 виступи. | 4. 8 виступів. |

12. Яку частину переривника позначено на рис. е?

- | |
|---|
| 1. Октан-коректор. |
| 2. Відцентровий регулятор випередження запалювання. |
| 3. Вакуумний регулятор випередження запалювання. |
| 4. Кулачок переривника. |

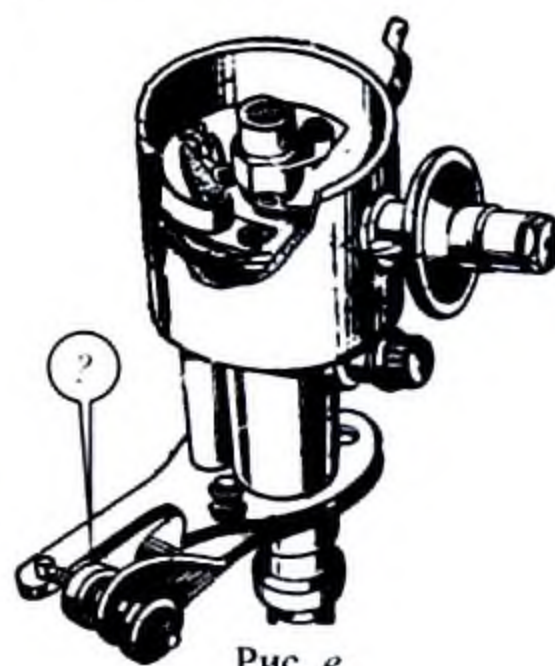


Рис. е

Варіант 2

1. У якій відповіді правильно вказано позначені на рис. а частини контактно-транзисторної системи запалювання?

- | |
|--|
| 1. Розподільник 1, додатковий опір 3, провід високої напруги. |
| 2. Переривник 1, провід низької напруги 2, провід високої напруги 3. |
| 3. Переривник 1, провід високої напруги 2, провід низької напруги 3. |

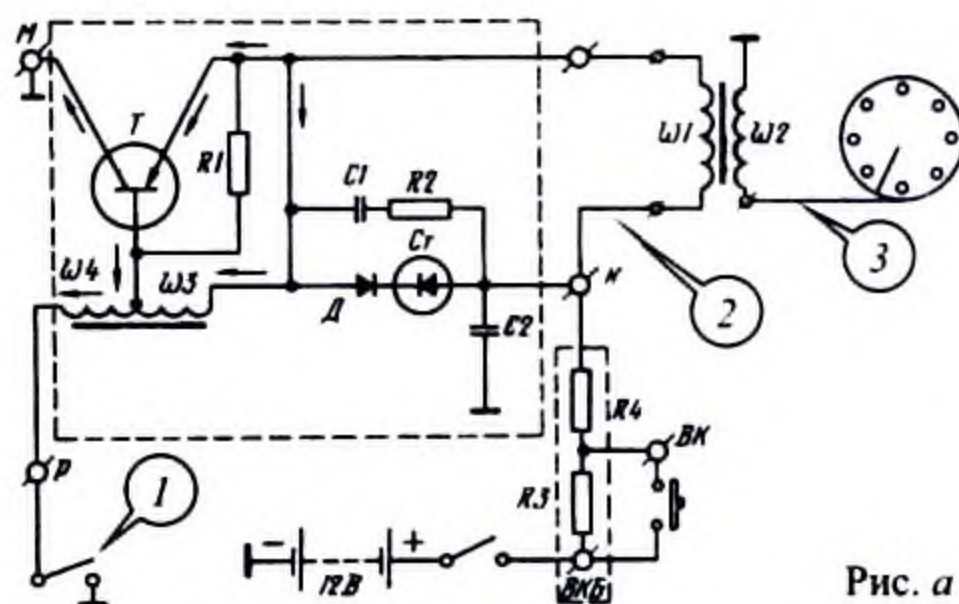


Рис. а

2. Який з приладів системи запалювання розмикає коло слабого струму керування транзистором транзисторного комутатора?

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Катушка запалювання. | 3. Розподільник. |
| 2. Переривник. | 4. Транзисторний комутатор. |

3. У якій відповіді правильно вказана величина струму високої напруги в системі контактно-транзисторного запалювання?

- | | | | |
|-----------|------------|--------------|--------------|
| 1. 300 В. | 2. 1500 В. | 3. 18 000 В. | 4. 30 000 В. |
|-----------|------------|--------------|--------------|

4. Залежно від чого додаткові резистори в колі первинної обмотки катушки автоматично регулюють силу струму?

- | |
|---|
| 1. Від напруги акумуляторної батареї. |
| 2. Від часу замкнутого стану контактів переривника. |
| 3. Від напруги, що виробляється генератором. |
| 4. Від навантаження на двигун. |

5. Яку частину котушки запалювання позначено на рис. б?

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. Первинну обмотку. | 3. Осердя. |
| 2. Вторинну обмотку. | 4. Магнітопровід. |

6. Чим заповнена внутрішня порожнина котушки?

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1. Магнітним порошком. | 3. Азотом. |
| 2. Окалиною. | 4. Трансформаторним маслом. |

7. Скільки витків має первинна обмотка котушки?

1. 100 витків.
2. 180 витків.
3. 260 витків.

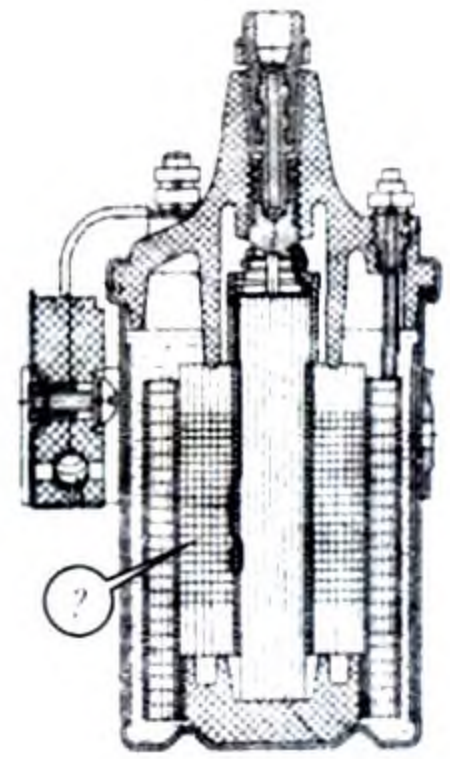


Рис. б



Рис. в

8. Яку частину свічки запалювання позначено на рис. в?

- | | |
|--------------------------|--------------|
| 1. Центральний електрод. | 3. Корпус. |
| 2. Боковий електрод. | 4. Ізолятор. |

9. Яким повинен бути зазор між електродами свічки при контакт-но-транзисторному запалюванні?

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. 0,20...0,30 мм. | 3. 0,85...1,00 мм. |
| 2. 0,65...0,80 мм. | 4. 1,80...2,05 мм. |

10. В якій відповіді правильно названо позначену на рис. г частину розподільника?

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 1. Струмозносна пластина. | 3. Кулачок. |
| 2. Вугільний контакт. | 4. Ротор. |

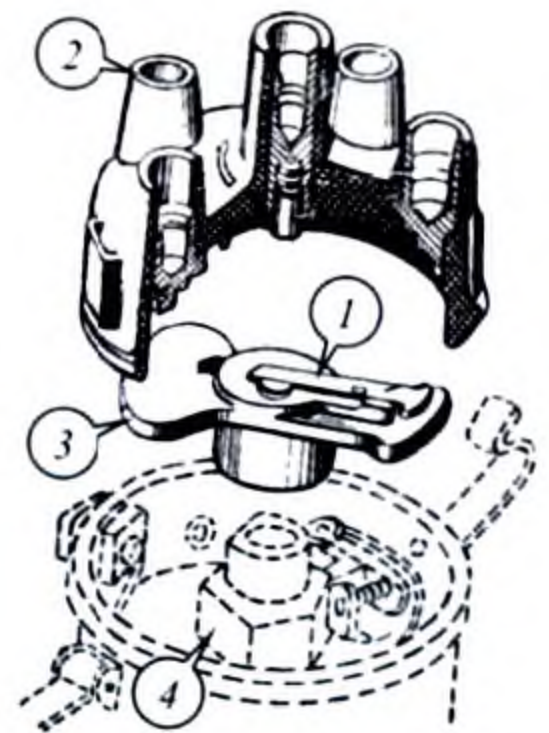


Рис. г

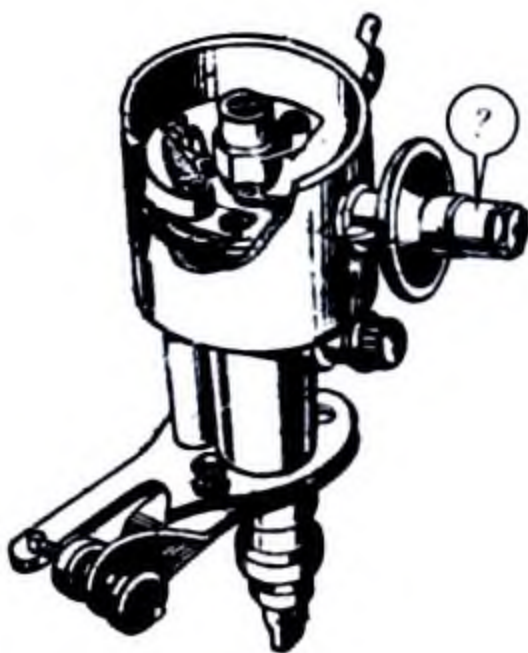


Рис. д

11. Яку частину переривника позначено на рис. д?

1. Октан-коректор.
2. Відцентровий регулятор випередження запалювання.
3. Вакуумний регулятор випередження запалювання.
4. Кулачок переривника.

12. Яким повинен бути зазор між контактами переривника при їх найбільшому розмиканні?

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. 0,15...0,20 мм. | 3. 0,55...0,65 мм. |
| 2. 0,35...0,45 мм. | 4. 0,75...0,85 мм. |

Прилади пуску двигуна. Контрольно-вимірювальні прилади. Система освітлення і сигналізації

Вивчення цієї теми дозволить вам:

здобути знання про призначення, будову та принцип дії стартера, контрольно-вимірювальних приладів, приладів освітлення, світлової та звукової сигналізації.

Стартер

Стартер призначено для обертання колінчастого вала під час запуску двигуна. Пускові оберти карбюраторного двигуна становлять 60...80 об./хв, дизельних — 200...250 об./хв. Стартер споживає струм 300...800А, що призводить до швидкого розрядження акумуляторної батареї. Тому стартером можна користуватися 5...10 с з наступними перервами.

Основні частини стартера:

Корпус 13 (рис. 19.1); чотири полюсних осердя з обмоткою збудження 12; кришки 1 і 8 та пластина 14, в які спресовано втулки; захисна стрічка 9.

Якір 11 з обмоткою, секції якої кінцями припаяні до пластин колектора 10. Чотири щітки 7, розміщені в щіткотримачах, пружинами притискаються до колектора.

Приводна шестерня 2 із муфтою вільного ходу 3 переміщуються по шліцах вала за допомогою важеля 4.

Тягове реле 5 має кришку з зажимами, контактний диск 6, корпус, котушку, якір, пружину, гумовий чохол, сергу, з'єднувальний палець.

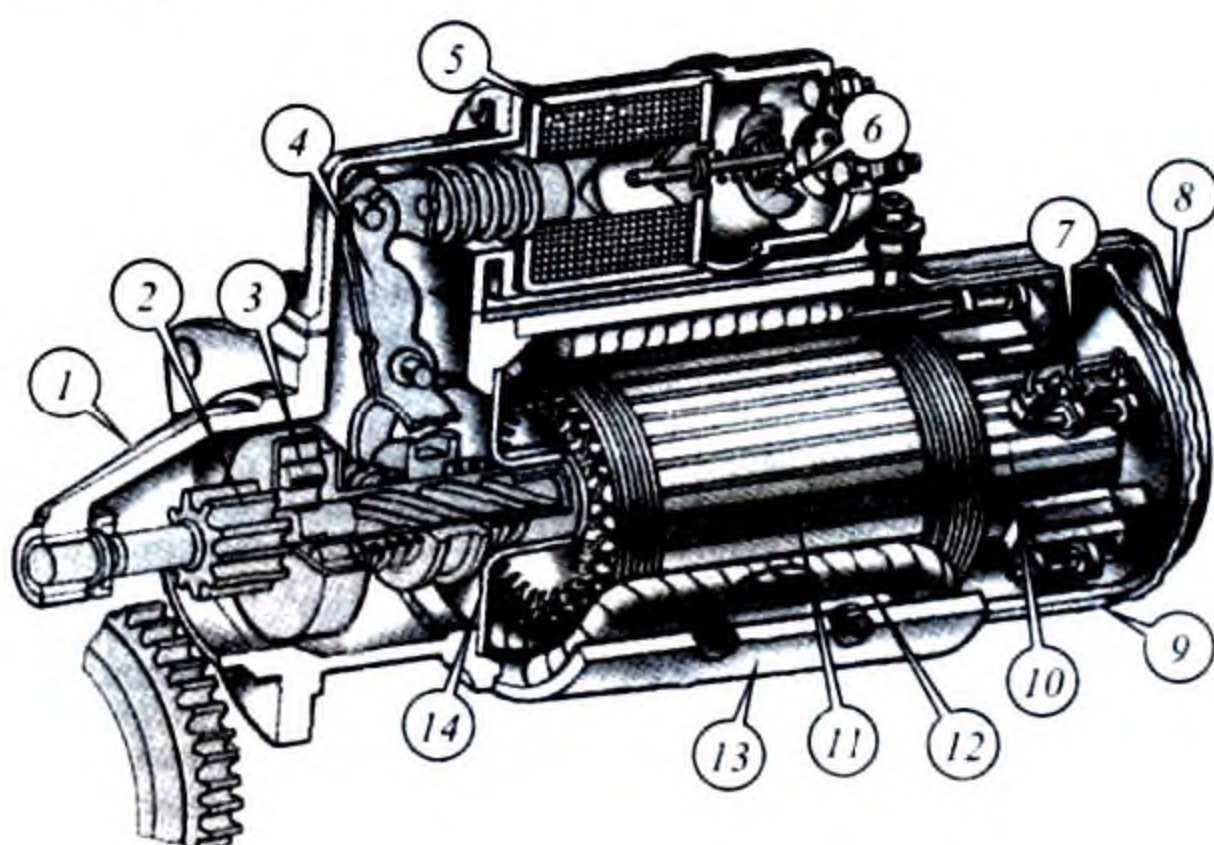


Рис. 19.1

Розглянемо схему електричних з'єднань стартера.

При вмиканні стартера струм від акумуляторної батареї 2 (рис. 19.2) через контакти АМ і СТ вмикача запалювання 6 піде на обмотку додаткового реле 1. Контакти реле замкнуться, і в коло акумуляторної батареї ввімкнуться втягуюча і утримуюча обмотки тягового реле 3.

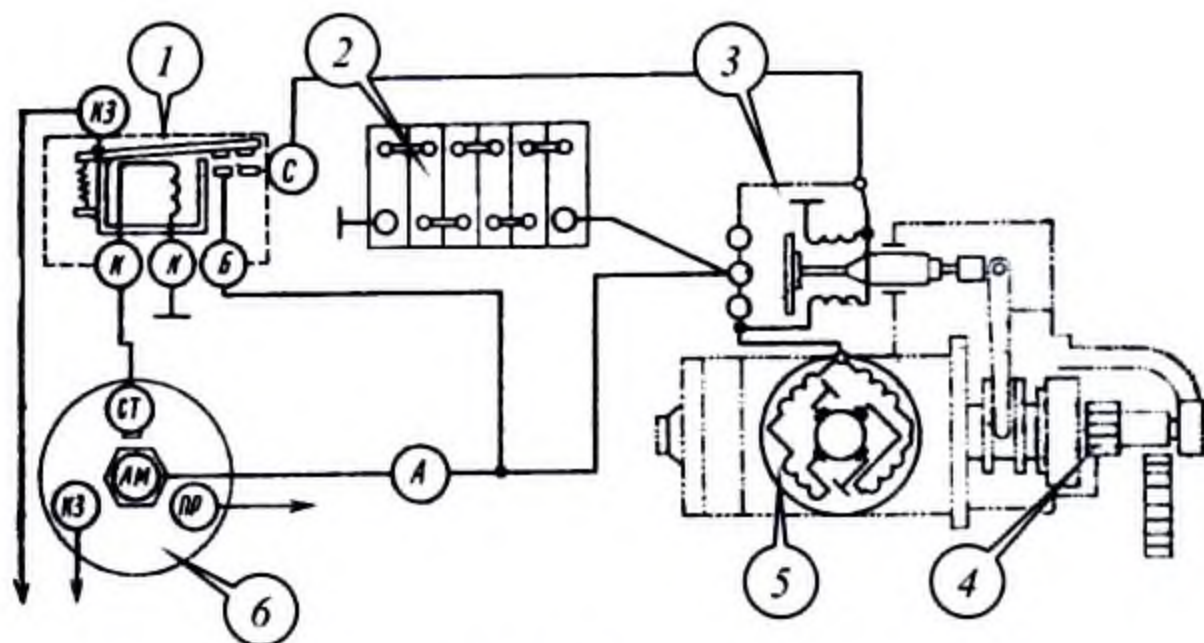


Рис. 19.2

Магнітне поле цих обмоток втягує якір, який через важіль переміщує приводну шестерню 4 до зачеплення з зубчатим вінцем маховика і відразу за цим контактним диском з'єднує зажими. Внаслідок цього обмотки якоря і збудження 5 стартера вмикаються в коло батареї. В результаті взаємодії магнітних полів якір обертає колінчастий вал.

Контрольно-вимірювальні прилади

Розглянемо контрольні та інші прилади, які розміщені на панелі приладів автомобіля ГАЗ-3307 (рис. 19.3):

1 — сигналізатор резерву палива в баці; 2 — блок контрольних ламп з сигналізаторами вмикання показчиків повороту причепа, показчиків повороту автомобіля, вмикання габаритних ліхтарів, несправності у вакуумному приводі заднього контуру гальм, несправності у вакуумному приводі переднього контуру гальм, аварійного падіння рівня гальмової рідини та вмикання стоянкового гальма; 3 — сигналізатор температури охолоджувальної рідини; 4 — сигналізатор вмикання дальнього світла фар; 5 — сигналізатор аварійного падіння тиску масла та забруднення масляного фільтра; 6 — показчик тиску масла в двигуні; 7 — вимикач малої швидкості вентиляторів опалювача, вимикач заднього протитуманного ліхтаря, вимикач максимальної швидкості вентиляторів опалювача; 8 — центральний перемикач світла; 9 — перемикач датчиків показчика рівня палива в баках; 10 — амперметр; 11 — спідометр; 12 — показчик температури охолоджувальної рідини; 13 — показчик рівня палива в баці.

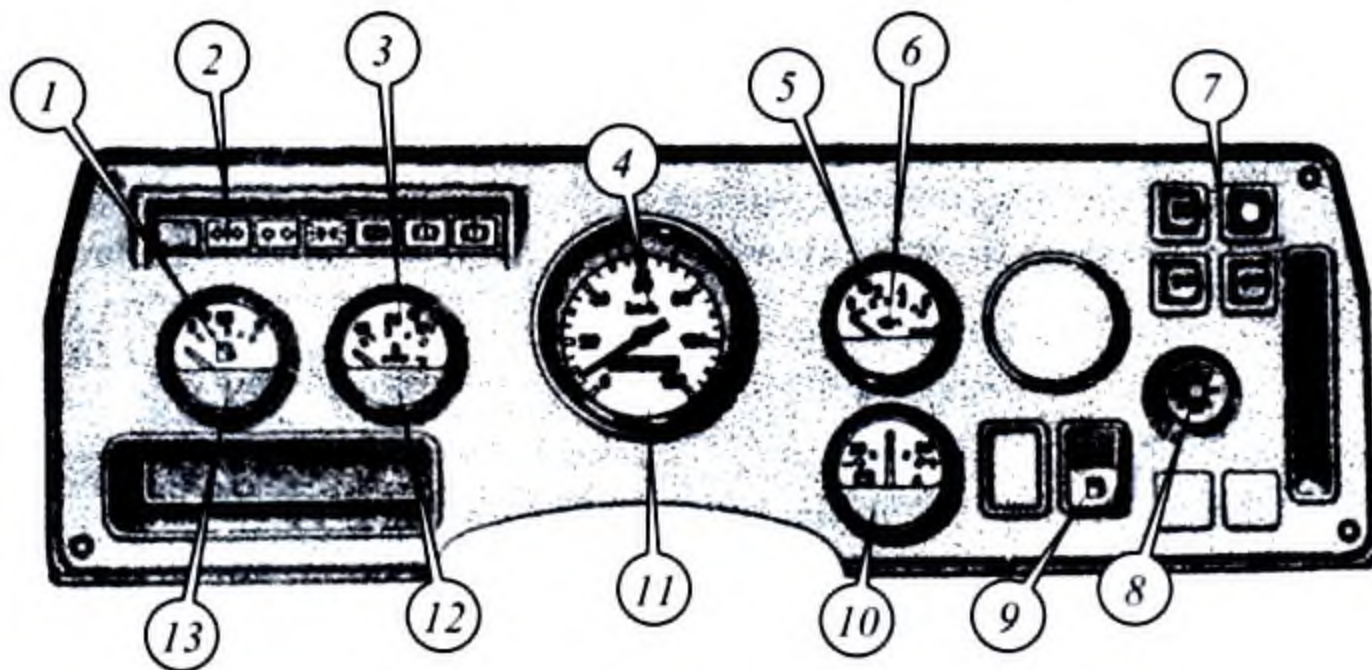


Рис. 19.3

Спідометр об'єднує два прилади — показчик швидкості і лічильник сумарного шляху.

Спідометр з механічним приводом: від датчика, зв'язаного з валом коробки передач або роздавальної коробки, обертання передається гнучким тросом на приводний валик, з яким з'єднаний постійний магніт. Його магнітне поле обертає котушку. Крутний момент урівноважується спіральною пружиною, яка зв'язана зі стрілкою. Лічильник шляху являє собою барабани, зв'язані шестернями, які приводяться від валика спідометра через черв'ячні передачі.

Прилади освітлення і світлової сигналізації

Прилади освітлення автомобіля ГАЗ-53А, їх призначення	Кількість ламп	Потужність ламп
Фари (дальнє + ближнє світло).	2	50 + 40
Передні ліхтарі: габаритні вогні показчики поворотів	2 2	5 21
Задні ліхтарі: габаритні вогні показчики поворотів сигнали гальмування	4 2 2	5 21 21
Повторювачі поворотів	2	21
Плафон кабінки	1	3
Підкапотна лампа	1	6
Освітлення приладів і годинника	5	1
Контрольні лампи перегріву двигуна, падіння тиску масла, показчика поворотів, дальнього світла фар	4	1

Лампа двониткова (рис. 19.4) має скляний балон, нитки дальнього і ближнього світла, фланець 2 з вирізом для правильної установки лампи в тримачі 3 і патроні 4, до якого підводиться клемна коробка 5 з проводами 6.

В галогенних лампах кварцовий балон наповнений парами йоду (броду). Така лампа дає вдвічі більший світловий потік, ніж звичайна.

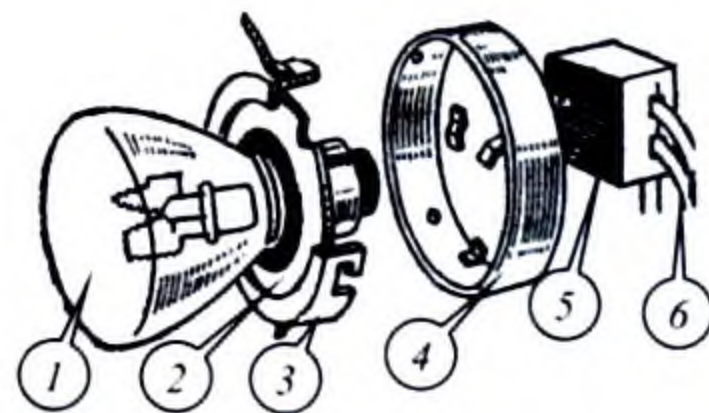


Рис. 19.4

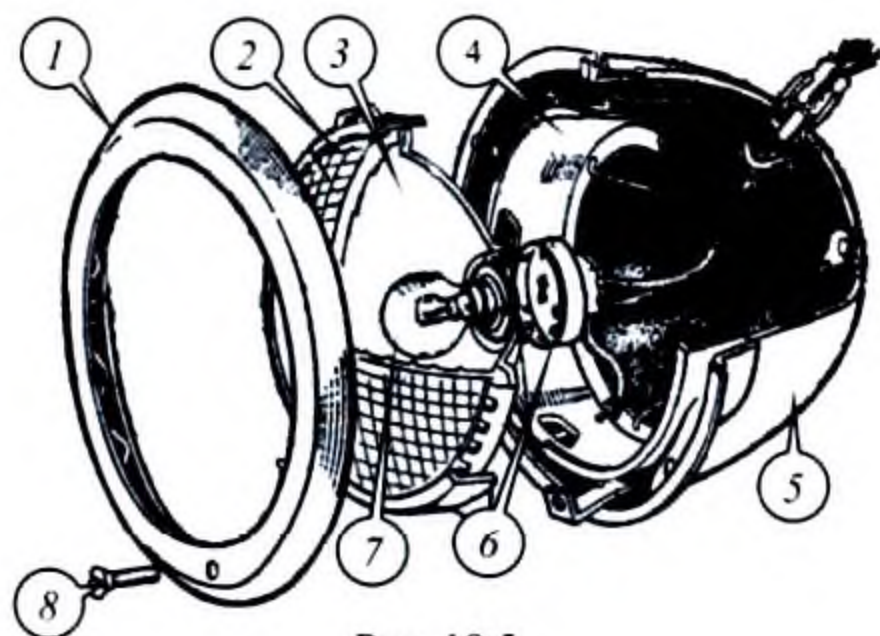


Рис. 19.5

Фара складається з корпусу 5 (рис. 19.5), в якому за допомогою підпружиненого кільця 4, обідка і гвинтів закріплено оптичний елемент.

Оптичний елемент має відбивач (рефлектор) 3; склорозсіювач 2; ущільнювальну прокладку, двониткову лампу 7 з патроном 6 і проводами. Фара має гвинти для регулювання світла. Декоративний обідок 1 закріплений гвинтом 8.

Протитуманні фари відрізняються від головних фар світлорозподілом, який забезпечує широкий промінь світла з задовільною зоною видимості 15...20 м в умовах туману, снігопаду, зливи, хмар пилу. Кут розсіювання в горизонтальній площині 59...90° (проти 25...30° у фар ближнього світла).

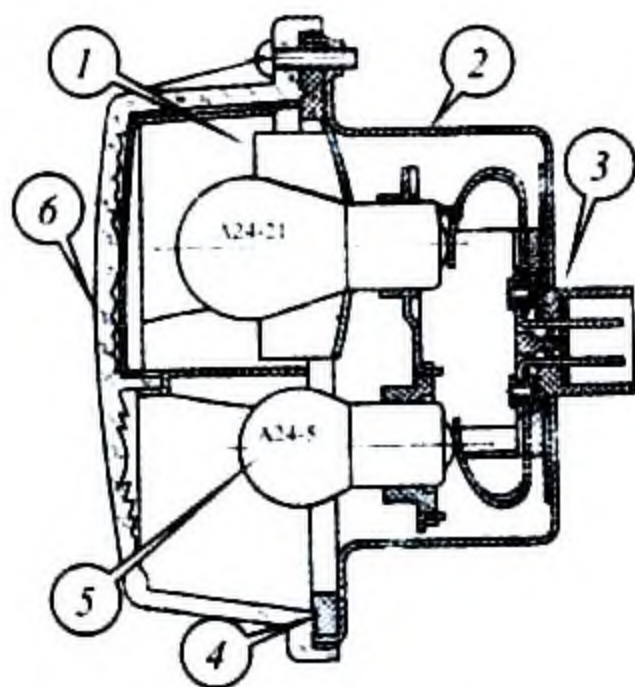


Рис. 19.6

Уніфікований передній ліхтар має дві однопіткові лампи 5 (рис. 19.6); розсіювач 6 (верхня частина оранжевого кольору — повороти, нижня безколірна — габарити); прокладку 4; корпус 2; контактну колодку 3. Верхня секція має хромований відбивач.

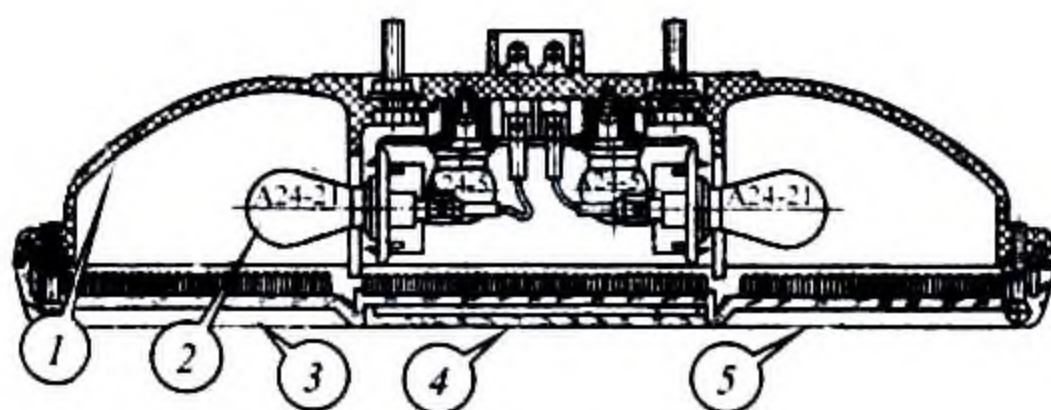


Рис. 19.7

Уніфікований задній ліхтар має корпус 1 (рис. 19.7); однопіткові лампи 2; розсіювачі 5 (повороти); 4 (габарити); 3 (гальма); прокладку; лампотримачі. Крайні секції мають відбивачі. Розсіювач виконаний з пластмаси: показчик поворотів оранжевого, сигнал гальмування і габаритний вогонь — червоного кольору. Верхня середня частина має світлоповертач (катафот).

Звуковий сигнал

Звуковий сигнал має таку будову (рис. 19.8): 1 — кришка; 2 — корпус; 3 — осердя електромагніта з обмоткою; 4 — конденсатор; 5 — регулювальний гвинт; 6 — кнопка; 7 — пластина рухомого контакту; 8 — контакти; 9 — якорь; 10 — мембрана; 11 — резонатор. Живиться від акумуляторної батареї. Джерелом звуку є мембрана, що коливається під час роботи (частота вібрації 200...400 Гц). Більш потужні сигнали (автомобілі КамАЗ, МАЗ, КрАЗ) вмикають через проміжне реле.

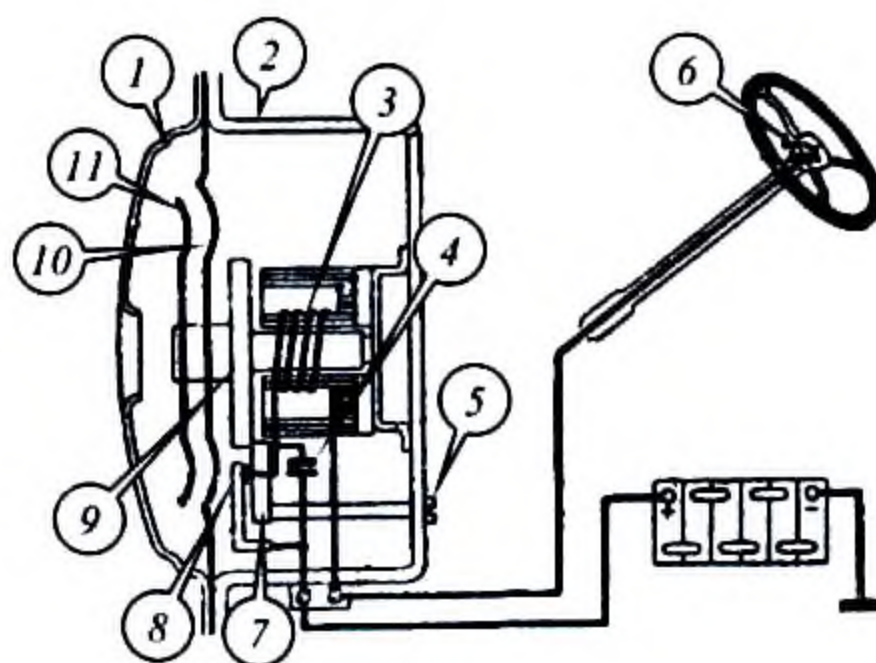


Рис. 19.8

Комутаційні прилади

До комутаційних приладів відносяться:

- * вимикач запалювання;
- * центральний перемикач світла;
- * ножний перемикач світла фар;
- * вмикач показчика поворотів з електромагнітним переривником;
- * вмикач стоп-сигналу;
- * вимикач «маси»;
- * тумблери, вмикачі, перемикачі (плафона кабінки, склоочисника, опалювача кабінки, звукового сигналу тощо);
- * штепсельні розетки, з'єднувальні панелі, клемні коробки;
- * запобіжники.

Центральний перемикач світла складається (рис. 19.9) з корпусу 2; ізоляційної панелі 4 з контактами 6 і затискачами 5; повзуна 3 з контактними планками 7; штока 1 з кнопкою; повідка 8; реостата 9 для регулювання освітлення щитка приладів.

До затискачів приєднані проводи до ножного перемикача, підфарників, живлення від акумуляторної батареї, до ламп фар, ламп освітлення щитка приладів.

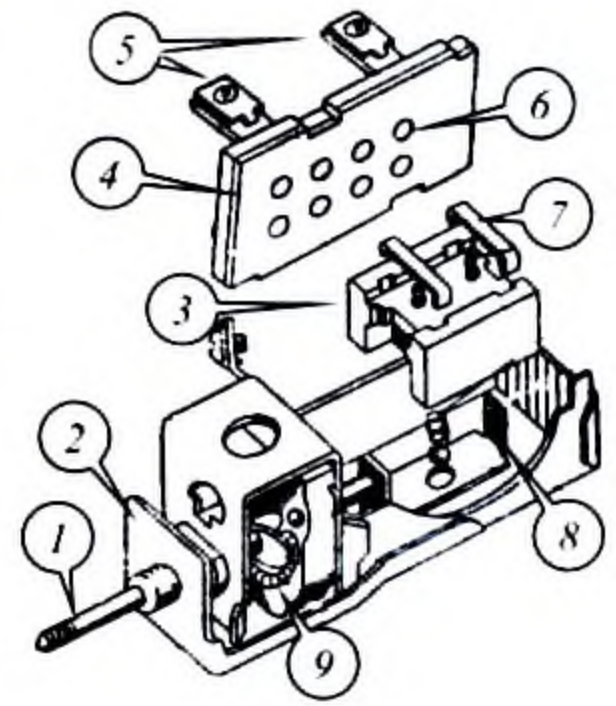


Рис. 19.9

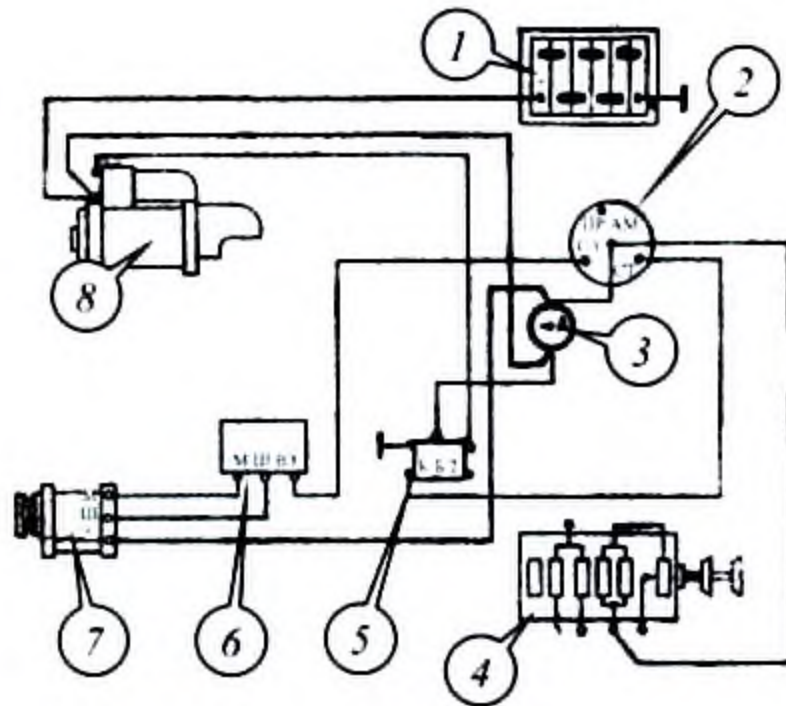


Рис. 19.10

Загальна схема електрообладнання

На принциповій схемі електрообладнання необхідно простежити кола, які з'єднують між собою акумуляторну батарею, генератор, реле-регулятор, вимикач запалювання, амперметр, центральний вимикач світла. Всі споживачі приєднуються до одного з цих приладів (рис. 19.10):

1 — акумуляторна батарея; 2 — вимикач запалювання; 3 — амперметр; 4 — центральний перемикач світла; 5 — реле ввімкнення стартера; 6 — реле-регулятор; 7 — генератор; 8 — стартер.

Для з'єднання приладів використовують багатожильні проводи низької напруги ПГВА, ПГВАЕ з поліхлорвініловою ізоляцією різного кольору, проводи високої напруги ПВВ, ПВС-7.

Дайте відповіді на запитання

- * Які призначення, будова та принцип дії стартера?
- * Які правила експлуатації стартера необхідно виконувати?
- * Які контрольні прилади належать до електрообладнання автомобіля?
- * В яких місцях розташовані датчики контрольних приладів?
- * Які прилади освітлення та світлової сигналізації встановлені на автомобілі?
- * Яку будову має фара?
- * Яка будова переднього та заднього ліхтарів?
- * Яка будова та принцип дії електричного звукового сигналу?
- * Які прилади належать до комутаційних приладів? Яке їх призначення?

Несправності та технічне обслуговування системи запалювання, стартера та інших приладів електрообладнання

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати можливі несправності системи запалювання, стартера та інших приладів електрообладнання, причини їх виникнення, ознаки, наслідки та способи усунення;
розглянути роботи, які виконуються при ТО системи запалювання, стартера та інших приладів електрообладнання, порядок їх виконання.

Несправності та ТО системи запалювання

Несправності системи запалювання

Ознаки:

- * перебої в роботі, відсутність іскри, перевитрата палива, падіння потужності, утруднений запуск.

Несправності приладів системи

- * Катушка запалювання — пошкодження ізоляції обмоток, їхнє замикання, тріщини в кришці, вигоряння центрального виводу, перегорання додаткового опору.
- * Переривник — порушення зазору між контактами, їх забруднення або підгорання, послаблення пружини важеля рухомого контакту, велике спрацювання втулок валика, кулачка, подушки, доріжки шариків підшипника, заїдання тягарців відцентрового регулятора, несправний вакуумний регулятор.

Обгорілі контакти переривника зачищають спеціальною абразивною пластинкою, яка є в комплекті інструментів водія, надфілем, або складеним удвоє скляним папером.

Для перевірки регулювання зазору, між контактами знімають кришку розподільника і ротор, рукояткою повертають колінчастий вал до повного розмикання контактів і щупом перевіряють зазор, який повинен становити 0,35...0,45 мм.

- * Розподільник — тріщини в кришці або роторі, спрацювання вугільного контакту.
- * Свічки запалювання — тріщини в ізоляторі, відкладання нагару, замаслювання, порушення зазору.

- * Інші несправності: вихід з ладу транзисторного комутатора, порушення контактів проводів, порушення ізоляції, пробій високовольтних проводів на «масу», підключення свічок не відповідає порядку роботи двигуна, неправильна установка запалювання.

ТО системи запалювання

ЩО

Перевірити роботу приладів, очистити їх.

ТО — 1

Перевірити кріплення проводів, їхній стан.

Протерти кришку розподільника.

Змастити вал переривника через ковпачкову маслянку (Літол-24).

ТО — 2

Змастити деталі переривника (маслом для двигуна).

Перевірити (відрегулювати) зазор між контактами переривника, зачистити контакти.

Перевірити стан свічок, очистити їх від нагару.

СО

Перевірити роботу переривника-розподільника, його установку на двигуні.

Розглянути порядок виконання робіт з ТО та усунення несправностей системи запалювання.

Несправності та ТО стартера

Несправності стартера

Ознаки: якір стартера не обертається, стартер не розвиває достатньої потужності, не вимикається після запуску, шум при вмиканні або роботі.

Несправності: несправний електродвигун стартера, ненадійні контакти, підгоряння, забруднення, спікання контактів тягового реле, спрацювання втулок, пробуксовування муфти вільного ходу, заїдання привода на валу, спрацювання або поломка зубів шестерні, послаблене кріплення стартера, порушення регулювання, порушення контакту щіток з колектором, несправна втягуюча, утримуюча обмотки.

ТО стартера

ТО — 1

Перевірити кріплення стартера та проводів.

ТО—2

Перевірити стан колектора, щіток.

СО

Зняти стартер, розібрати, перевірити стан контактів колектора, щіток, їх притискання.

Змастити підшипники.

Продути деталі повітрям.

Відрегулювати привод. Зазор між шайбою і шестернею (1,5...3,5 мм) регулюють гвинтом.

Несправності та ТО інших приладів електрообладнання

Несправності інших приладів електрообладнання

- * Обрив електричного кола, окислення або ненадійний контакт у з'єднаннях, порушення ізоляції провідників, замикання їх на «масу».
- * Перегорання ниток ламп, неправильне регулювання світла фар, механічні пошкодження розсіювачів.
- * Несправність показчиків, їхніх датчиків, електродвигунів, тумблерів, перемикачів.
- * Несправність звукового сигналу (обгорання контактів переривника, спікання контактів, замикання обмоток, порушення регулювання).

ТО інших приладів електрообладнання

ЩО

Перевірити стан приладів освітлення, світлової і звукової сигналізації шляхом їх вмикання, справність спідометра.

ТО — 1

Перевірити кріплення приладів освітлення і сигналізації.

ТО — 2

Відрегулювати світло фар.

Перевірити стан і справність контрольних приладів, надійність кріплення з'єднувальних колодок.

Розглянути порядок виконання робіт з ТО та усунення несправностей інших приладів електрообладнання.

Регулювання світла фар

- * Встановити автомобіль (без навантаження, з нормальним тиском у шинах) на горизонтальній площині.
- * Провести лінії (рис. 20.1): A = відстані між центрами фар; висота лінії $B-B$ = висоті центрів фар, $B-B$ — на 300 мм нижче.
- * Ввімкнути ближнє світло і гвинтом вертикального і горизонтального регулювання домогтися, щоб горизонтальна лінія освітленої ділянки співпала з лінією $B-B$, а похилі лінії з точок P були направлені вгору під кутом 15° .

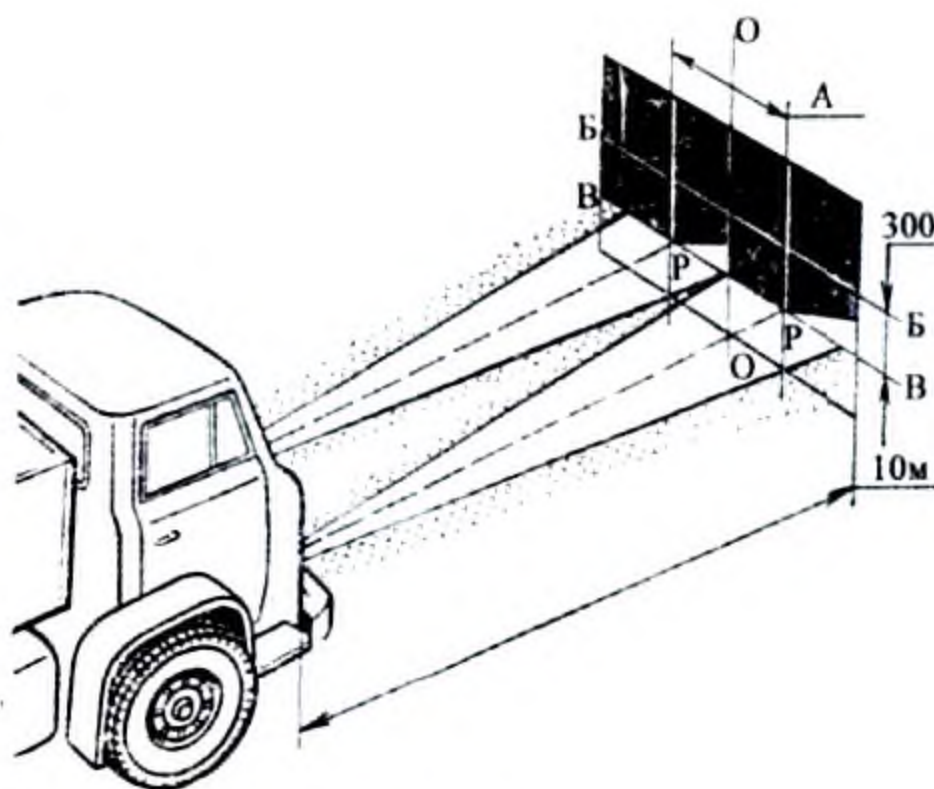


Рис. 20.1

Регулювання звукового сигналу

Перевірити звучання сигналу. Відрегулювати звук поворотом регулювального гвинта, а якщо цього недостатньо, зняти кришку, зачистити контакти абразивною пластинною, послабити контргайку, повернути стержень якоря на $1/4$ оберту, затягнути контргайку і знову відрегулювати сигнал гвинтом.

Обслуговування електричного стартера

Очистити стартер. Перевірити кріплення стартера, важелів привода, надійність кріплення проводів до затискачів. Зняти кришку тягового реле. Оглянути контакти. Зачистити поверхні контактів. Зняти з корпусу захисну стрічку. Перевірити стан колектора і щіток. Робоча поверхня колектора не повинна мати слідів підгоряння. Забруднену поверхню протерти тканиною, змоченою в бензині. При підгорянні — зачистити скляною шкуркою, обертаючи вал якоря. Щітки повинні вільно, без заїдання, переміщуватись у щіткотримачах. Щітки, зношені до висоти 6 мм, або такі, що мають значні сколи, замінити новими, попередньо притерши їх до колектора. Тиск щіток на колектор — 800...1200 г. Обдути колектор і щітки стиснутим повітрям. Поставити захисну стрічку.

Дайте відповіді на запитання

- * Які несправності можливі в системі запалювання?
- * Які роботи виконують при ТО системи запалювання?
- * Яка послідовність перевірки і регулювання зазору між контактами переривника?
- * Як перевірити справність свічки запалювання, як очистити свічку від нагару?
- * Як перевірити справність кола низької напруги?
- * Як перевірити справність кола високої напруги?
- * Як встановлюється запалювання?
- * Які несправності можливі в стартері?
- * Які роботи виконують при ТО стартера?
- * Як перевірити стан колектора і щіток?
- * Яка будова фари?
- * Яка будова переднього і заднього уніфікованих ліхтарів?
- * Які комутаційні прилади встановлені на автомобілі, яке їх призначення?
- * Які несправності можуть виникнути в приладах освітлення, світлової та звукової сигналізації, контрольно-вимірювальних приладах, комутаційних приладах?
- * Які роботи виконують при ТО вказаних приладів?
- * Як замінити лампу в фарі?
- * Як відрегулювати світло фар?
- * Як регулюється звук у звуковому сигналі?

Контроль стану акумуляторної батареї. Заміна плавких запобіжників. Методика визначення пошкоджень в електричному колі та способи їх усунення

Вивчення цієї теми дозволить вам:

закріпити теоретичні знання з будови акумуляторної батареї;
здобути практичні навички визначення пошкоджень в електричному колі та їх усунення, заміни плавких запобіжників.

Обладнання: інструкційно-технологічна карта, плакати з будови акумуляторної батареї, схема електрообладнання автомобіля, діючий стенд електрообладнання, робочий акумулятор, зарядний пристрій, ареометр, навантажувальна вилка, електроліт, дистильована вода, скляна або ебонітова посудина, скляна паличка, плавкі запобіжники, авометр, контрольна лампочка, набір інструментів.

Виконання лабораторно-практичної роботи

1. Перевірити готовність до виконання практичної роботи. Засвоїти зміст інструкційної карти. Вміти послідовно виконати завдання.
2. Дотримуватись технології демонтажних робіт, правил безпеки при виконанні самостійної роботи.
3. Дотримуватись послідовності і правильності монтажних робіт. Перевірити якість виконання завдання. Усунути помічені недоліки. Звернути увагу на дотримання правил безпеки праці.
4. Здійснити кінцевий контроль якості монтажних робіт. Відповісти на контрольні запитання. Здати робоче місце та інструмент.

Хід виконання роботи

- 1. Очистити акумуляторну батарею, протерти (розчином кальцинованої соди або нашатирним спиртом).
- 2. Послабити гайки болтів кріплення наконечників проводів на вихідних штирях батареї і від'єднати провід.
- 3. Зачистити вивідні штирі і наконечники проводів скляним папером.
- 4. Викрутити пробки і дротом прочистити вентиляційні отвори.
- 5. Скляною трубкою визначити величину рівня електроліту.
- 6. При необхідності долити в електроліт дистильовану воду.
- 7. Перевірити ступінь зарядженості акумуляторної батареї (рис. а) навантажувальною вилкою — встановити її по черзі на штирі кожного акумулятора і, утримуючи протягом 5 с, визначити покази. Різниця в показах напруги у кожному акумуляторі не повинна перевищувати 0,1В.
- 8. Ареометром визначити густину електроліту.
- 9. Приєднати наконечники проводів до вивідних штирів і зверху змастити штирі і наконечники тонким шаром технічного вазеліну.
- 10. Заповніть таблицю.

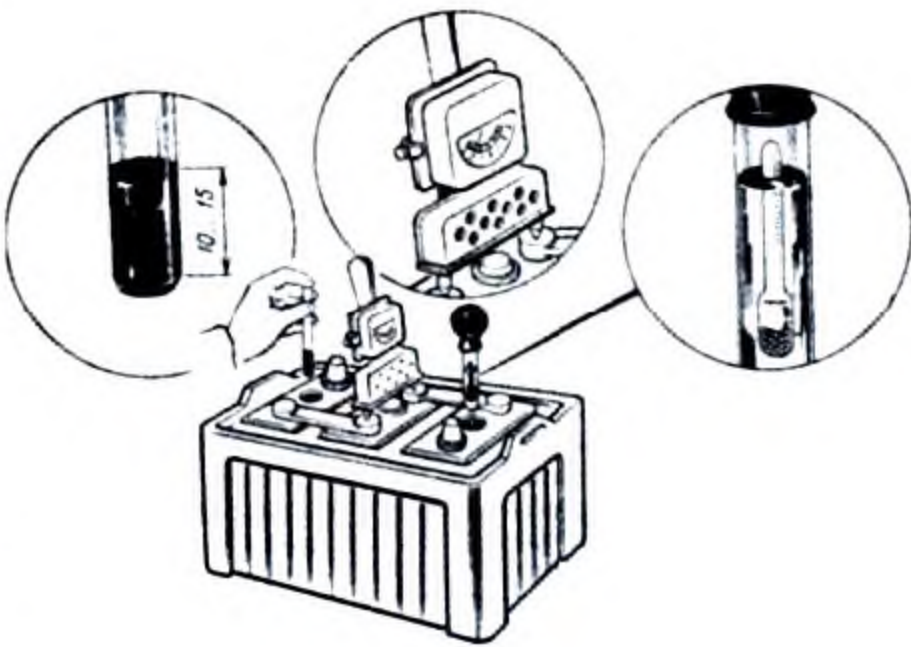


Рис. а щ у в а т и

	Рівень електроліту, мм	Напруга під навантаженням в окремих акумуляторах, В						Різниця в показах, В	Густина електроліту, г/см ³
		1	2	3	4	5	6		
Дані вимірів									
Необхідні величини	12...15	1,7...1,8						Не більше 0,1	1,27

11. Для знаходження місця короткого замикання або обриву в електричному колі користуються вольтметром або контрольною лампочкою, розрахованими на робочу напругу в колі електрообладнання автомобіля. При короткому замиканні лампочку вмикають замість перегорілого запобіжника, а потім послідовно (починаючи від споживача) відключають окремі ділянки кола доти, поки контрольна лампочка не згасне — несправною є ділянка між останніми відключеними точками кола.
- При обриві кола контрольну лампочку треба вмикати паралельно до споживача і, залишаючи ввімкненим один кінець проводу, який з'єднує її з масою, замикати ним коло в різних точках, загоряння лампочки вкаже на те, що місце обриву знаходиться між двома останніми точками її вмикання.

Дайте відповіді на запитання

- * Які несправності можливі в акумуляторній батареї?
- * Які роботи виконують при ТО акумуляторної батареї?
- * Як перевіряється роботоздатність батареї?
- * Як привести сухозаряджену батарею в робочий стан?

Регулювання кута випередження запалювання. Заміна свічок запалювання. Перевірка роботоздатності свічки запалювання

Вивчення цієї теми дозволить вам:

закріпити теоретичні знання з будови та принципу дії системи запалювання;

здобути практичні навички регулювання кута випередження запалювання, перевірки роботоздатності та заміни свічок запалювання.

Обладнання: інструкційно-технологічна карта, плакати з будови системи запалювання, схема електрообладнання автомобіля, діючий стенд електрообладнання, двигун для гарячих регулювань, контрольна лампочка, набір щупів, набір інструментів.

Виконання лабораторно-практичної роботи

1. Перевірити готовність до виконання практичної роботи. Засвоїти зміст інструкційної карти. Вміти послідовно виконати завдання.

2. Дотримуватись технології демонтажних робіт, правил безпеки при виконанні самостійної роботи.

3. Дотримуватись послідовності і правильності монтажних робіт. Перевірити якість виконання завдання. Усунути помічені недоліки. Звернути увагу на дотримання правил безпеки праці.

4. Здійснити кінцевий контроль якості монтажних робіт. Відповісти на контрольні запитання. Здати робоче місце та інструмент.

Хід виконання роботи

1. Очистити корпус розподільника тканиною, змоченою в бензині. Зняти кришку, ротор. Оглянути, чи немає тріщин на кришці і роторі.

2. Зачистити контакти переривника абразивною пластинкою.

3. Перевірити зазор між контактами переривника. Поставити контакти 2 і 3 (рис. а) на повне розмикання і щупом 6 перевірити зазор (0,35...0,45 мм). Для регулювання зазору послабити стопорний гвинт 1 пластини 4 нерухомого контакту і поворотом ексцентрика 5 встановити нормальний зазор.

4. Змастити моторним маслом вісь рухомого контакту, змочити фетрову щітку кулачка, повернути кришку ковпачкової маслянки на 1...2 оберти.

5. Викрутити свічку запалювання. Перевірити круглим щупом величину зазору між електродами, при необхідності відрегулювати зазор підгінанням бокового електрода. Очищення від нагару проводять на піскоструйному апараті, а за його відсутності — тонкою дерев'яною паличкою, ацетоном. Справність свічки перевіряють по черговим відключенням свічок. При відключенні справної свічки робота двигуна погіршується. Крім того, свічка, яка не працює, холодніша за інші.

6. Перевірити справність кола низької напруги. Контрольну лампу підключити на клему котушки (без маркування) і масу. Ввімкнути запалювання, провертати колінчастий вал рукояткою. При замиканні контактів лампа повинна гаснути, при розмиканні — загорятися.

7. Перевірити справність кола високої напруги.

- * Якщо немає іскри на всіх свічках — оглянути ротор і кришку розподільника, сліди нагару видалити, за наявності пробоїв, тріщин — замінити.
- * Ввімкнути запалювання, провертати колінчастий вал стартером — якщо між наконечником центрального проводу і масою (на відстані 6...7 мм) немає іскри — несправна вторинна обмотка котушки.
- * Якщо між електродами деяких свічок проскакує слабка іскра, або проскакує з перебоями, або зовсім відсутня: сухою тканиною видалити масло і вологу з кришки розподільника, проводів до свічок, котушки, свічок; очистити від нагару кришку і ротор розподільника; замінити проводи з пошкодженою ізоляцією; перевірити надійність утримання проводів високої напруги; замінити або очистити непрацюючі свічки.
- * Якщо у всіх свічок іскра проскакує з перебоями — перевірити (відрегулювати) зазор між контактами переривника, справність центрального контакту в кришці.
- * Якщо перебої в роботі системи відбуваються на великих обертах — ослабла пружина важеля рухомого контакту (нормальне зусилля — не менше 500 г).
- * Відмова в роботі свічок може бути викликана тим, що карбюратор відрегульований на багату суміш (кіпоть, сухий нагар на свічках), на бідну суміш (перегрівання свічок), зношені поршневі кільця (замаслювання свічок), нещільне закручування свічок (перегрівання).

8. Перевірити стан і кріплення приладів системи запалювання.

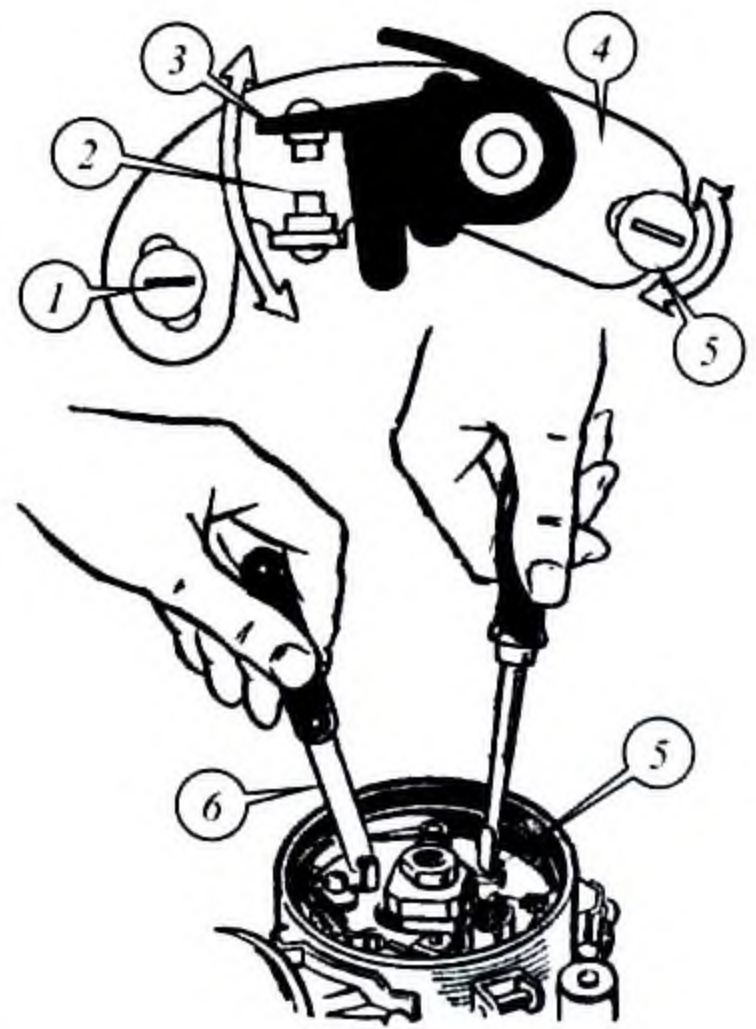


Рис. а

9. Перевірити стан котушки запалювання за іскроутворенням на випробувальному стенді. Безперебійне іскроутворення повинно спостерігатись при зазорі не менше 7 мм. Відсутність іскроутворення або нестійка іскра свідчать про наявність дефектів в обмотках котушки. Для з'ясування стану обмоток (виткове замикання первинної обмотки або пробій ізоляції вторинної обмотки) необхідно перевірити її опір при температурі 20 °С. Опір первинної обмотки повинен становити 0,42 Ом, вторинної — 22 300 Ом.

10. Встановити запалювання на двигуні.

- * Встановити поршень 1-го циліндра у верхню мертву точку кінця такту стиску (рис. б).
- * Встановити поршень на момент появи іскри, поєднавши позначку (отвір) на шківу колінчастого вала з позначкою «9» на покажчику (для ЗИЛ-130).
- * Перевірити справність переривника-розподільника, очистити, перевірити зазори між контактами (0,3...0,4 мм.)
- * Відпустити гайку кріплення тримача корпусу привода і, повертаючи корпус переривника, встановити контакти на початок розмикання, застосовуючи контрольну лампу.
- * Загвинтити гайку кріплення тримача і з'єднати трубку з вакуумним регулятором.
- * Поставити кришку розподільника і підключити до неї проводи високої напруги відповідно до порядку роботи циліндрів (1—5—4—2—6—3—7—8).

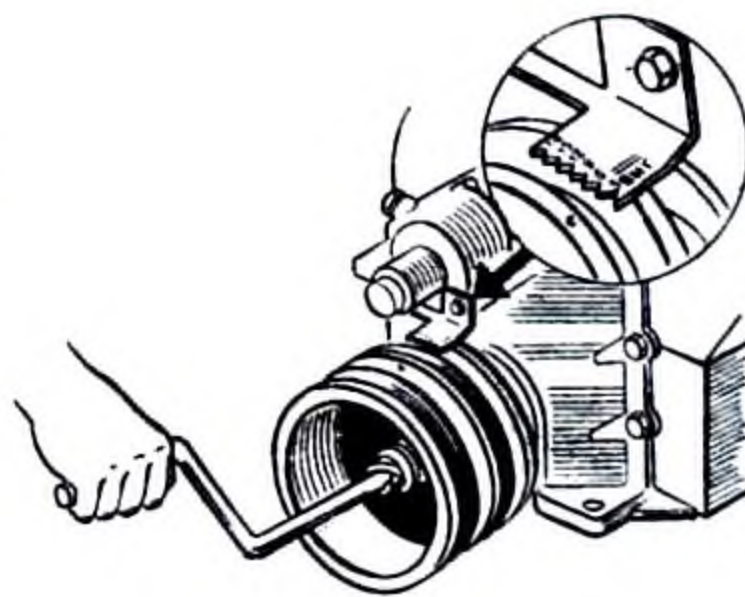


Рис. б

Перевірка правильності встановлення запалювання: рухаючись зі швидкістю 20...25 км/год, різко натиснути на педаль дросельних заслінок. Повинна прослуховуватися слабка детонація, яка потім зникає. За її відсутності стрілку октан-коректора перемістити в бік «+», при сильній детонації — в бік «-».

Дайте відповіді на запитання

- * З яких приладів складається і як працює контактно-транзисторна система запалювання?
- * Покажіть на схемі кола низької і високої напруги.
- * Для чого призначені, яку мають будову і принцип дії переривник-розподільник, котушка запалювання, свічки запалювання?
- * Який принцип дії регуляторів випередження запалювання?
- * Які несправності можливі в системі запалювання?
- * Які роботи виконують при ТО системи запалювання?
- * Яка послідовність перевірки і регулювання зазору між контактами переривника?
- * Як перевірити справність свічки запалювання, як очистити свічку від нагару?
- * Як перевірити справність кола низької напруги?
- * Як перевірити справність кола високої напруги?
- * Як встановлюється запалювання?

Тестові завдання № 11 до теми «Прилади пуску двигуна. Контрольно-вимірювальні прилади. Система освітлення і сигналізації»

Варіант 1

1. Яку частину стартера позначено на рис. а цифрою 1?

1. Якір тягового реле.
2. Колектор.
3. Щіткотримач.
4. Муфту вільного ходу.

2. Яку частину стартера позначено на рис. а цифрою 2?

1. Приводну шестерню.
2. Колектор.
3. Щіткотримач.
4. Муфту вільного ходу.

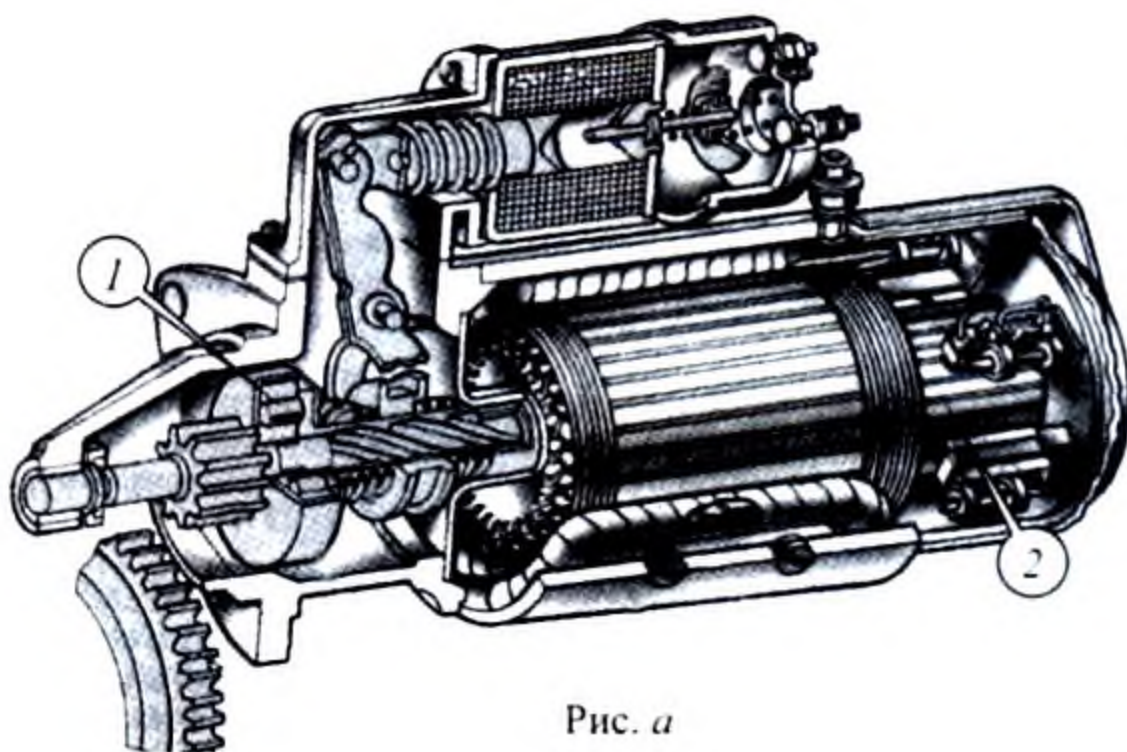


Рис. а

3. Які пускові оберти карбюраторного двигуна?

1. 10...15 об./хв.
2. 20...30 об./хв.
3. 35...45 об./хв.
4. 60...80 об./хв.

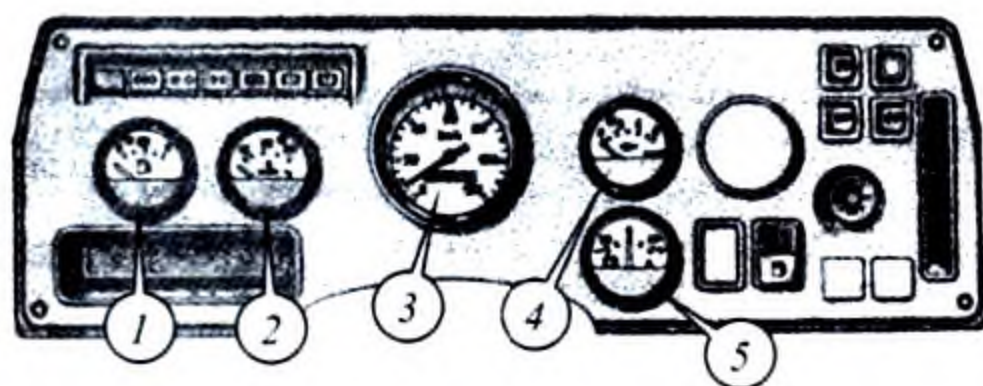


Рис. б

4. Яку частину фари позначено на рис. в цифрою 1?

1. Розсіювач.
2. Рефлектор.
3. Декоративний обідок.
4. Патрон.

5. Яку частину фари позначено на рис. в цифрою 2?

1. Розсіювач.
2. Рефлектор.
3. Регулювальний гвинт.
4. Патрон.

4. Якою цифрою на рис. б позначено амперметр?

5. При якому тиску масла в системі мащення ГАЗ-3307 вмикається аварійний сигналізатор?

1. 0,2...0,3 кг/см².
2. 0,4...0,8 кг/см².
3. 0,9...1,1 кг/см².
4. 1,2...1,8 кг/см².

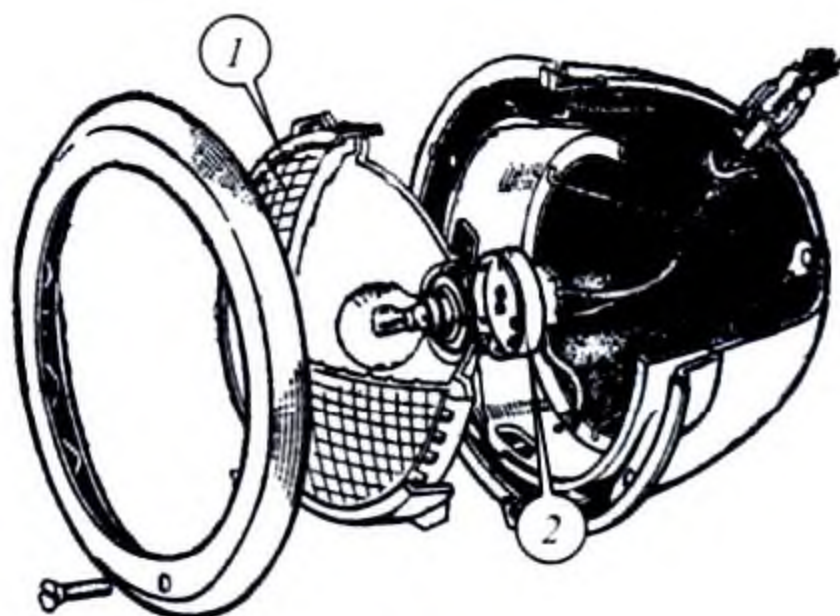


Рис. в

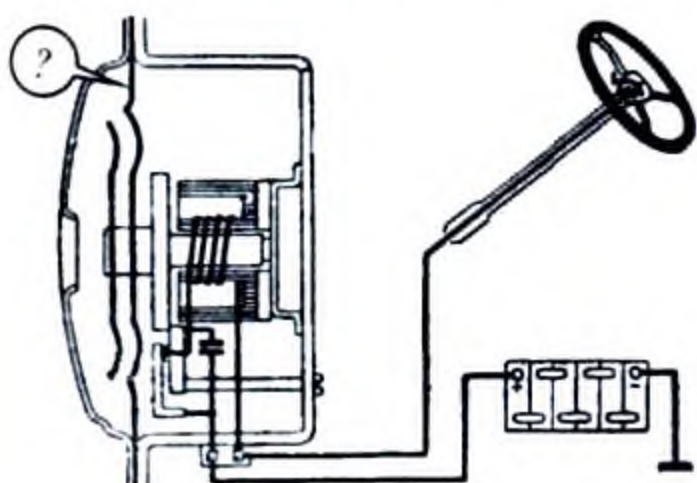


Рис. г

8. Яку деталь звукового сигналу позначено на рис. г?

1. Мембрану.
2. Резонатор.
3. Якір.
4. Пластину рухомого контакту.

9. Який з вказаних приладів електрообладнання відноситься до комутаційних приладів?

1. Показчик рівня палива.
2. Центральний перемикач світла.
3. Реле-регулятор.
4. Спідометр.

10. Яку складову частину електрообладнання позначено на рис. д?

1. Реле-регулятор.
2. Амперметр.
3. Вмикач запалювання.
4. Центральний перемикач світла.

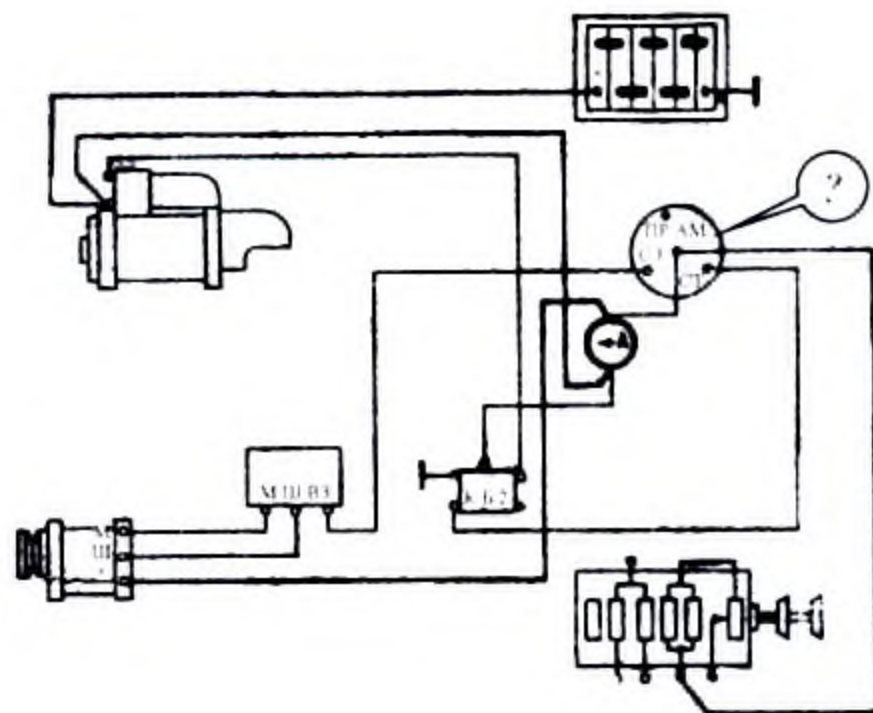


Рис. д

11. Який кут розсіювання ближнього світла фар у горизонтальній площині?

1. 15...22 °.
2. 25...30 °.
3. 39...60 °.
4. 59...60 °.

12. До яких наслідків призводить порушення контакту щіток стартера з колектором?

1. При вмиканні стартера якір не обертається.
2. При вмиканні стартер обертається з великою частотою, не провертаючи колінчастий вал.
3. При вмиканні чути скреготіння шестерні, яка не входить в зачеплення з маховиком.
4. При вмиканні повторюється сильний стук тягового реле і стук шестерні по зубчастому вінцю маховика, колінчастий вал при цьому не обертається.
5. Після пуску стартер не вимикається.

Варіант 2

1. Яку частину стартера позначено на рис. а цифрою 1?

1. Якір тягового реле.
2. Колектор.
3. Щіткотримач.
4. Муфту вільного ходу.

2. Яку частину стартера позначено на рис. а цифрою 2?

1. Приводну шестерню.
2. Колектор.
3. Щіткотримач.
4. Муфту вільного ходу.

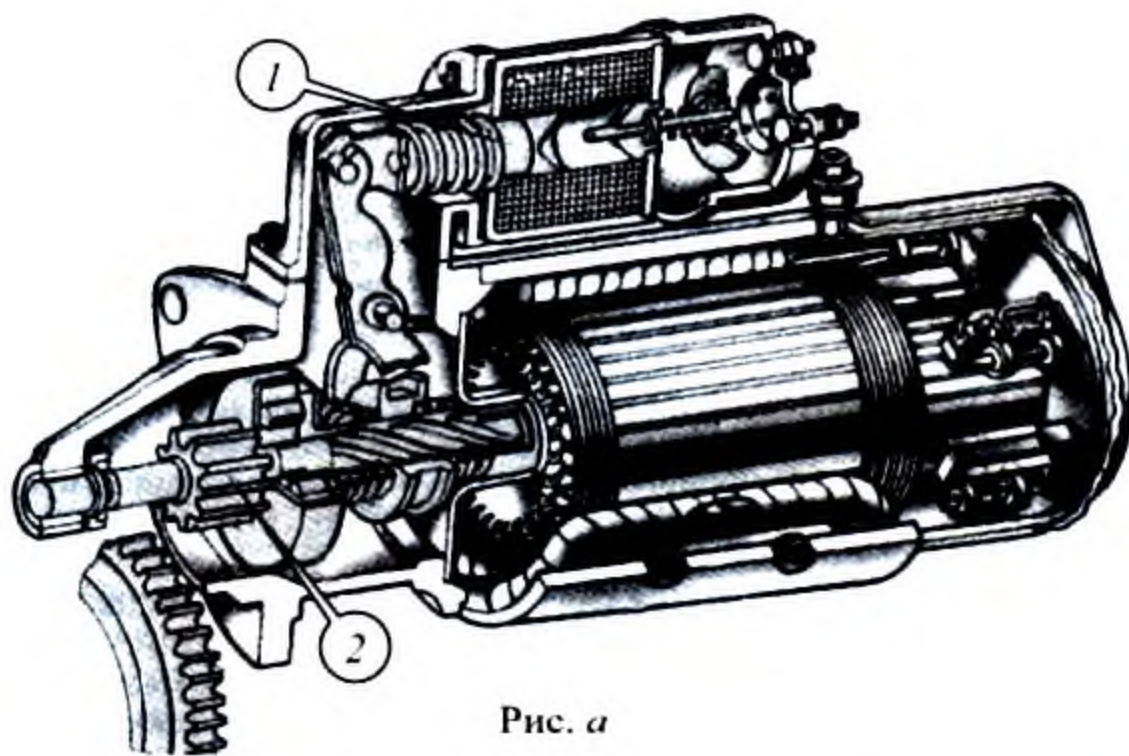


Рис. а

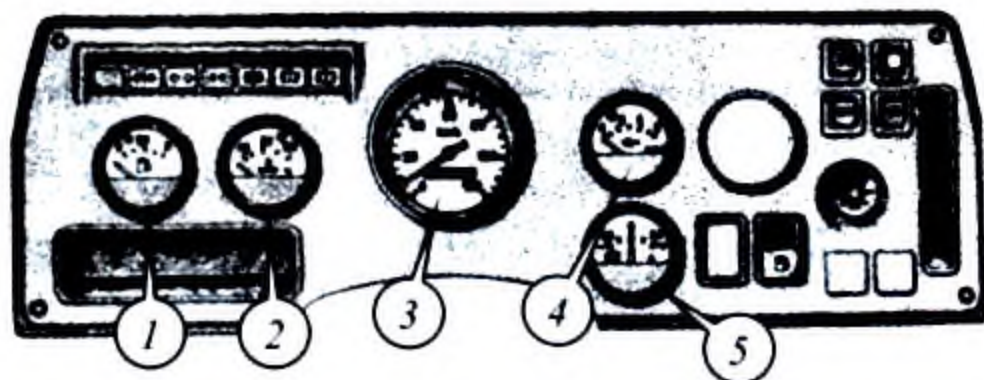


Рис. б

3. Які пускові оберти дизельного двигуна?

1. 25...45 об./хв.
2. 60...80 об./хв.
3. 100...150 об./хв.
4. 200...250 об./хв.

4. Якою цифрою на рис. б позначено показчик рівня палива в паливному баці?

5. При якій температурі охолоджувальної рідини в системі охолодження ГАЗ-3307 вмикається аварійний сигналізатор?

1. 80...85 °С.
2. 88...92 °С.
3. 95...100 °С.
4. 105...108 °С.

6. Яку частину фари позначено на рис. в цифрою 1?

1. Розсіювач.
2. Рефлектор.
3. Декоративний обідок.
4. Патрон.

7. Яку частину фари позначено на рис. в цифрою 2?

1. Розсіювач.
2. Рефлектор.
3. Регулювальний гвинт.
4. Патрон.

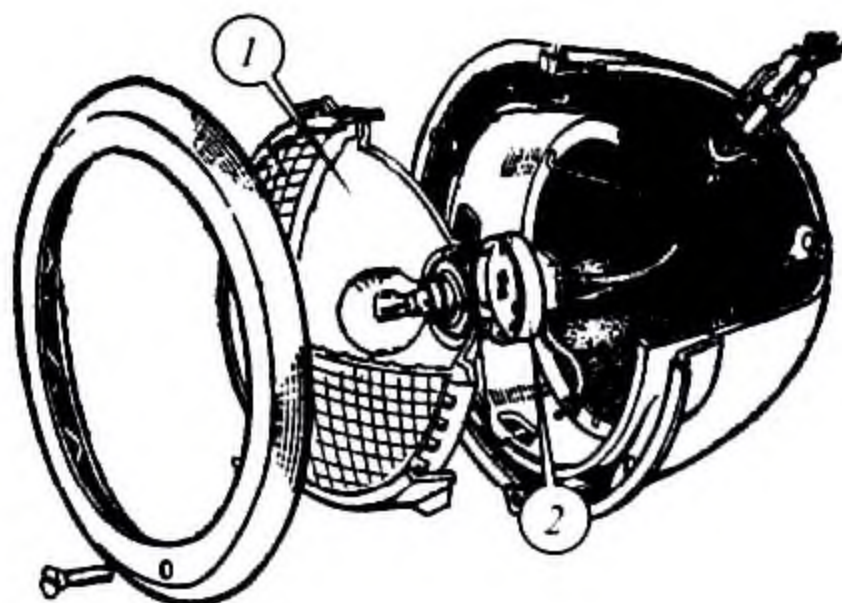


Рис. в

8. Яку деталь звукового сигналу позначено на рис. г?

1. Мембрану.
2. Резонатор.
3. Якір.
4. Пластину рухомого контакту.

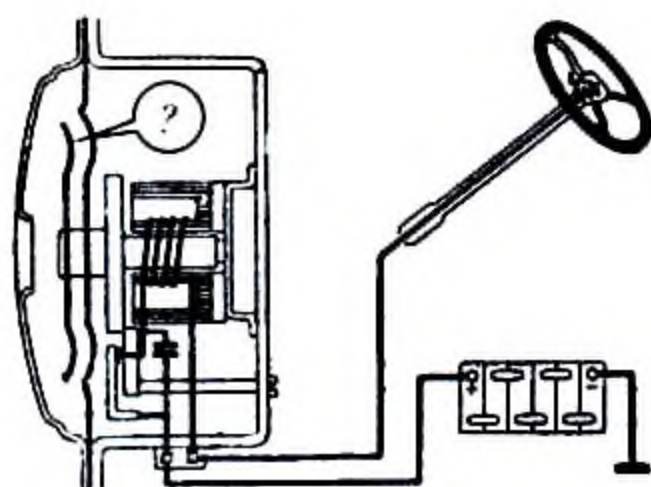


Рис. г

9. Який з вказаних приладів електрообладнання відноситься до комутаційних приладів?

1. Показчик рівня палива.
2. Центральний перемикач світла.
3. Реле-регулятор.
4. Спідометр.

10. Яку складову частину електрообладнання позначено на рис. д?

1. Реле-регулятор.
2. Амперметр.
3. Вмикач запалювання.
4. Центральний перемикач світла.

11. Який кут розсіювання протитуманних фар в горизонтальній площині?

1. 15...22°.
2. 25...30°.
3. 39...60°.
4. 59...60°.

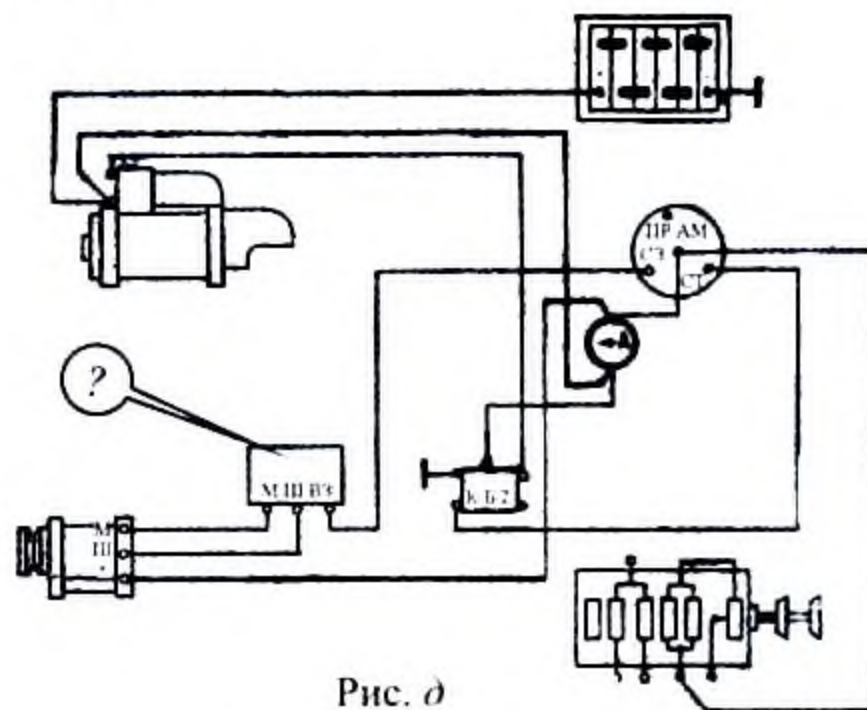


Рис. д

12. До яких наслідків призводить підгоряння контактів тягового реле стартера?

1. При вмиканні стартера якір не обертається.
2. При вмиканні стартер обертається з великою частотою, не провертаючи колінчастий вал.
3. При вмиканні чути скреготіння шестерні, яка не входить в зачеплення з маховиком.
4. При вмиканні повторюється сильний стук тягового реле і стук шестерні по зубчастому вінцю маховика, колінчастий вал при цьому не обертається.
5. Після пуску стартер не вимикається.

Трансмiсія. Зчеплення. Коробка передач. Роздавальна коробка

Вивчення цієї теми дозволить вам:

здобути знання про загальну будову трансмісії, призначення, будову та принцип дії муфти зчеплення, коробки передач, роздавальної коробки.

Загальна будова трансмісії

Трансмiсія (силова передача) передає крутний момент від колінчастого вала двигуна до ведучих коліс.

На рис. 21.1 показані схеми трансмісій автомобілів:

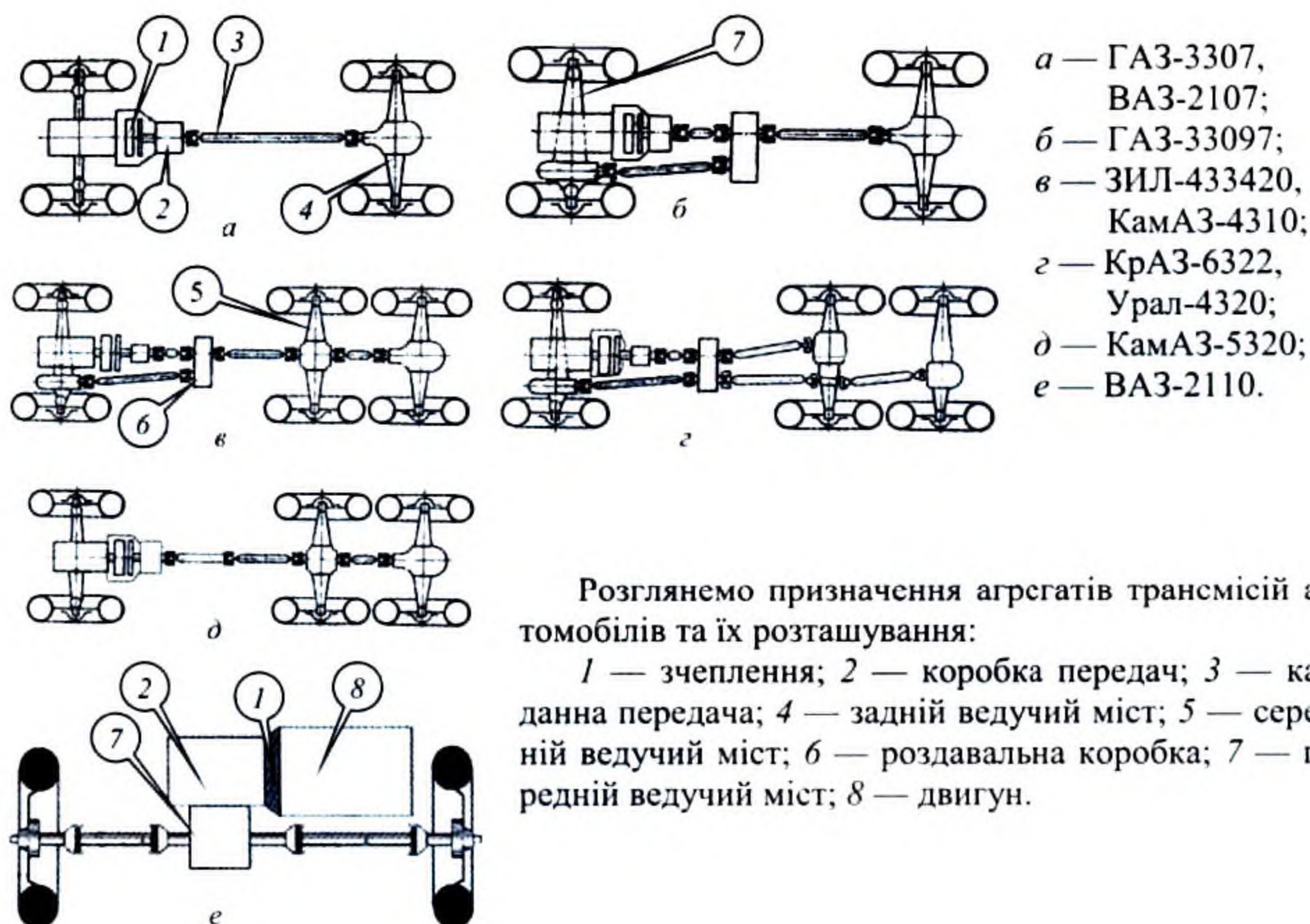


Рис. 21.1

З'ясуємо, який з агрегатів силової передачі

- * призначено для короточасного від'єднання двигуна від трансмісії;
- * передає крутний момент під прямим кутом, збільшує тягове зусилля, зменшує швидкість;
- * дає можливість ведучим колесам при повороті обертатися з різною швидкістю;
- * передає крутний момент на ведучі мости під кутом, що змінюється;
- * дає можливість змінювати крутний момент і швидкість руху, на тривалий час від'єднувати двигун від трансмісії;
- * призначено для підвищення прохідності автомобіля, рівномірного розподілу тягового зусилля між ведучими мостами.

Зчеплення

Ододискове зчеплення

Зчеплення призначене для тимчасового від'єднання двигуна від трансмісії і для плавного їх з'єднання.

Розглянемо будову ододискового зчеплення (рис. 21.2).

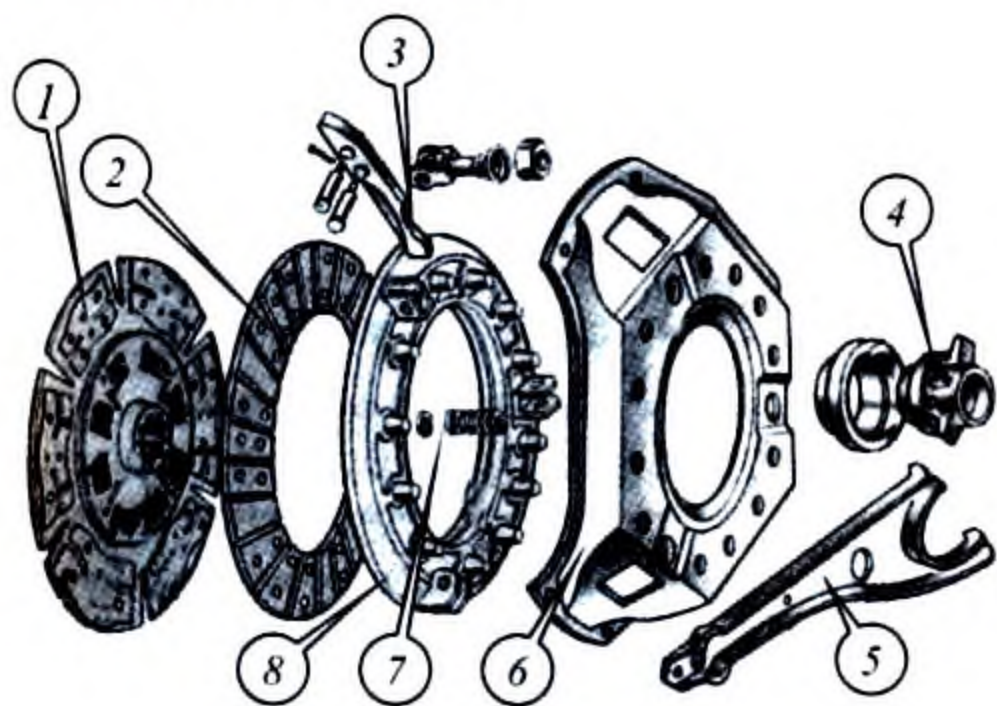


Рис. 21.2

а) *ведені частини*: ведений диск 1 з фрикційними накладками 2, вставлений на шліцах ведучого вала коробки передач;

б) *ведучі частини*: натискний диск 8; кожух 6; болтами приєднаний до маховика;

в) *дванадцять пружин 7*, за допомогою яких натискний диск притискує ведений диск до маховика;

г) *муфта вимкнення 4* з упорним підшипником, при натисканні якої на внутрішні кінці трьох важелів 3 їх зовнішні кінці відведуть натискний диск від веденого;

д) *механічний привід* складається з педалі зчеплення, важеля, закріплені на валику, тяги, регулювальної гайки, вилки 5.

З'ясуємо, як відбувається вмикання, вимикання зчеплення.

Дводискове зчеплення

Дводискові зчеплення встановлюється на автомобілях КамАЗ, КрАЗ та інших.

У такому зчепленні встановлено два ведені диски 1 і 2 (рис. 21.3), середній натискний диск 5 та кілька відтискних пружин 6. При вимиканні зчеплення натискний диск 4 відводиться важелями 3 від веденого диска 2. Пружини 6 відтискують середній диск 5 і звільняють ведений диск 1.

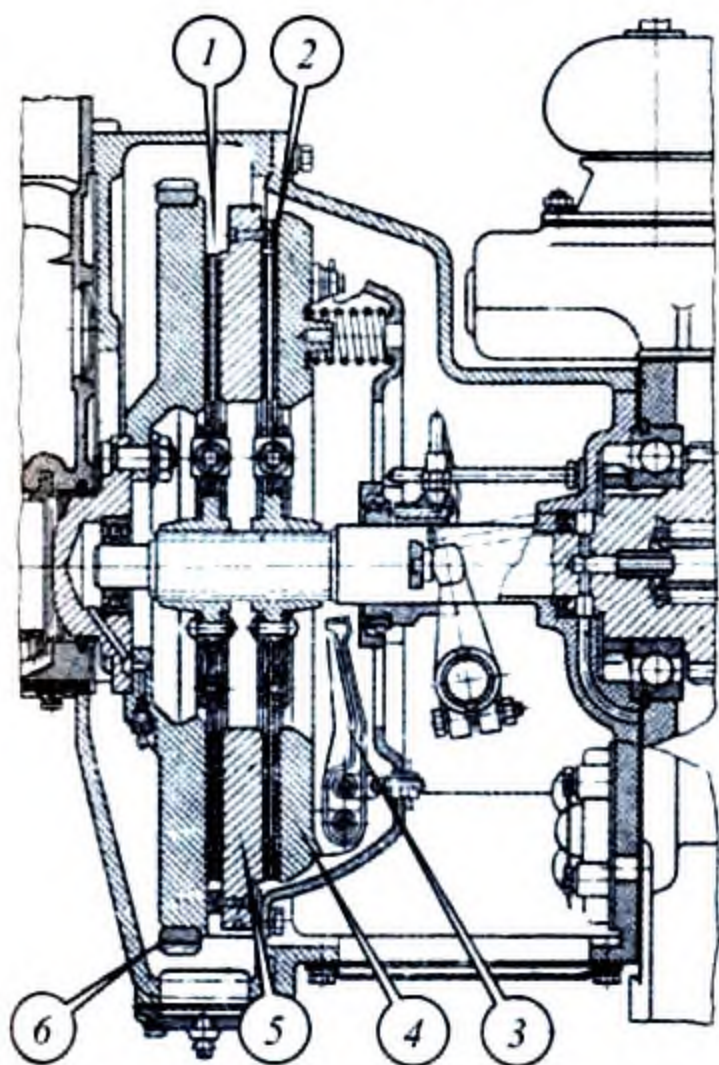


Рис. 21.3

Гідравлічний привід зчеплення

Зусилля від педалі 8 (рис. 21.4) через шток 2 передається на поршень 9 головного циліндра 1. Поршень витісняє гальмівну рідину по трубці 3 в робочий циліндр 7, переміщуючи поршень циліндра, який через шток 6 повертає вилку 5 зчеплення. Вилка діє на муфту 4 з упорним підшипником.

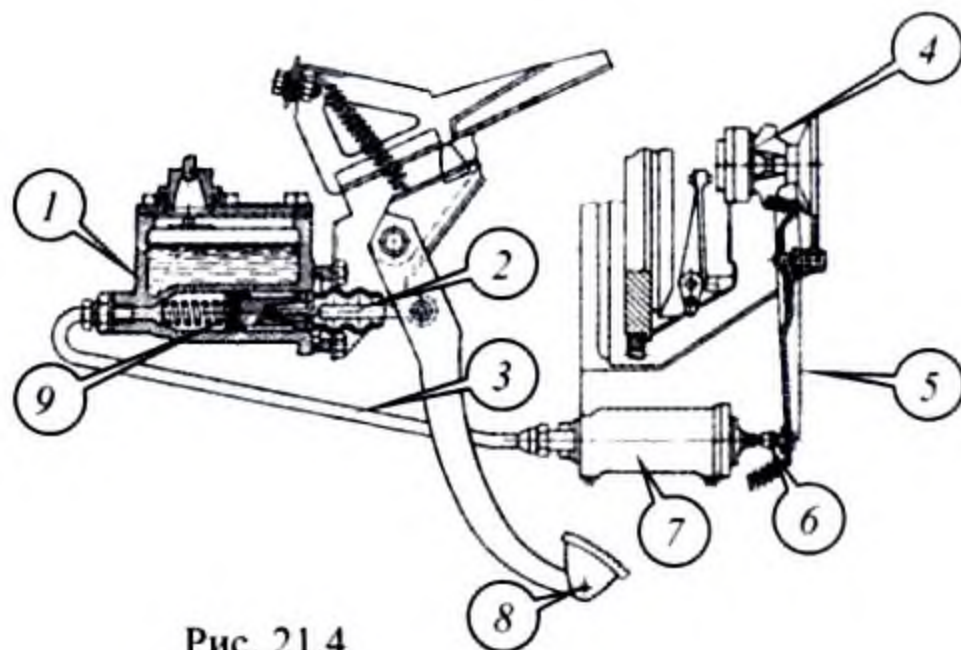


Рис. 21.4

Коробка передач

Коробка передач служить для зміни швидкості руху і величини тягового зусилля, від'єднання двигуна від трансмісії на тривалий час, руху заднім ходом.

На автомобілях, що вивчаються, використані механічні чотири- і п'ятиступінчасті коробки передач.

Розглянемо схему чотириступінчастої коробки передач (рис. 21.5), в якій є ведучий вал 1, проміжний вал 2, який отримує обертання від ведучого вала через шестерню постійного зачеплення 4 і на якому закріплені шестерні III, II, I

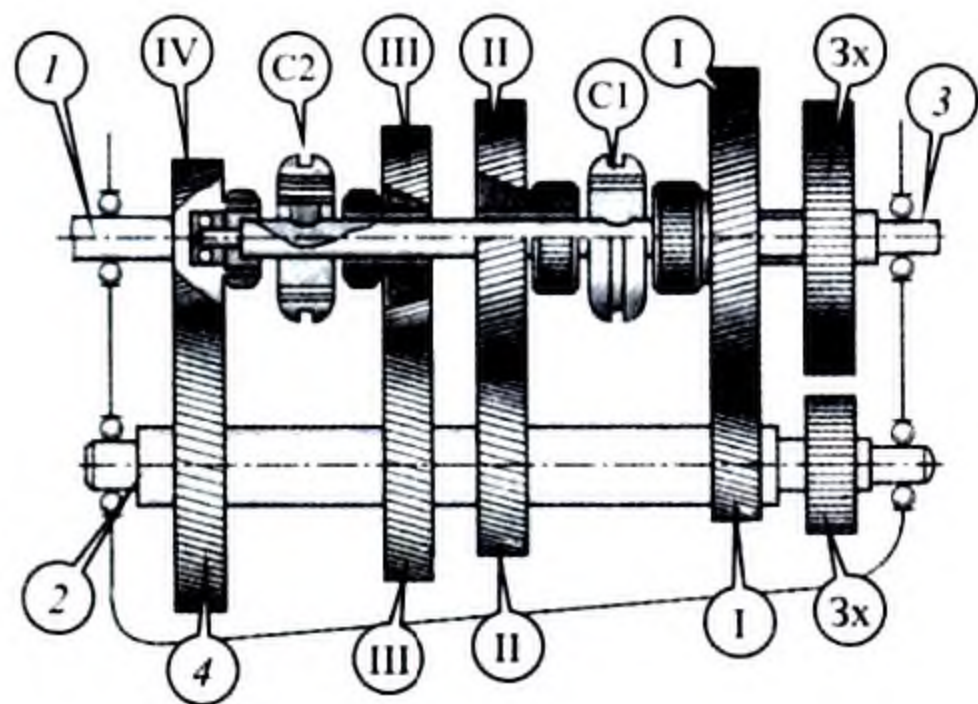


Рис. 21.5

передач та шестерня 3х (заднього ходу); ведений вал 3, на якому вільно встановлено ведені шестерні III, II і I передач та закріплена шестерня 3х (заднього ходу). На веденому валу також встановлені синхронізатори C1 (для вмикання I і II передач) та C2 (для вмикання III передачі і IV прямої передачі).

З'ясуємо призначення і принцип дії синхронізаторів, як вмикаються I, II, III і IV (пряма) передачі, як вмикається передача 3х за рахунок введення між шестернями 3х додаткової шестерні.

Розглянемо будову чотириступінчастої коробки передач ГАЗ-3307 (рис. 21.6): картер 10, підшипники;

ведучий вал 13 зі шліцами для веденого диска зчеплення і шестернею 14, постійно зачепленою з шестернею 11;

проміжний вал 12 з косозубими шестернями 11; 9; 8 і прямозубою 6;

ведений вал 5, на якому встановлено синхронізатор 1, шестерні 2 і 3 (встановлені вільно на валу); рухома шестерня 4, фланець карданної передачі;

на осі встановлено блок шестерень заднього ходу 7.

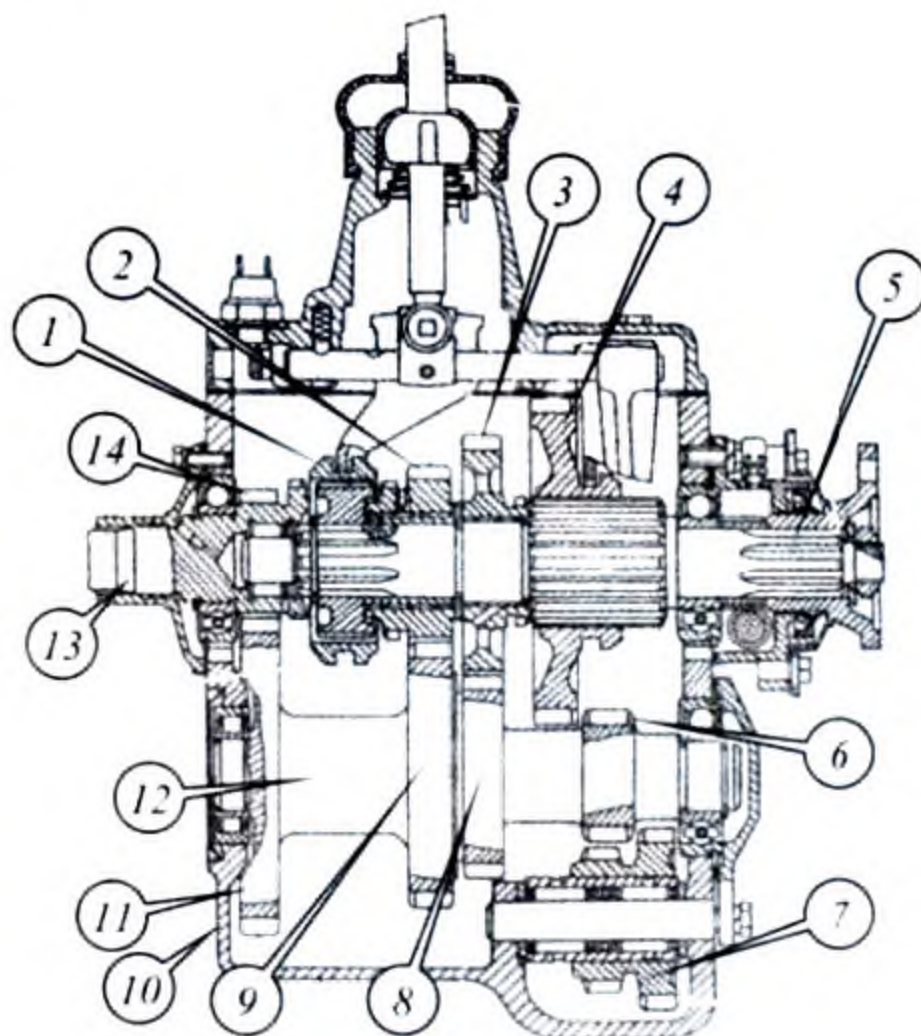


Рис. 21.6

Розглянемо, як працює коробка передач:

I передача (передаточне число 6.55) — входять в зачеплення шестерні 6 і 4;

II передача (3.09) — шестерня 4 своїми внутрішніми зубами замкне на валу сусідню шестерню 3, яка знаходиться в постійному зачепленні з шестернею 8;

III передача (1.71) — синхронізатор 1 замкне на валу шестерню 2, яка знаходиться в постійному зачепленні з шестернею 9;

IV передача (1.0 — пряма) — синхронізатор з'єднає ведучий 13 і ведений 5 вали;

Задній хід (7.77) — шестерні 6 проміжного вала і 4 веденого вала з'єднуються через блок 7, при цьому ведений вал крутиться в зворотному напрямку.

Синхронізатор слугує для безшумного (безударного) ввімкнення передач.

Синхронізатор автомобіля ГАЗ-3307 (рис. 21.7) складається з маточини 6, закріпленої на шліцах веденого вала, муфти 5, в паз якої входить вилка 2. При переміщенні муфти вона тягне за собою три сухарі 7, розміщені в пазах маточини. Сухарі, натискаючи своїми кінцями на одне з блокуючих кілець 4, примушують внутрішню поверхню кільця притискатися до конусної поверхні шестерні 1 або 3, цим самим гальмуючи її. Після цього муфта безударно зчіплюється з вінцем шестерні 1 або 3.

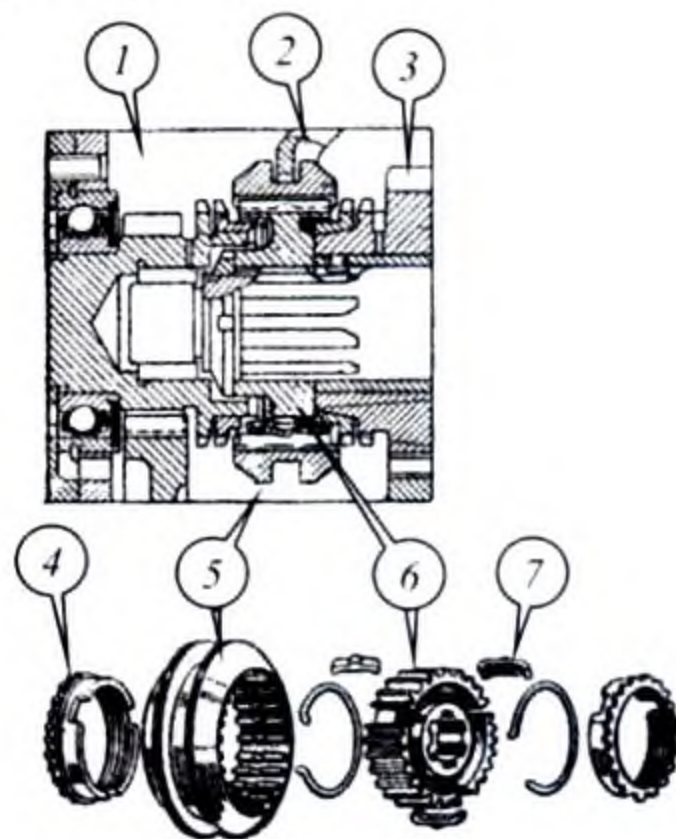


Рис. 21.7

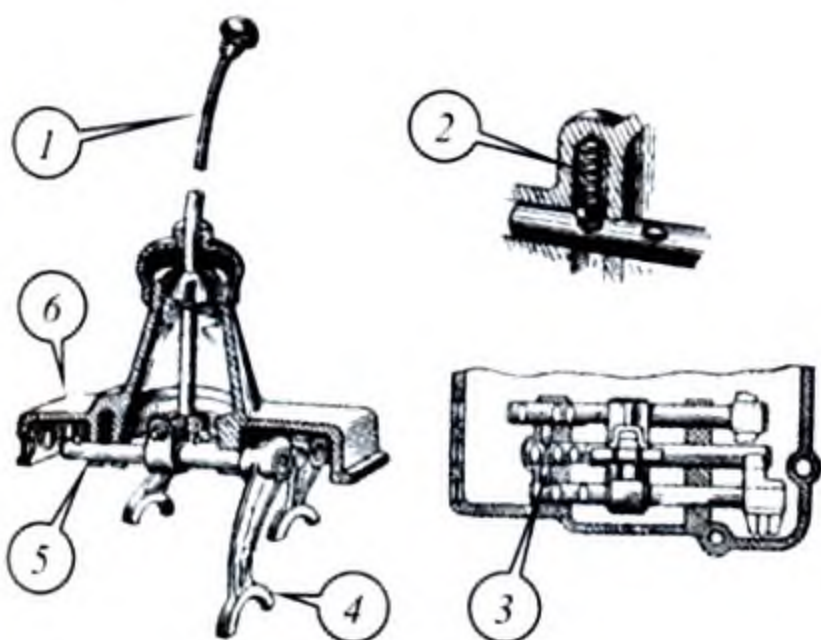


Рис. 21.8

Механізм перемикання передач розміщений в кришці 6 (рис. 21.8) коробки. Складається він з важеля 1 з шаровою опорою; трьох повзунів 5 з виїмками, фіксаторів 2, трьох вилок 4, замка 3, який запобігає одночасному ввімкненню двох передач.

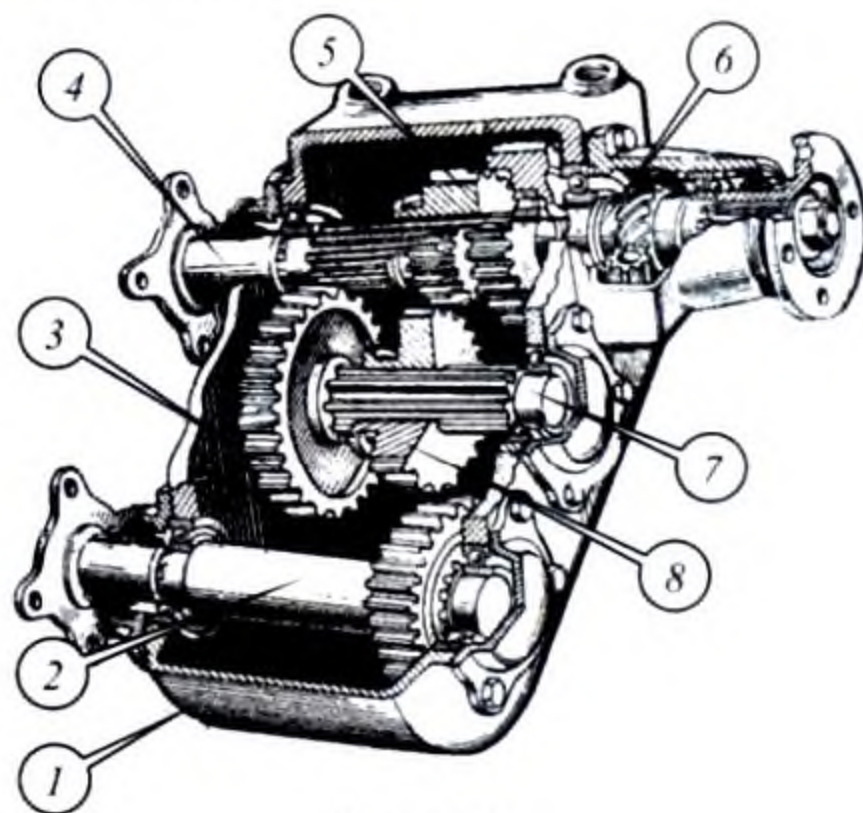


Рис. 21.9

Роздавальна коробка

Роздавальна коробка призначена для підвищення прохідності автомобіля, рівномірного розподілу тягового зусилля між ведучими мостами.

Роздавальна коробка ГАЗ-33097 має таку будову (рис. 21.9): картер 1, ведучий вал 4 з рухомою шестернею 5 прямої і знижувальної передачі, проміжний вал 7 з закріпленою шестернею 3 і рухомою шестернею 8 ввімкнення переднього моста; ведений вал 6, що має шестерню з зовнішніми і внутрішніми зубчатими вінцями, ведений вал переднього моста 2 з закріпленою шестернею.

Механізм керування складається з двох повзунів, вилок, фіксаторів.

Коробка відбору потужності призначена для привода лебідки. Кріпиться до коробки передач.

Розглянемо будову коробки відбору потужності (рис. 21.10):

1, 3 — осі; 2 — блок шестерень; 4 — ведений вал; 5 — повзун; 6 — фіксатор; 7 — вилка; 8 — шестерня ввімкнення; 9 — проміжна шестерня; 10 — картер.

З'ясуємо, як працює коробка відбору потужності.

Для змащування коробки передач, роздавальної коробки, коробки відбору потужності використовуються трансмісійні масла:

ТАп-15В, ТСП-15К.

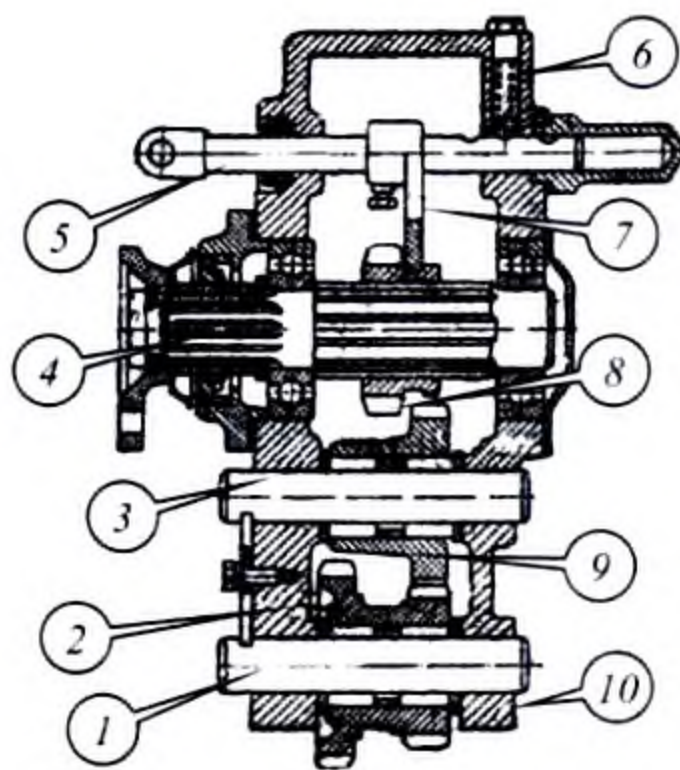


Рис. 21.10

Дайте відповіді на запитання

- * Яке призначення силової передачі?
- * З яких частин складається трансмісія? Яке призначення цих частин?
- * З яких частин складається зчеплення автомобіля?
- * Як відбувається вмикання та вимикання зчеплення?
- * Яка будова механічного, гідравлічного приводів вимикання зчеплення?
- * Який принцип дії коробки передач?
- * Яку будову має коробка передач?
- * З яких частин складається механізм перемикання передач?

Карданна передача. Ведучі осі

Вивчення цієї теми дозволить вам:

здобути знання про призначення, будову та принцип дії карданної передачі, заднього та переднього ведучих мостів.

Карданна передача

Призначена для передачі крутного моменту від коробки передач або роздавальної коробки під кутом (до 24°) і на відстані, що змінюється.

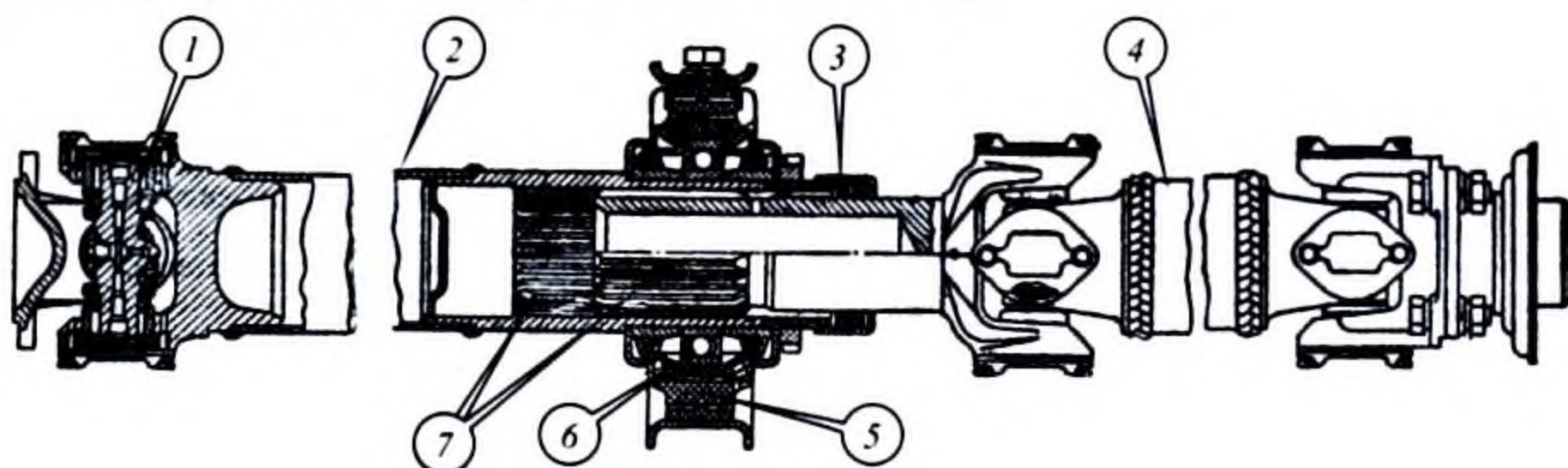


Рис. 22.1

Карданна передача має таку будову (рис. 22.1):

головний карданний вал 4;

проміжний карданний вал 2 з шліцьовим з'єднанням 7 складається з ковзної вилки і шліцьової втулки, привареної до заднього кінця проміжного вала;

шліцьова втулка заповнюється маслом і ушільнюється обоймою сальників 3;

проміжна опора з гумовою подушкою 5; повстяним сальником, шарикопідшипником 6; прес-маслянкою;

три карданних шарніри (кардани) 1.

Карданна передача повноприводного тривісного автомобіля має таку будову (рис. 22.2): 1 — коробка передач; 2 — роздавальна коробка; 3, 4, 5 — передній, середній і задній мости; К — карданні вали.

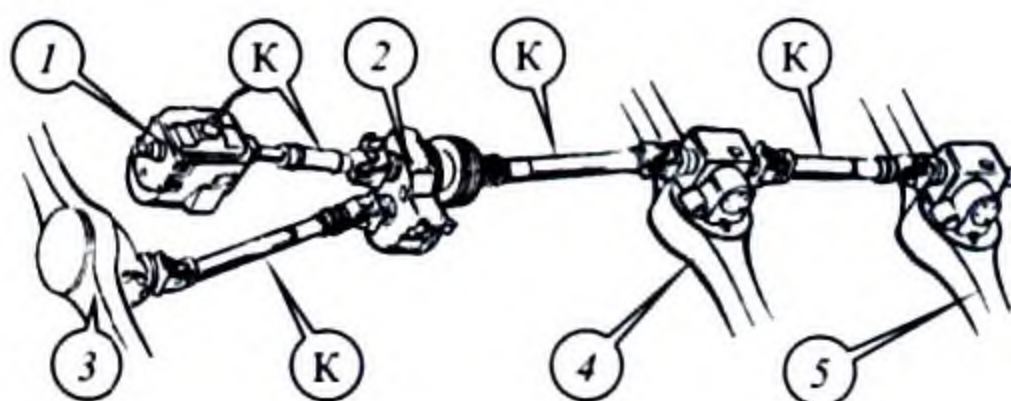


Рис. 22.2

Карданний шарнір

Розглянемо будову карданного шарніра (рис. 22.3): 1 — кришка підшипника; 2 — стопорна пластина; 3 — стакан підшипника; 4 — голчастий підшипник; 5 — сальник; 6 — хрестовина; 7 — вилки; 8 — приварена балансувальна пластина.

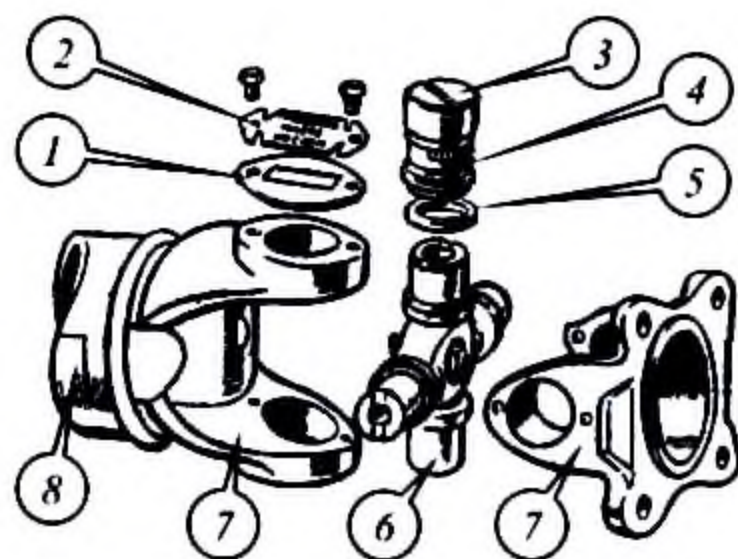


Рис. 22.3

Задній ведучий міст

Розглянемо будову заднього ведучого моста (рис. 22.4) автомобіля ГАЗ-3307:

картер 7;

головна передача гіпоїдного типу (вісь ведучої шестерні знаходиться нижче від осі веденої);

ведуча шестерня 1, що виготовлена разом з валом, встановлена на двох конічних і циліндричному роликових підшипниках; ведена шестерня 5 прикріплена до коробки диференціала 6 і разом з нею обертається на двох роликових підшипниках 8; закріплених у гніздах картера редуктора за допомогою кришок 4.

Передаточне число головної передачі — 6,83;

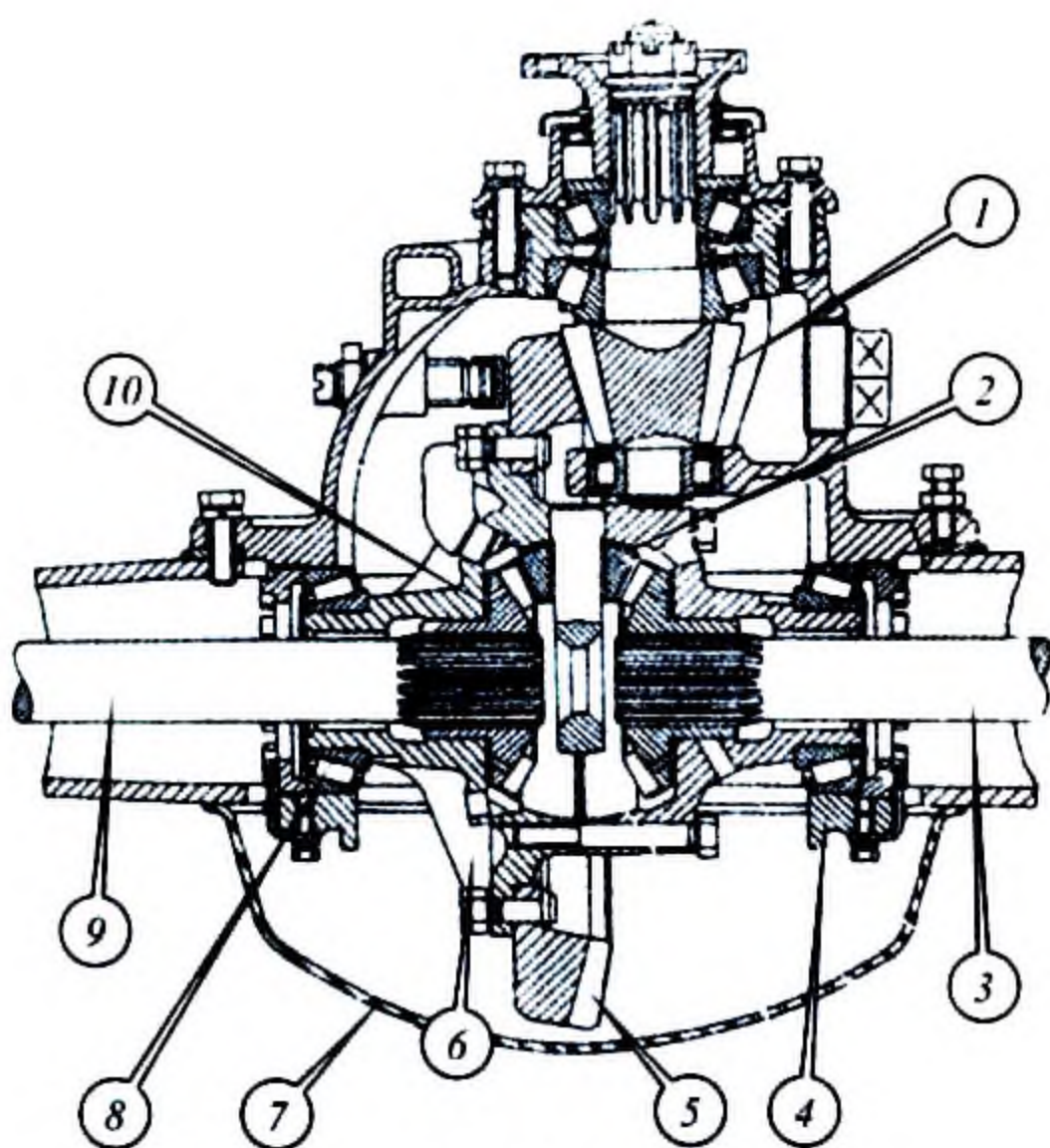


Рис. 22.4

диференціал складається з двох чашок, що утворюють коробку, чотирьох сателітів 2, які розміщені на шипах хрестовини і знаходяться в зачепленні з лівою 9 і правою 3 півосьовими шестернями, що встановлені на шліцах лівої і правої півосей;

піввісі 9 і 3 мають на внутрішніх кінцях шліци, а на зовнішніх — фланці, за допомогою яких вони з'єднані з маточинами коліс.

Розглянемо принцип дії диференціалу.

Диференціал (рис. 22.5) дає можливість ведучим колесам обертатися з різною швидкістю на поворотах і під час руху по нерівній дорозі.

Коли автомобіль рухається прямо, ведуча шестерня головної передачі обертає ведену шестерню 5, а разом з нею і корпус диференціала 1, хрестовину 3 з сателітами.

Сателіти 4 приводять обидві півосьові шестерні 2 з однаковим зусиллям, не обертаючись при цьому навколо своїх осей.

При повороті, коли одна з шестерень 2 уповільнить свій рух, сателіти почнуть прокручуватися по ній і примусять іншу шестерню обертатися швидше.

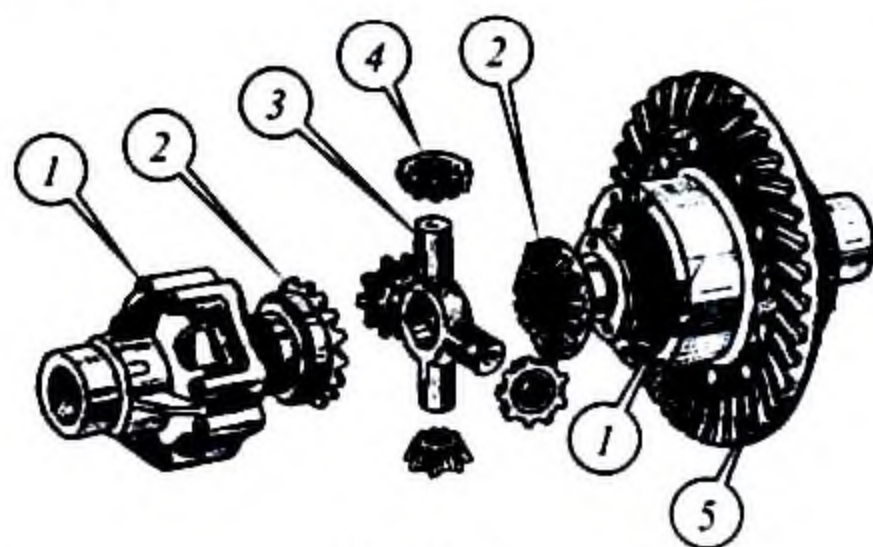


Рис. 22.5

На деяких вантажних автомобілях застосовують *півосьовий диференціал*, який забезпечує рівномірний розподіл крутного моменту до двох ведучих мостів, а також дає можливість обертатися їх колесам з різною швидкістю на нерівностях дороги.

Подвійна головна передача встановлюється на автомобілях ЗИЛ, КамАЗ, КрАЗ: ведуча конічна шестерня 7 (рис. 22.6) обертає шестерню 1, розміщену на проміжному валу 5; шестерня 6 цього вала обертає шестерню 2, закріплену на корпусі диференціала 3; півосьові шестерні диференціала встановлені на півосях 4 (автомобіль ЗИЛ-4333 має головну передачу з передаточним числом 6,45).

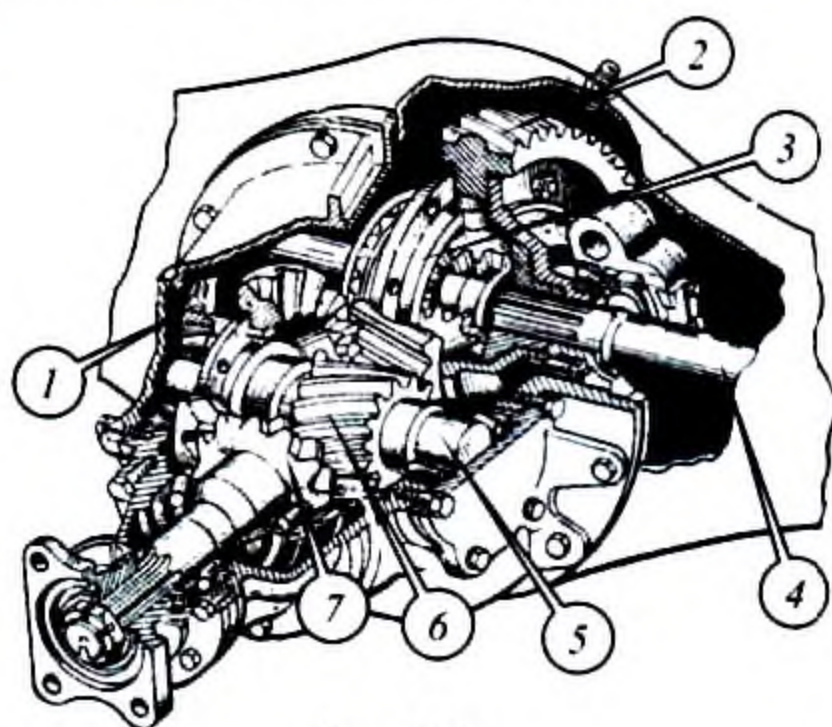


Рис. 22.6

Конструкції заднього і середнього ведучих мостів автомобілів КамАЗ аналогічні і відрізняються лише наявністю в головній передачі середнього моста міжосьового диференціала, який блокується. Залежно від призначення автомобіля є чотири варіанти передаточних чисел головної передачі (5,43; 5,94; 6,53; 7,22) за рахунок встановлення різних шестерень в циліндричній парі.

Передній ведучий міст

Передній ведучий міст автомобіля ГАЗ-33097 (рис. 22.7) складається з картера, головної передачі; диференціала підвищеного тертя, півосей і приводних валів.

Привод до переднього ведучого колеса:

1 — фланець; 2 — приводний вал; 3 — поворотна цапфа; 4 — конічний підшипник шкворня; 5 — піввісь; 6 — кардан рівної кутової швидкості; 7 — шкворінь; 8 — маточина колеса.

Між двома частинами півосей 2 і 5 встановлений кардан рівних кутових швидкостей 6. Вал 2 проходить в середині поворотної цапфи 3 і своїми шліцами входить в шліци фланця 1, який з'єднано шпилькою з маточиною колеса 8. Маточина встановлена на цапфі на двох конічних роликових підшипниках. Цапфа з маточиною встановлена на підшипниках 4.

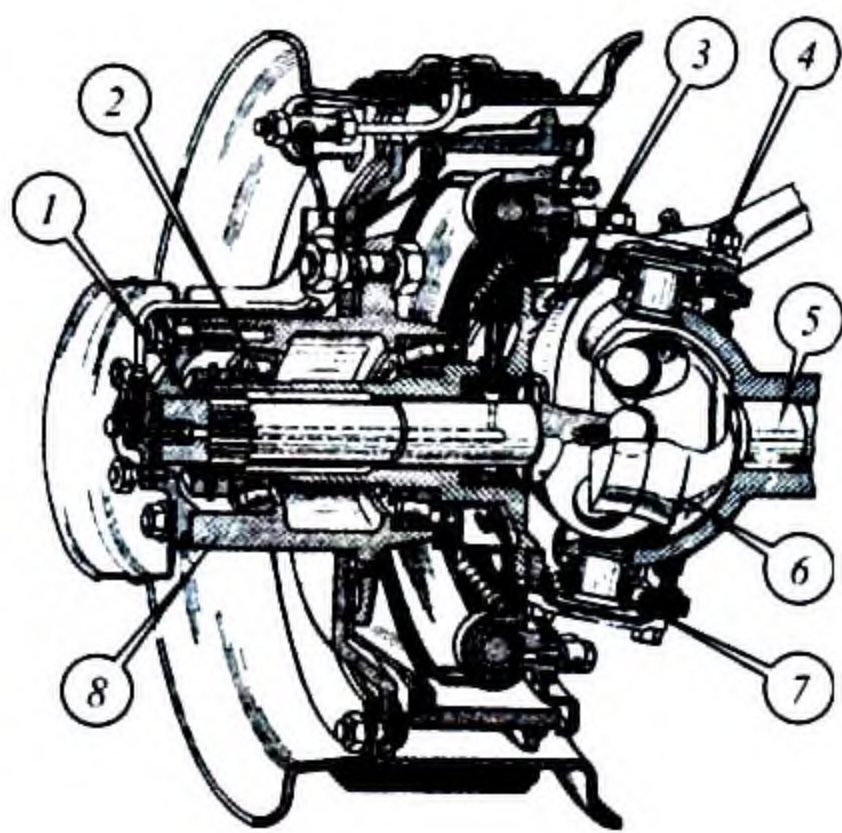


Рис. 22.7

Охарактеризуйте

- * Призначення, будову та принцип дії карданної передачі, механізмів переднього та заднього ведучих мостів.

Несправності та технічне обслуговування трансмісії

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати можливі несправності трансмісії, причини їх виникнення, ознаки, наслідки та способи усунення;
розглянути роботи, які виконуються при ТО трансмісії, порядок їх виконання.

Несправності трансмісії

Несправності зчеплення

Неповне ввімкнення (зчеплення буксує): відсутність вільного ходу педалі, поломка, ослаблення натискних пружин, надмірне зношення фрикційних накладок, замаслювання дисків.

Неповне вимкнення (зчеплення «веде»): великий вільний хід педалі, перекіс або деформація веденого диска, внутрішні кінці важелів знаходяться не в одній площині, обрив фрикційних накладок.

Неплавне ввімкнення: заїдання муфти вимкнення, спрацювання, пошкодження шліців на валу, маточині веденого диска, обрив відтяжної пружини.

Шум при натисканні на педаль: недостатнє змащування підшипників, вихід його з ладу.

Низька ефективність гідропривода: потрапляння повітря, підтікання робочої рідини.

Несправності коробки передач, роздавальної коробки, коробки відбору потужності

Утруднене ввімкнення передач, шум при перемиканні: несправність синхронізаторів, заїдання фіксаторів, зношення або погнутість деталей привода, забруднення отворів під повзуни, зношення торців зубів.

Самовимкнення передач: неповне ввімкнення, перекоси зубів шестерень з причин спрацювання вилок, муфти синхронізатора, шестерень, канавок для вилок, підшипників; послаблення кріплення вилок на повзунах, зношення фіксаторів.

Інші несправності: шум при роботі (послаблення затяжки болтів, забруднене мастило, зношення деталей, підшипників, мало мастила), сильне нагрівання коробок (підтікання масла, недостатній його рівень, мала в'язкість).

Несправності карданної передачі

Ознаки: стук при різкому збільшенні обертів, під час перемикавання передач, вібрація, підвищений шум в проміжній опорі.

Несправності: спрацювання підшипників, хрестовин, шліцьової муфти, згинання або скручування валів, послаблення кріплень, спрацювання або пошкодження сальників.

Несправності ведучих мостів

Ознаки: стук або підвищений шум в редукторі, сліди підтікання масла, потрапляння в гальмові механізми.

Несправності: спрацювання або поломка зубів шестерень, спрацювання хрестовини диференціала, підшипників, сальників, шліців, збільшення осьового зазору конічних шестерень, ненадійно затягнуті різьбові кріплення, скручування півосей, обрив шпильок, послаблення гайок кріплення фланця до маточини.

ТО силової передачі

ЩО

Перевірити дію агрегатів під час руху.

ТО — 1

Перевірити вільний хід педалі зчеплення, стан і кріплення відтяжної пружини, кріплення коробки передач, фланців карданів, півосей, кришки головної передачі.

Перевірити рівень масла в коробці передач, роздавальній коробці, картерів заднього моста.

Виконати змащення підшипника муфти вимкнення зчеплення (повернути маслянку на 2...3 оберти), валика педалі зчеплення (через прес-маслянку — Літол-24).

ТО — 2

Перевірити роботу привода зчеплення.

Перевірити герметичність з'єднань коробок, ведучих мостів, кріплення.

Перевірити і за необхідності відрегулювати люфт у підшипниках.

СО

Змінити масло згідно з картою мащення.

Регулювання вільного ходу педалі зчеплення. Заміна масла в коробці передач та задньому мості

Вивчення цієї теми дозволить вам:

закріпити теоретичні знання з будови муфти зчеплення;
здобути практичні навички виконання робіт по заміні масла в механізмах трансмісії, регулюванню зчеплення.

Обладнання: інструкційно-технологічна карта, плакати з будови зчеплення, коробки передач, заднього моста, лінійка, трансмісійне масло, нагнітач масла, посудини для масла, набір інструментів.

Виконання лабораторно-практичної роботи

1. Перевірити готовність до виконання практичної роботи. Засвоїти зміст інструкційної карти. Вміти послідовно виконати завдання.
2. Дотримуватись технології демонтажних робіт, правил безпеки при виконанні самостійної роботи.
3. Дотримуватись послідовності і правильності монтажних робіт. Перевірити якість виконання завдання. Усунути помічені недоліки. Звернути увагу на дотримання правил безпеки праці.
4. Здійснити кінцевий контроль якості монтажних робіт. Відповісти на контрольні запитання. Здати робоче місце та інструмент.

Хід виконання роботи

1. Перевірити вільний хід педалі зчеплення. Поставити лінійку поруч з педаллю. Натиснути педаль до положення, при якому опір її подальшому переміщенню зростає (рис. а). Нормальна величина вільного ходу складає 35...45 мм (ГАЗ-53А), 30...50 мм (ЗИЛ-4333), 30...42 мм (КамАЗ).

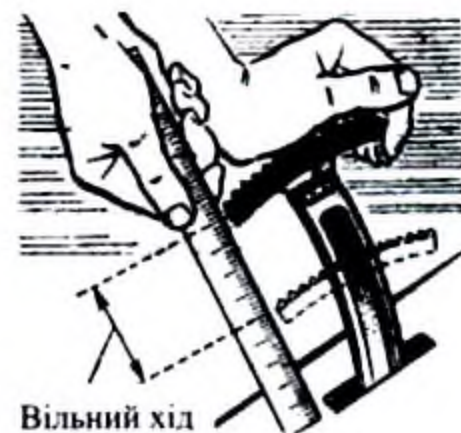


Рис. а

2. Ознайомитись з порядком регулювання вільного ходу вилки вимкнення зчеплення автомобіля ГАЗ-3307. При регулюванні необхідно забезпечити вільний хід зовнішнього кінця вилки вимкнення зчеплення 4...5 мм (рис. б). Від'єднати відтяжну пружину 4. Виміряти вільний хід кінця вилки. Для регулювання необхідно послабити контргайку 3 і, обертаючи штовхач 2, домогтися, щоб вільний хід був у потрібних межах. Затягнути контргайку та перевірити вільний хід вилки. Вільний хід педалі зчеплення 1 повинен бути в межах 40...55 мм.

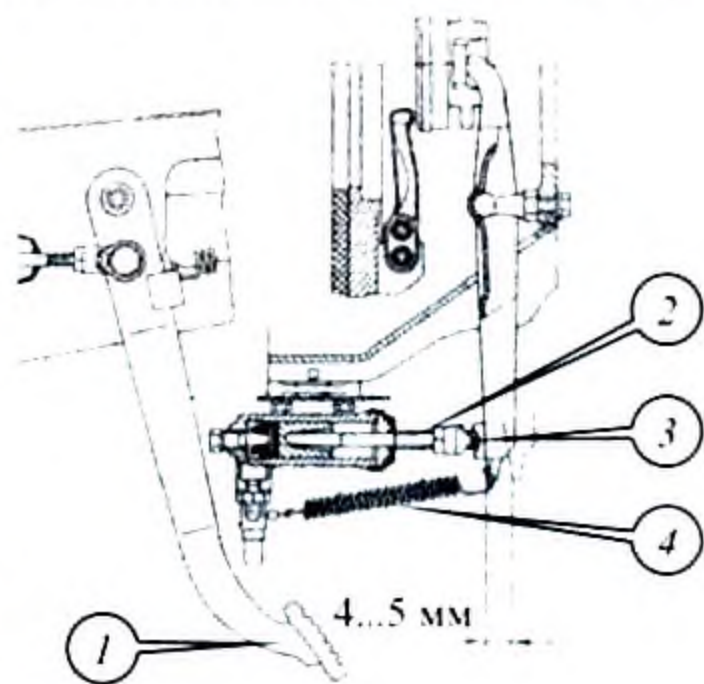


Рис. б

3. Перевірити справність зчеплення. При працюючому двигуні вимкнути зчеплення і ввімкнути I передачу. Якщо при цьому виникає шум і автомобіль починає рухатись, то зчеплення повністю не вмикається.

При працюючому двигуні затягнути стоянкове гальмо, ввімкнути вищу передачу, плавно відпустити педаль зчеплення з одночасним натисканням на педаль дроселів. Якщо при цьому двигун продовжує працювати — зчеплення повністю не вмикається.

4. Замінити масло в картері коробки передач. Протерти пробки зливного і заливного отворів, викрутити їх. Масло слід зливати теплим. Залити в картер 1...2 л рідкого промивного масла і дати двигуну попрацювати на першій передачі 1...2 хв (при піднятті одному з задніх коліс). Злити масло і залити свіже масло до кромки наливного отвору.

5. Очистити картер ведучого моста в районі пробки наливного отвору, викрутити пробку і долити масло до рівня отвору. Перевірити герметичність з'єднань, переконавшись у відсутності підтікання масла, підтягнути кріплення стакана ведучої шестерні, картера редуктора, фланців півосей.

Дайте відповіді на запитання

- * Які агрегати входять в трансмісію автомобіля?
- * Яку будову має зчеплення?
- * Як діє зчеплення при вмиканні і розмиканні?
- * Яка будова гідравлічного привода зчеплення?
- * Яка будова гідравлічного привода з пневматичним підсилювачем?
- * Як визначити вільний хід педалі зчеплення, як його відрегулювати?
- * Як замінити масло в коробці передач, в картері заднього моста?

Технічне обслуговування агрегатів трансмісії

Вивчення цієї теми дозволить вам:

закріпити теоретичні знання з будови агрегатів трансмісії;
здобути практичні навички виконання робіт з ТО агрегатів трансмісії.

Обладнання: інструкційно-технологічна карта, плакати з будови зчеплення, коробки передач, карданної передачі, заднього моста, набір інструментів.

Виконання лабораторно-практичної роботи

1. Перевірити готовність до виконання практичної роботи. Засвоїти зміст інструкційної карти. Вміти послідовно виконати завдання.

2. Дотримуватись технології демонтажних робіт, правил безпеки при виконанні самостійної роботи.

3. Дотримуватись послідовності і правильності монтажних робіт. Перевірити якість виконання завдання. Усунути помічені недоліки. Звернути увагу на дотримання правил безпеки праці.

4. Здійснити кінцевий контроль якості монтажних робіт. Відповісти на контрольні запитання. Здати робоче місце та інструмент.

Хід виконання роботи

1. Виконати роботи з ТО механізмів трансмісії:

перевірити вільний хід педалі зчеплення, стан і кріплення відтяжної пружини, кріплення коробки передач, фланців карданів, півосей, кришки головної передачі;

перевірити рівень масла в коробці передач, роздавальній коробці, картерів заднього моста;

виконати мащення підшипника муфти вимкнення зчеплення (повернути маслянку на 2...3 оберти), валика педалі зчеплення (через прес-маслянку — Літол-24);
 перевірити роботу привода зчеплення;
 перевірити герметичність з'єднань коробок, ведучих мостів, кріплення;
 перевірити та за необхідності відрегулювати люфт у підшипниках;
 змінити масло згідно з картою мащення.

2. Виконати регулювання заднього моста. Конічні підшипники ведучого вала головної передачі регулюють підбиранням прокладок. Правильність регулювання перевіряють динамометром (рис. а) — нормальна величина 0,06...0,14 кг·см (1 — фланець муфти, 2 — динамометр, 3 — фланець кріплення карданного вала).

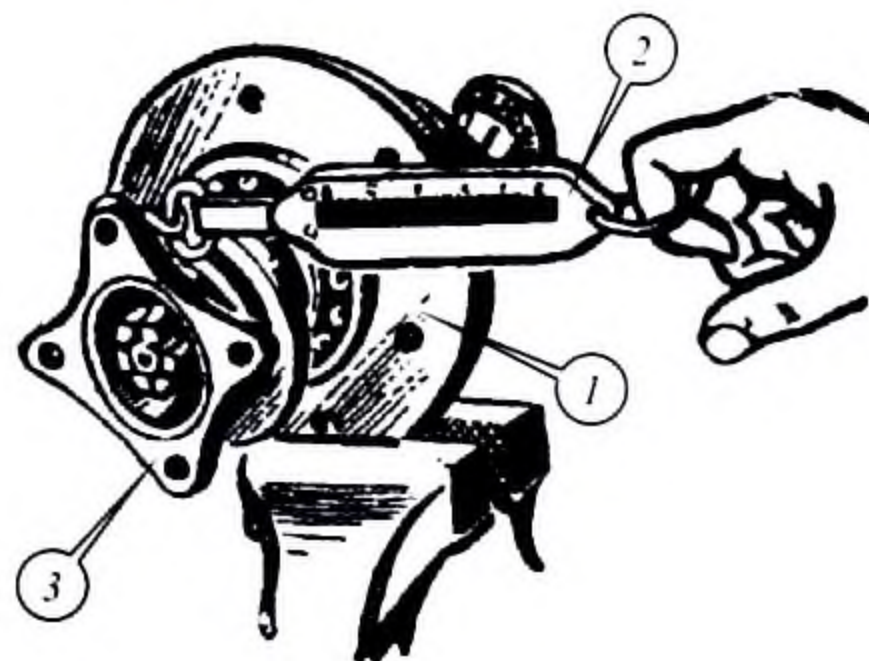


Рис. а

3. Зачеплення конічних шестерень головної передачі регулюють зміною товщини прокладок під кришкою ведучого вала, а також торцевою гайкою. Правильність зачеплення перевіряють за положенням контактного сліду на зубах зубчастого вінця: слід повинен розташовуватися ближче до його вершин. Для стопоріння болтів кришок підшипників диференціала і коробок сателітів використовується анаеробний герметик «Унігерм-6», «Унігерм-9», «Стопор-6». Болти повинні бути змащені на 3/4 довжини різьбової частини.

4. Ознайомтесь з порядком заповнення привода зчеплення робочою рідиною та його прокачування. Відкрутити кришку 2 (рис. б) заливної горловини бачка. Залити в бачок 1 робочу рідину до позначки «Мах». Під час прокачування добавляти рідину в бачок, не допускаючи зниження рівня більш ніж на 2/3 об'єму бачка.

Зняти захисний ковпачок з клапана прокачування 3 робочого циліндра та надіти на клапан гумовий шланг. Занурити вільний кінець шланга в скляну посудину з рідиною. Створити в системі тиск, різко натиснувши на педаль 4 зчеплення 4...5 раз з інтервалом 3...5 с. Утримуючи педаль в натиснутому стані, відкрутити на 0,5...1 оберт клапан прокачування робочого циліндра, слідкуючи за тим, щоб кінець шланга залишався зануреним у рідину.

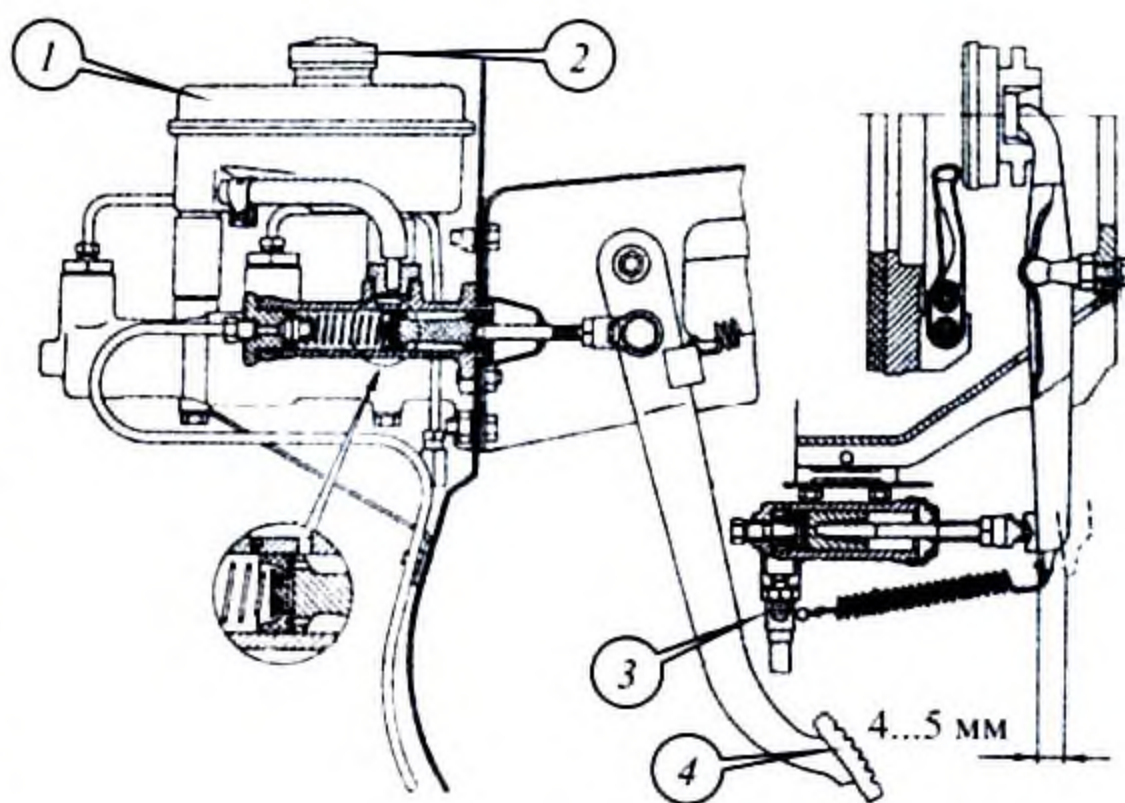


Рис. б

Після припинення виходу рідини в посудину закрутити клапан, а потім відпустити педаль. Повторити ці операції, доки з шланга не буде виходити рідина без бульбашок повітря. Утримуючи педаль натиснутою, закрутити клапан прокачування робочого циліндра та плавно відпустити педаль. Зняти з клапана шланг та надіти на нього гумовий ковпачок.

5. Викрутити пробку наливного отвору картера коробки передач, долити масло до кромки наливного отвору. Перевірити герметичність з'єднань і відсутність підтікання масла.

6. За необхідності підтягнути різьбові з'єднання, замінити прокладки, сальники. Перевірити легкість і безшумність перемикування передач.

8. Перевірити стан та кріплення карданної передачі. Повертати карданний вал в один і в другий бік, при цьому не повинно бути великого люфту. Перевірити кріплення фланців карданних шарнірів, кронштейна опорного підшипника, кришок голчастих підшипників.

9. Ознайомитись з мащенням карданної передачі. Для мащення карданних шарнірів необхідно їх розібрати, видалити старе мастило, промити деталі, закласти в кожний підшипник мастило (№ 158), скласти шарніри, змастити через прес-маслянки до появи свіжого мастила з-під торцевих ущільнень.

Шліцьове з'єднання карданного вала змащується солідолом Ж, С через прес-маслянку (20 качків шприцом).

Підшипники опори проміжного карданного вала змащуються мастилом Літол-24 через прес-маслянку до появи свіжого мастила з контрольного отвору задньої кришки підшипника.

Дайте відповіді на запитання

- * Які роботи виконують при ТО силової передачі?
- * Яка послідовність перевірки справності зчеплення?
- * Який порядок заміни масла в картерах коробки передач та заднього мосту?
- * Який порядок заповнення привода зчеплення робочою рідиною та його прокачування?

Тестові завдання № 12 до теми «Трансмiсія»

Варіант 1

1. Якою цифрою на рис. а позначено агрегат трансмісії, який слугує для короткочасного від'єднання двигуна від трансмісії?

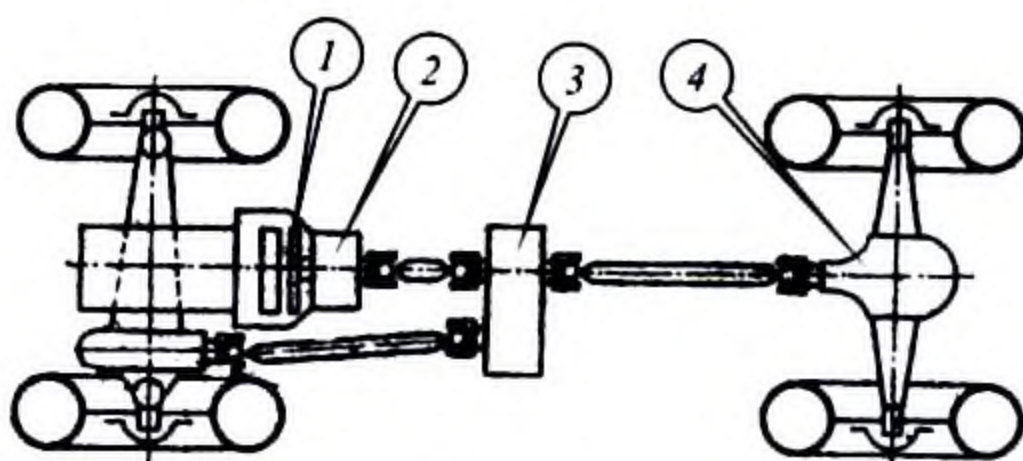


Рис. а

2. Який агрегат трансмісії передає крутний момент під прямим кутом, збільшує тягове зусилля, зменшує швидкість?

- | | | |
|---------------------|----------------------|-------------------------|
| 1. Зчеплення. | 3. Головна передача. | 5. Карданна передача. |
| 2. Коробка передач. | 4. Диференціал. | 6. Роздавальна коробка. |

3. Який агрегат трансмісії дає можливість ведучим колесам при повороті обертатися з різною швидкістю?

- | | | |
|---------------------|----------------------|-------------------------|
| 1. Зчеплення. | 3. Головна передача. | 5. Карданна передача. |
| 2. Коробка передач. | 4. Диференціал. | 6. Роздавальна коробка. |

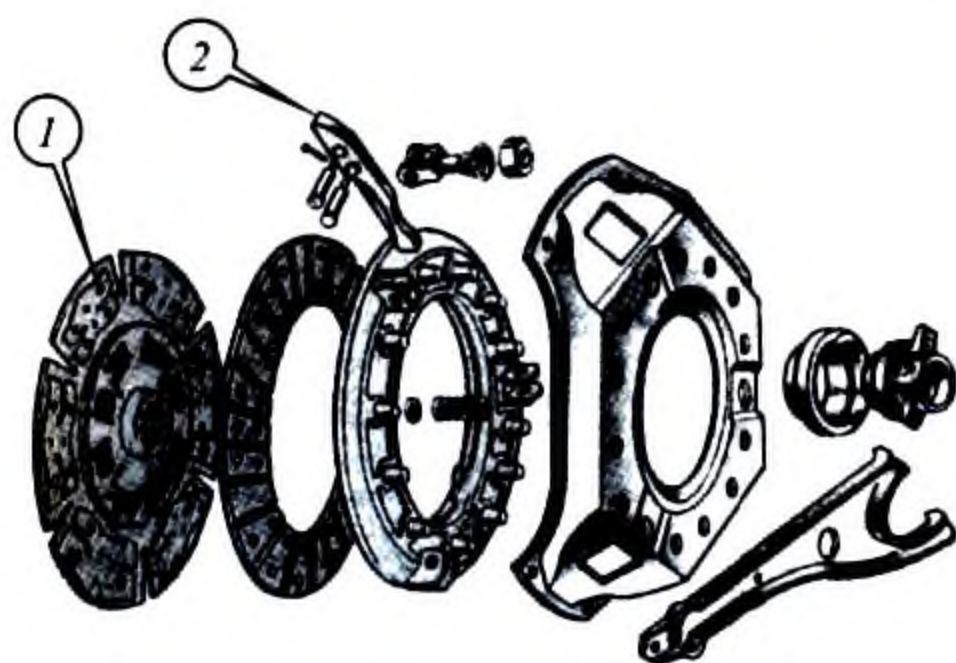


Рис. б

4. Яку складову частину муфти зчеплення позначено на рис. б цифрою 1?

1. Натискний диск.
2. Ведений диск.
3. Фрикційну накладку веденого диска.
4. Опорний диск.

5. Яку складову частину муфти зчеплення позначено на рис. б цифрою 2?

1. Відтискний важіль.
2. Пружинну хвилясту пластину.
3. Вилку.
4. Муфту вимкнення.

6. Під дією яких сил знаходяться в замкнутому стані ведучі і ведені диски зчеплення?

1. Сил інерції.
2. Сил тертя.
3. Відцентрових сил.

7. Яку частину коробки передач позначено на рис. в цифрою 1?

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1. Ведучий вал. | 3. Проміжний вал. |
| 2. Ведений вал. | 4. Вал заднього ходу. |

8. Яку частину коробки передач позначено на рис. в цифрою 2?

- | | |
|------------|-------------------|
| 1. Вилку. | 3. Синхронізатор. |
| 2. Повзун. | 4. Фіксатор. |

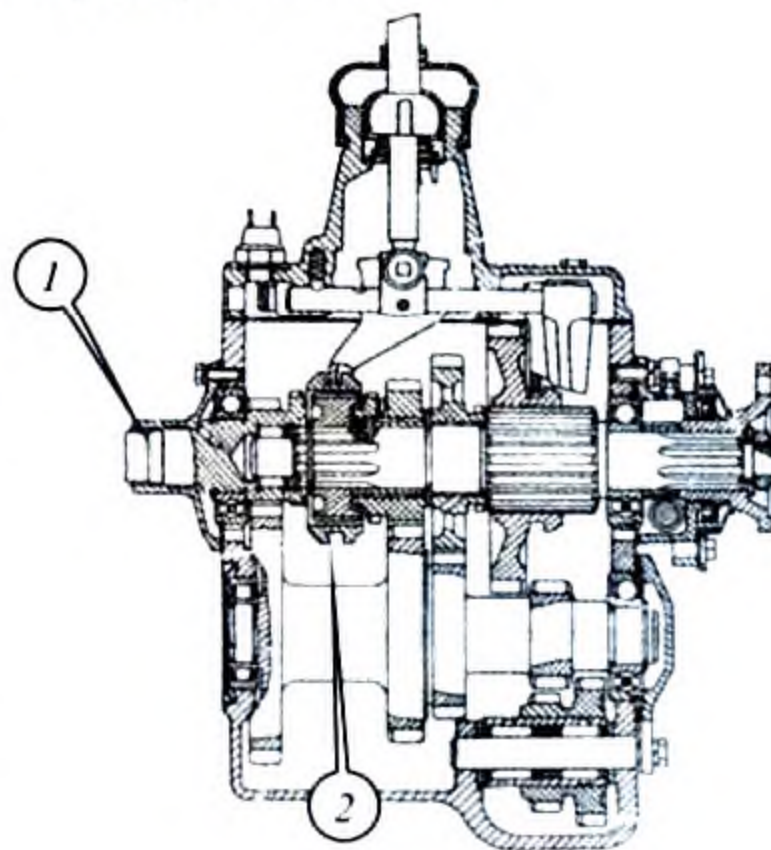


Рис. в

9. Яку частину карданного шарніра позначено на рис. з?

- | | |
|-------------|-----------------------|
| 1. Вилку. | 3. Хрестовину. |
| 2. Фланець. | 4. Стакан підшипника. |

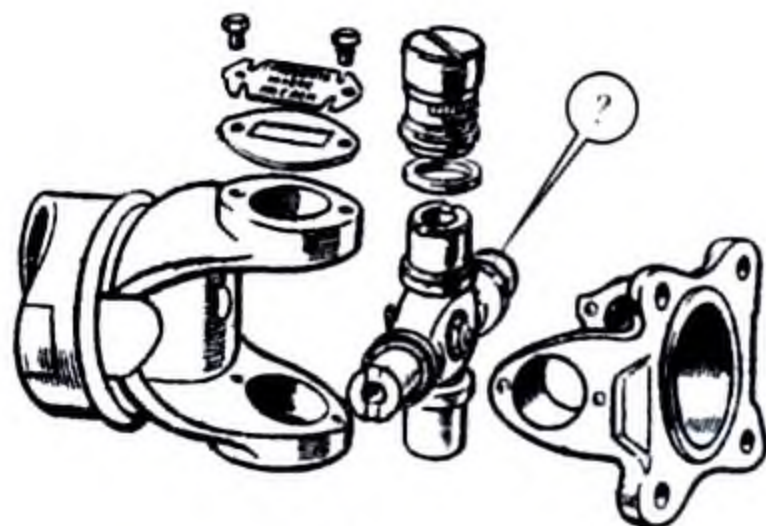


Рис. з

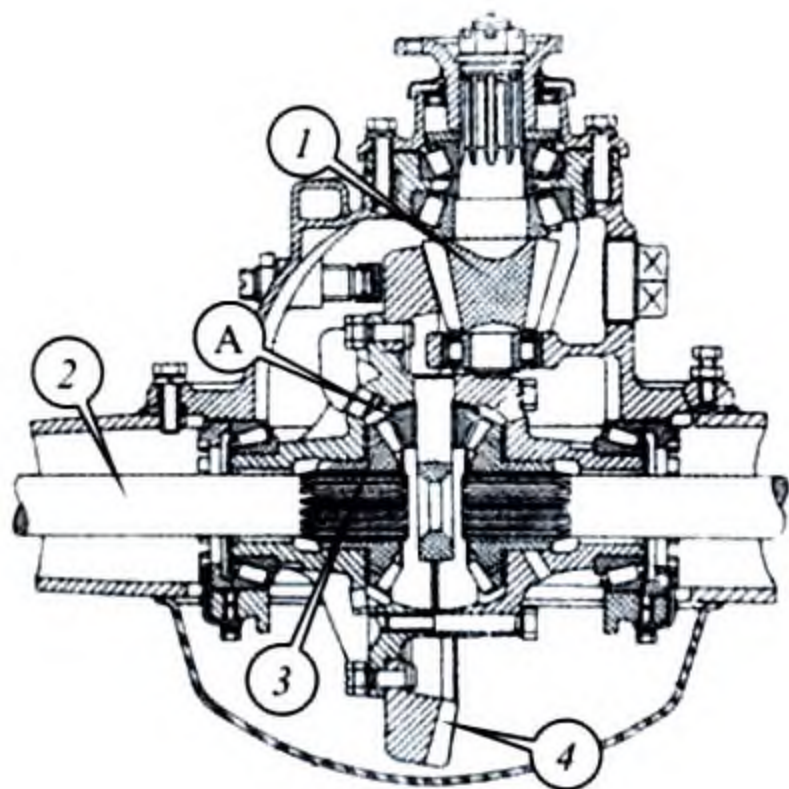


Рис. д

10. Яку частину заднього моста позначено на рис. д буквою А?

1. Півсосьову шестерню.
2. Ведучу шестерню головної передачі.
3. Ведену шестерню головної передачі.
4. Сателіт.

11. Якою цифрою позначено на рис. д піввісь?

12. На яких підшипниках обертається коробка диференціала?

1. На двох циліндричних роликів підшипниках.
2. На двох конічних роликів підшипниках.
3. На двох шарикових підшипниках.

Варіант 2

1. Якою цифрою на рис. а позначено агрегат трансмісії, який дає можливість змінювати крутний момент і швидкість руху, на тривалий час від'єднувати двигун від трансмісії?

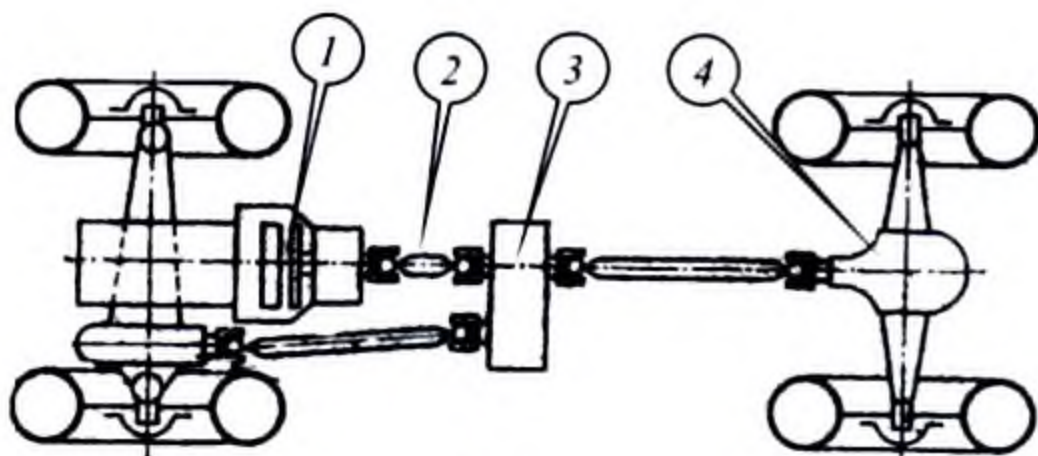


Рис. а

2. Який агрегат трансмісії передає крутний момент на ведучі мости під кутом, що змінюється?

- | | | |
|---------------------|----------------------|-------------------------|
| 1. Зчеплення. | 3. Головна передача. | 5. Карданна передача. |
| 2. Коробка передач. | 4. Диференціал. | 6. Роздавальна коробка. |

3. Який агрегат трансмісії призначено для підвищення прохідності автомобіля, рівномірного розподілу тягового зусилля між ведучими мостами?

- | | | |
|---------------------|----------------------|-------------------------|
| 1. Зчеплення. | 3. Головна передача. | 5. Карданна передача. |
| 2. Коробка передач. | 4. Диференціал. | 6. Роздавальна коробка. |

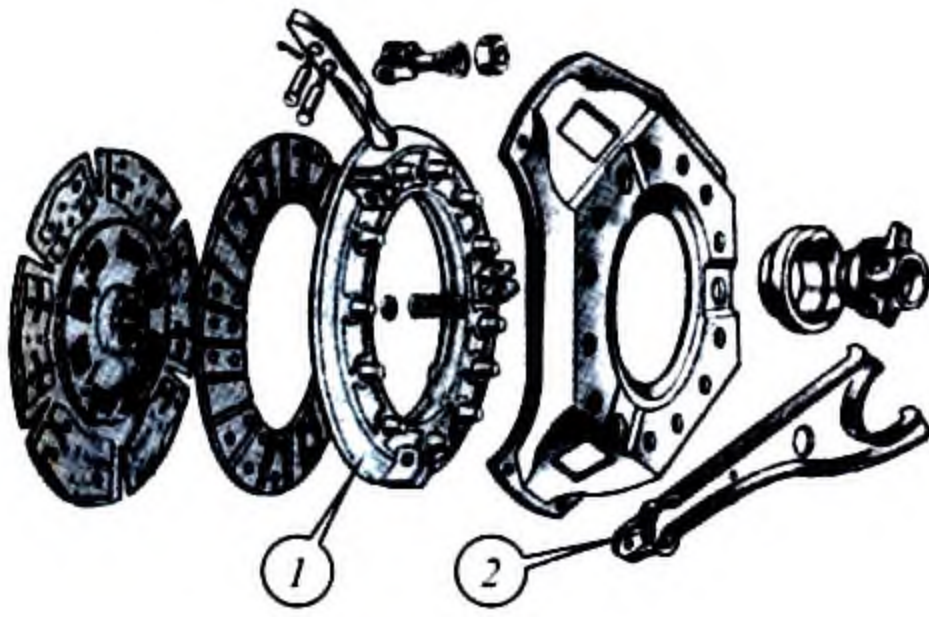


Рис. б

4. Яку складову частину муфти зчеплення позначено на рис. б цифрою 1?

1. Натискний диск.
2. Ведений диск.
3. Фрикційну накладку веденого диска.
4. Опорний диск.

5. Яку складову частину муфти зчеплення позначено на рис. б цифрою 2?

1. Відтискний важіль.
2. Пружинну хвилясту пластину.
3. Вилку.
4. Муфту вимкнення.

6. Яке призначення синхронізаторів коробки передач?

1. Безударне перемикавання передач.
2. Запобігання одночасному вмиканню одразу двох передач.
3. Запобігання самовільному вимкненню передач.

7. Яку частину коробки передач позначено на рис. в цифрою 1?

1. Ведучий вал.
2. Ведений вал.
3. Проміжний вал.
4. Вал заднього ходу.

8. Яку частину коробки передач позначено на рис. в цифрою 2?

1. Вилку.
2. Повзун.
3. Синхронізатор.
4. Фіксатор.

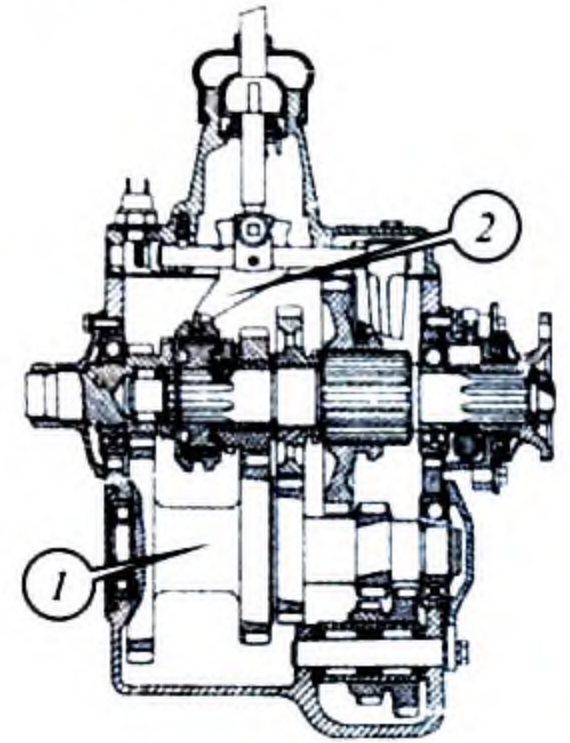


Рис. в

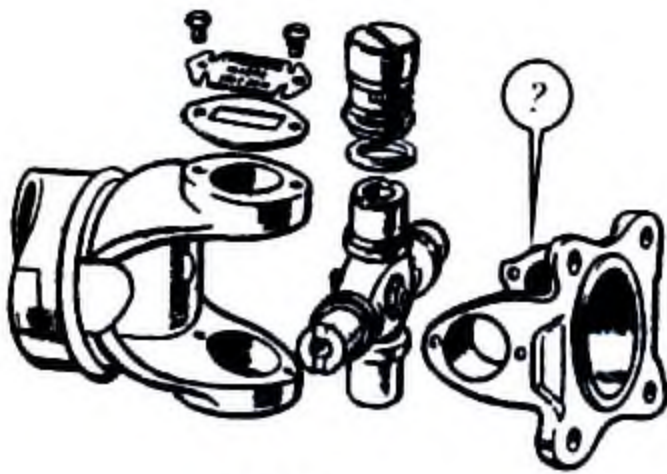


Рис. г

9. Яку частину карданного шарніра позначено на рис. г?

1. Вилку.
2. Фланець.
3. Хрестовину.
4. Стакан підшипника.

10. Яку частину заднього моста позначено на рис. д буквою А?

1. Півосьову шестерню.
2. Ведучу шестерню головної передачі.
3. Ведену шестерню головної передачі.
4. Сателіт.

11. Якою цифрою позначено на рис. д півосьову шестерню?

12. Яка з вказаних несправностей зчеплення призводить до його неповного вмикання?

1. Великий вільний хід педалі.
2. Відсутність вільного ходу педалі.
3. Недостатнє змащування упорного підшипника, вихід його з ладу.
4. Перекіс або деформація веденого диска.

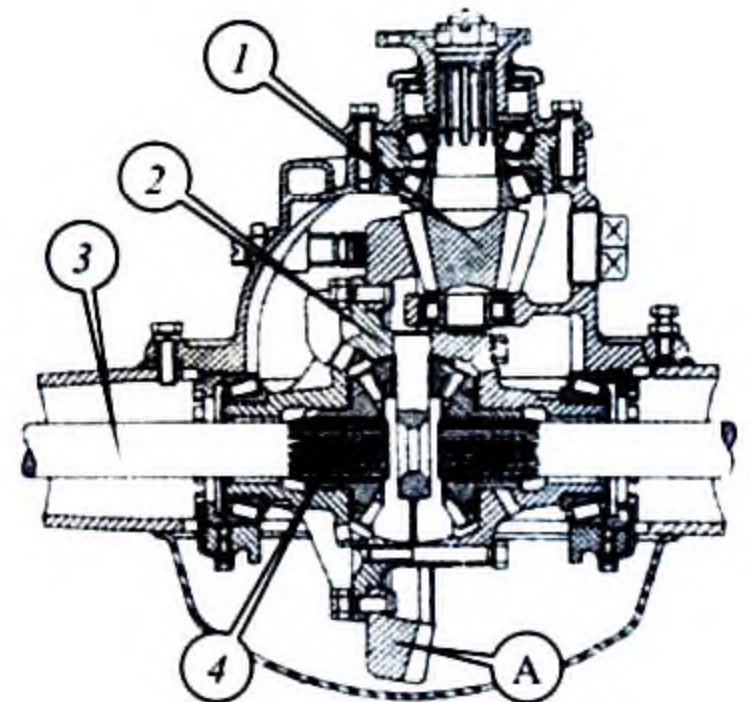


Рис. д

Ходова частина

Вивчення цієї теми дозволить вам:

здобути знання про загальну будову ходової частини, призначення та будову рами, передньої та задньої осей, ресор, амортизаторів; розглянути кути встановлення передніх коліс та їх призначення.

Загальна будова ходової частини

Розглянемо загальну будову та основні характеристики ходової частини.

До ходової частини відносяться: рама, мости, ресори, амортизатори, колеса.

До рами кріплять: всі агрегати і вузли автомобіля.

Рама (рис. 24.1) складається із двох повздовжніх балок 2, з'єднаних поперечними балками 3. До рами кріпляться буфер 1; буксирний пристрій 5 і кронштейни запасного колеса 4, рульового механізму, кріплення кабіни, двигуна, крил, паливного бака, акумуляторної батареї тощо.

База автомобіля — відстань між осями коліс.

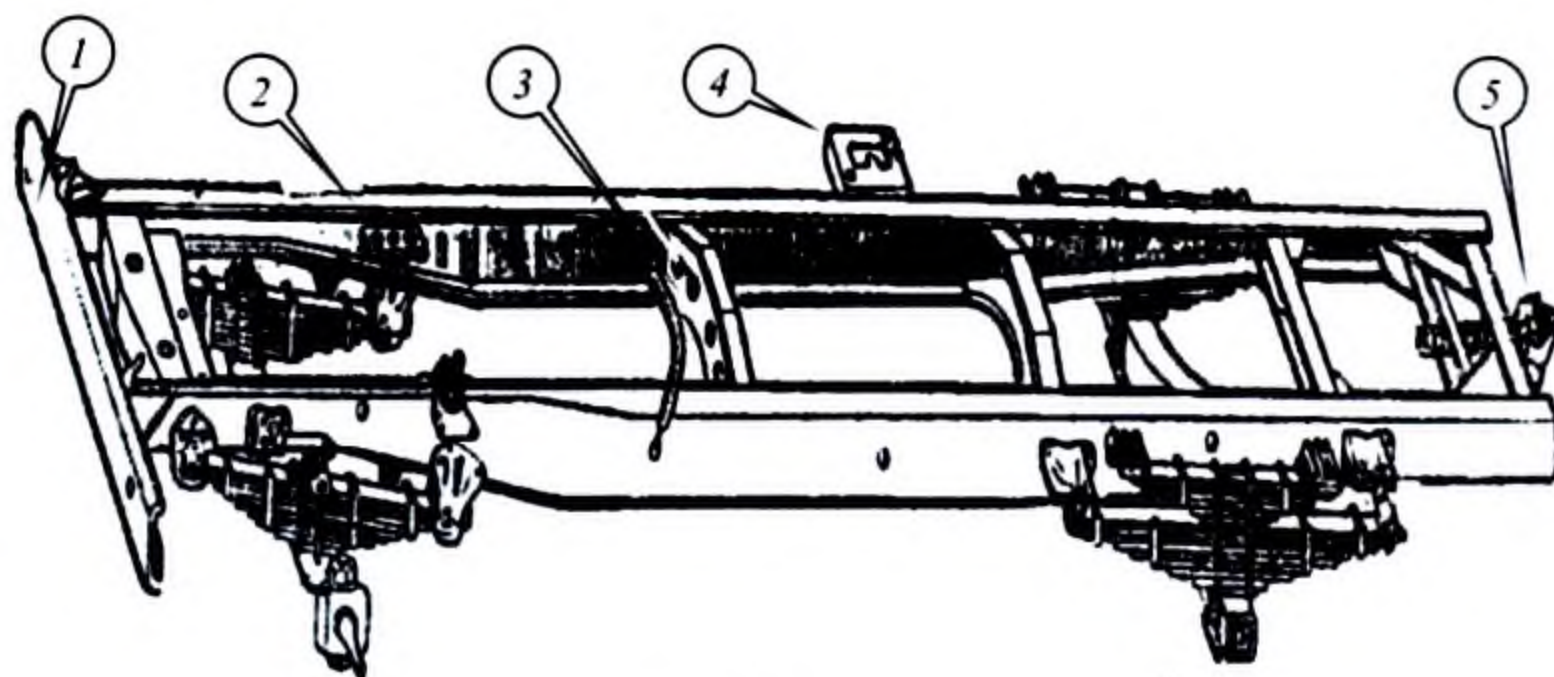


Рис. 24.1

Колія — відстань між серединами шин передніх або задніх коліс.

Колісна формула — перша цифра вказує на кількість коліс, друга — на кількість ведучих коліс (здвоєні шини вважають одним колесом).

Передня вісь

Передня вісь (рис. 24.2) складається з двотаврової балки 1, в проушинах 2 якого закріплені шкворні 4. На шкворнях встановлено поворотні кулаки 5, в їх проушинах запресовані бронзові втулки 3.

На цапфі кожного поворотного кулака на двох конічних роликових підшипниках 8, які утримуються регулювальною гайкою 9, встановлена маточина 6, до якої кріпляться гальмівний барабан 7 і колесо.

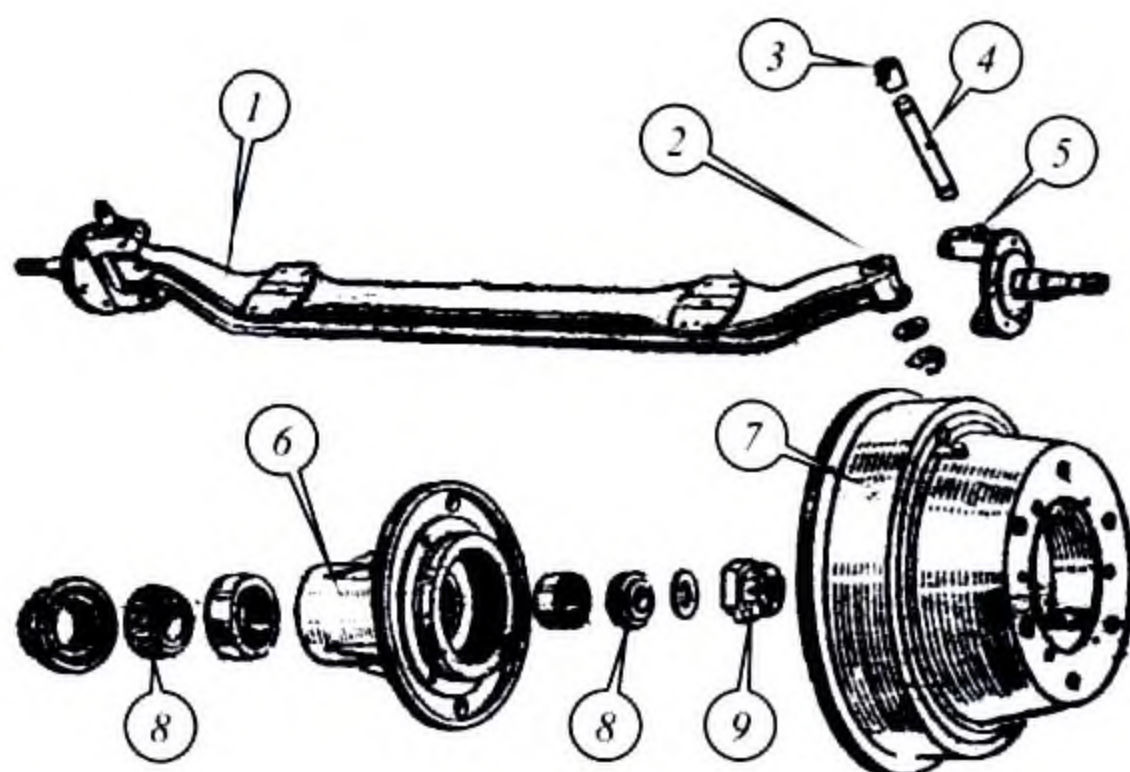


Рис. 24.2

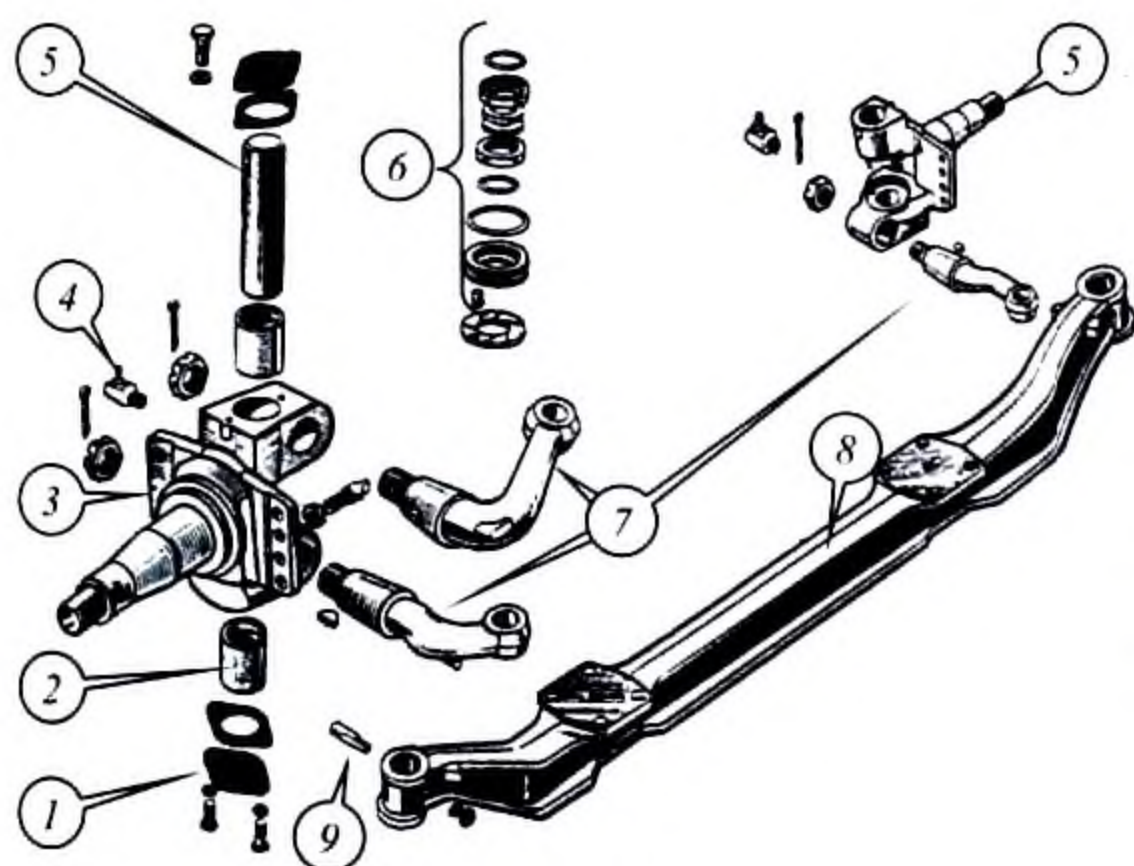


Рис. 24.3

Розглянемо будову передньої осі автомобілів КамАЗ (рис. 24.3) та призначення основних складових частин:

1 — кришки поворотного кулака; 2 — втулка шкворня; 3 — лівий і правий поворотні кулаки; 4 — маслянка; 5 — шкворень; 6 — сальникове ущільнення, упорний підшипник; 7 — поворотні важелі; 8 — балка передньої осі; 9 — клин шкворня.

Кути встановлення передніх коліс

Розглянемо призначення кутів встановлення передніх коліс (рис. 24.4).

Розвал коліс α (до 1°), сходження коліс ($A-B = 2...5\text{ мм}$), поперечний нахил шкворнів β ($4...8^\circ$), повздовжній нахил шкворнів γ ($2...3^\circ$) слугують для забезпечення стабілізації керованих коліс, запобігання проковзування коліс і підвищеного зношування покриття, для розвантаження зовнішнього підшипника маточини, зменшення поштовхів, що передаються на рульовий механізм.

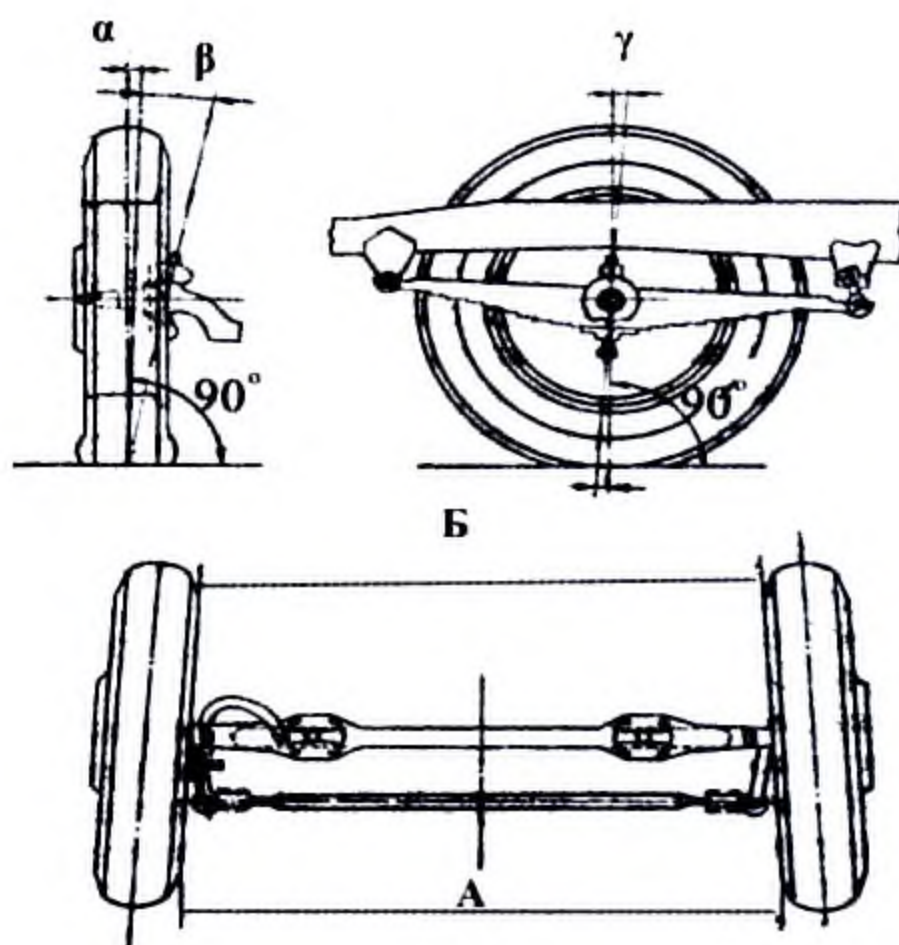


Рис. 24.4

Задній міст

Роль задніх осей виконують картери ведучих мостів. Розглянемо будову заднього моста, з'ясуємо призначення його складових частин.

Маточина 5 (рис. 24.5) задніх коліс автомобіля ГАЗ-3307 встановлена на балці 4 на двох конічних підшипниках 6, які утримуються регулювальною гайкою 8, стопорною шайбою і контргайкою. Піввісь 7 має на внутрішньому кінці шліци, на якому встановлена півосьова шестерня диференціала, а на зовнішньому — фланець. Фланець і маточина з'єднані шпильками 9 і гайками.

До маточини шпильками, ковпачковими гайками 10, гайками прикріплені гальмовий барабан 3, внутрішнє 2 і зовнішнє 1 колесо.

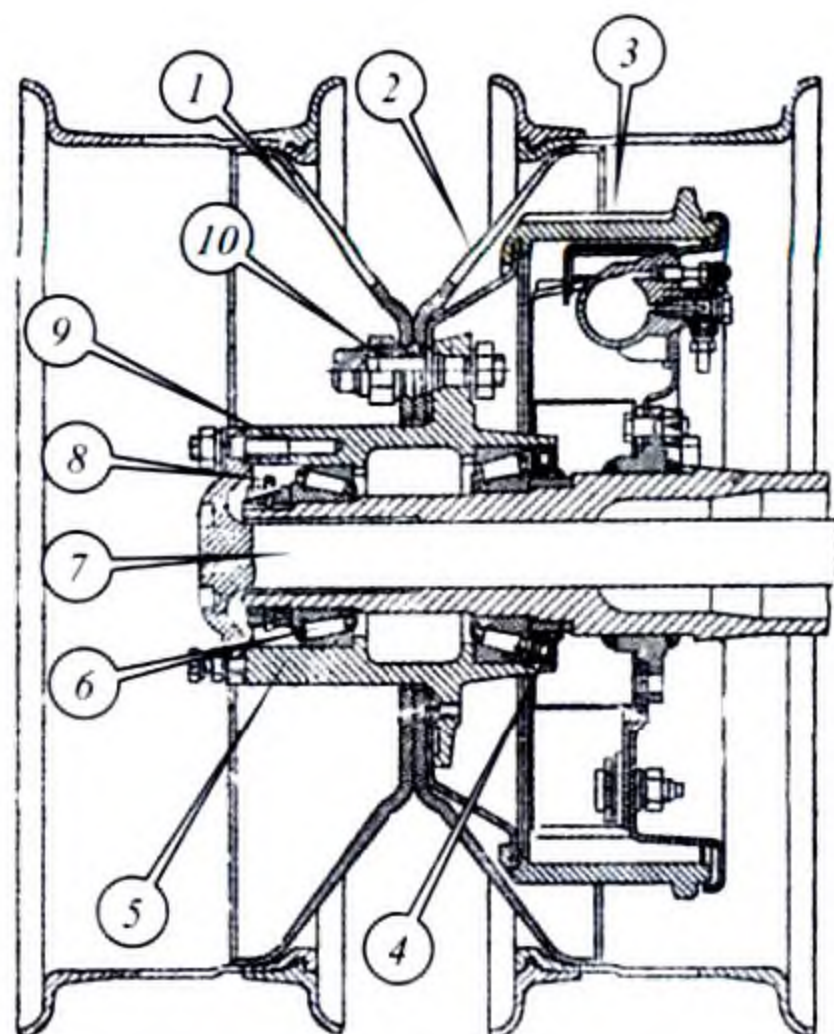


Рис. 24.5

Ресори

Підвіски призначені для пом'якшення та поглинання ударів, які сприймаються колесами від нерівностей дороги, та забезпечення плавності ходу автомобіля. Підвіски бувають залежними та незалежними.

Розглянемо будову незалежної передньої підвіски легкового автомобіля (рис. 24.6). У ній циліндрична пружина 2 і телескопічні амортизатори 4 об'єднані в направляючі стійки.

Незалежна підвіска: 1 — рульова тяга; 2 — пружина; 3 — поворотний важіль; 4 — телескопічна стійка (амортизатор); 5 — поворотний кулак; 6 — маточина колеса; 7 — гальмовий диск; 8 — важіль підвіски; 9 — вал привода лівого колеса; 10 — стабілізатор; 11 — розтяжка важеля підвіски; 12 — кронштейн кузова.

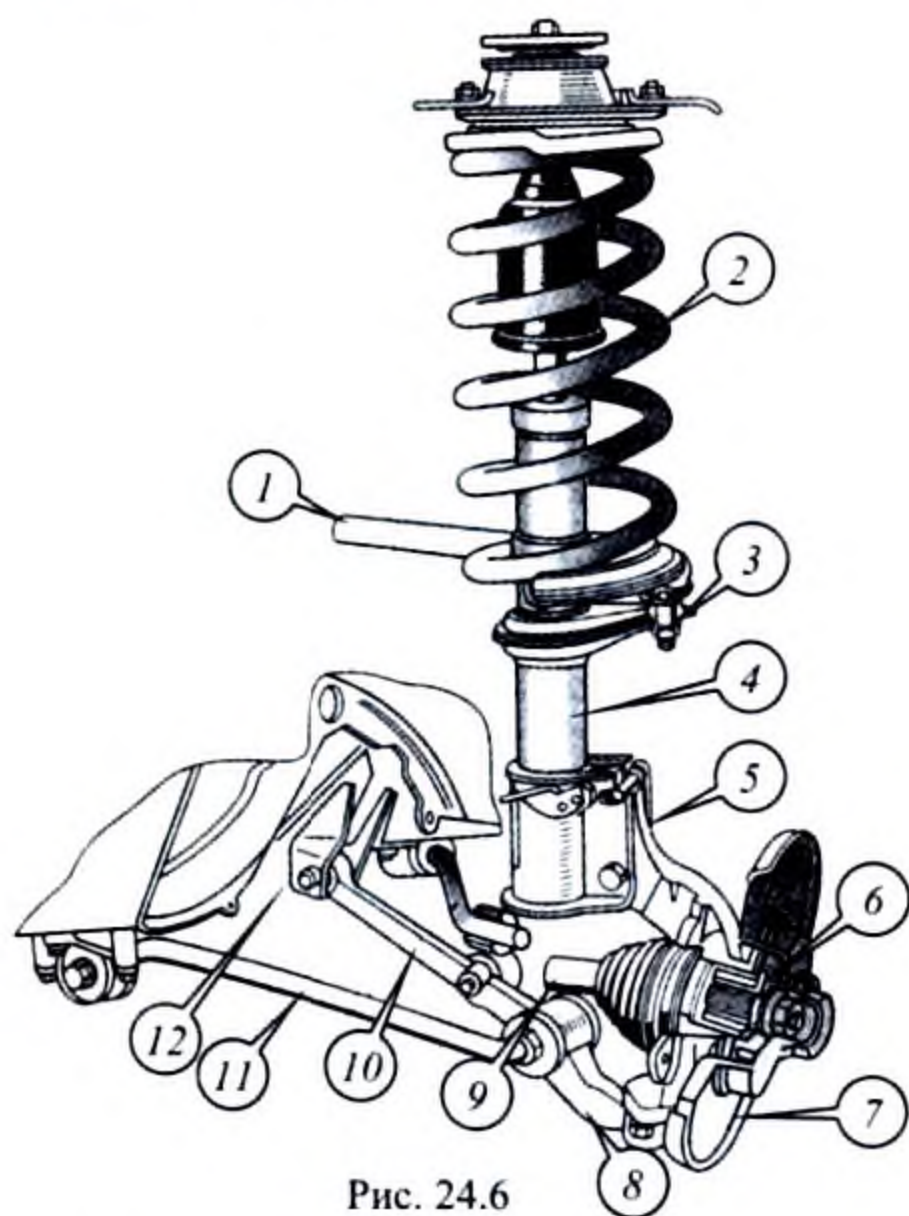


Рис. 24.6

Передні ресори вантажного автомобіля складаються (рис. 24.7) з сталених листів 6 різної довжини, які утримуються від розходження хомутами 5 і з'єднані стяжним болтом. Ресора кріпиться до балки переднього моста стрем'янками 4, а до кронштейнів 1 рами разом з гумовими подушками 2 кришками 3 (ГАЗ-3307) або за допомогою пальців (задні кінці ресор спираються на подушки і при зміні довжини ковзають по ній).

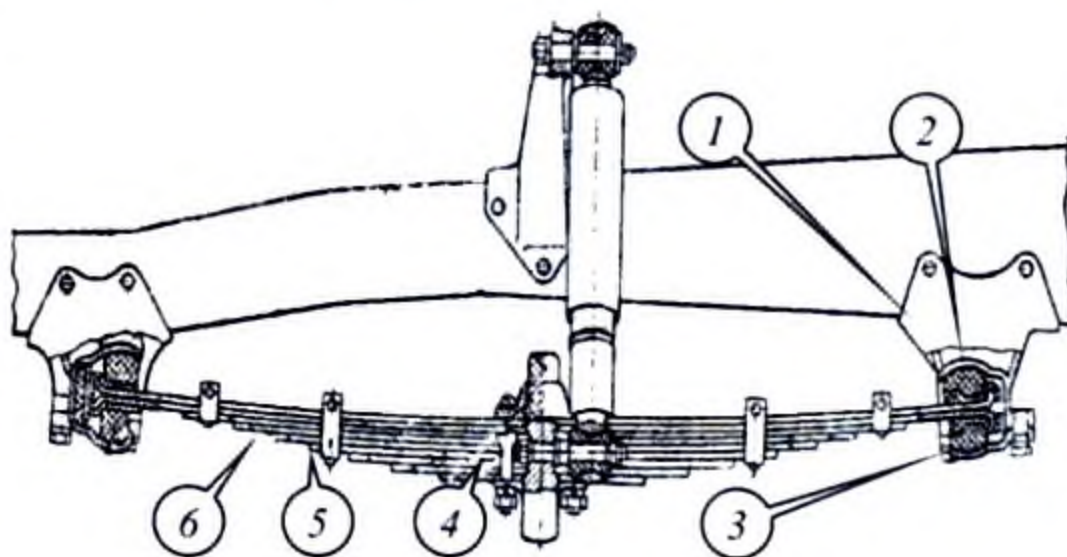


Рис. 24.7

Задні ресори 1 (рис. 24.8) мають додаткові ресори (підресорники) 2, які під час роботи спираються на кронштейни 3.

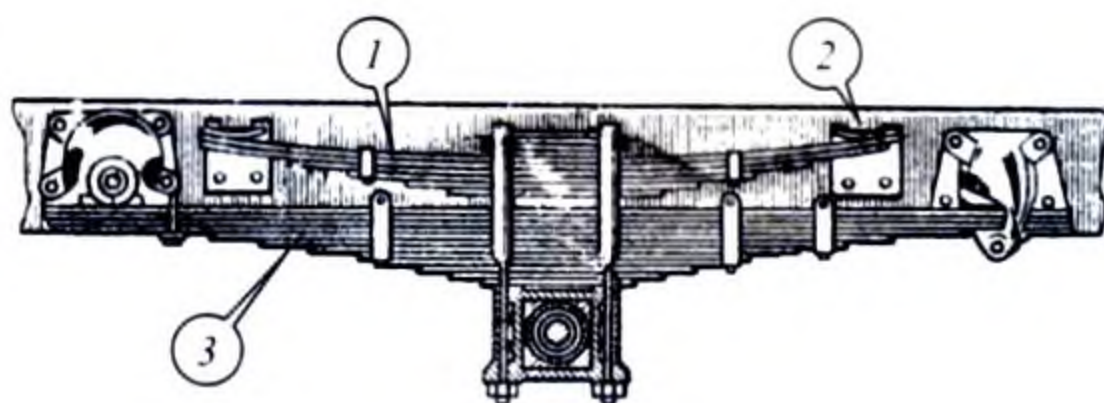


Рис. 24.8

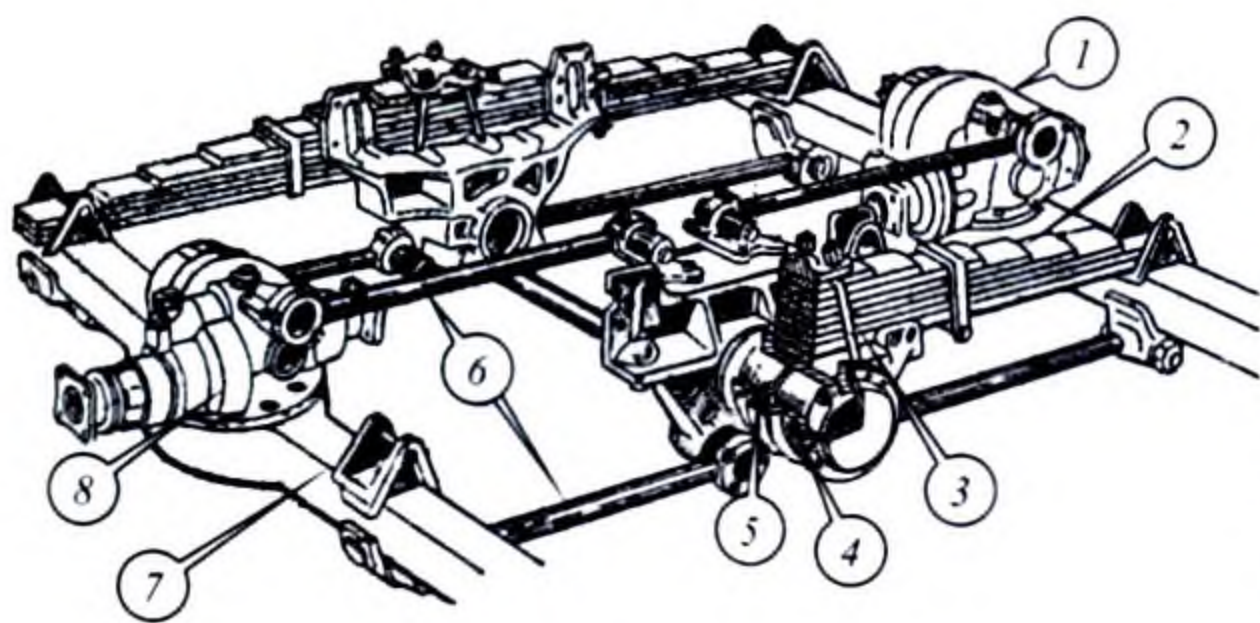


Рис. 24.9

Балансирна підвіска використовується на триосних автомобілях для підвіски двох задніх мостів. Підвіска має вісь 5 (рис. 24.9), з'єднану з рамою. На кінцях осі на підшипниках ковзання встановлені маточини 4, до яких за допомогою стрем'янок 3 кріпиться ресора 2, яка опирається на кронштейни 7 балок мостів. Ведучі мости 1 і

8 з'єднані з кронштейнами рами реактивними штангами 6, які сприймають реактивний момент і передають на раму штовхаючі і гальмівні зусилля.

При такій підвісці обидва мости утворюють спільний візок, який може коливатись навколо осі і кожний міст має незалежне переміщення.

Амортизатори

Амортизатор служить для гасіння коливань ресори, що виникають при наїзді коліс на перешкоди.

Робочою рідиною амортизатора є амортизаторна рідина.

Верхньою 13 (рис. 24.10) і нижньою 4 проушинами за допомогою пальців з гумовими втулками амортизатор кріпиться до кронштейна рами і до переднього моста.

Хід стиску: рідина з порожнини Б під поршнем 8, закріпленим на штоку 10, перетікає в порожнину А через зовнішні отвори поршня, перепускний клапан 9 і в порожнину В між циліндром 2 і резервуаром 3 через клапан стиску 5.

Хід віддачі: рідина повертається в порожнину Б через внутрішні отвори поршня, клапан віддачі 7 і через впускний клапан 6 (1 — гайка резервуара; 11 — гумовий сальник; 12 — кожух).

Зусилля переміщення при ході віддачі в 2...3 рази більші, ніж при ході стиску.

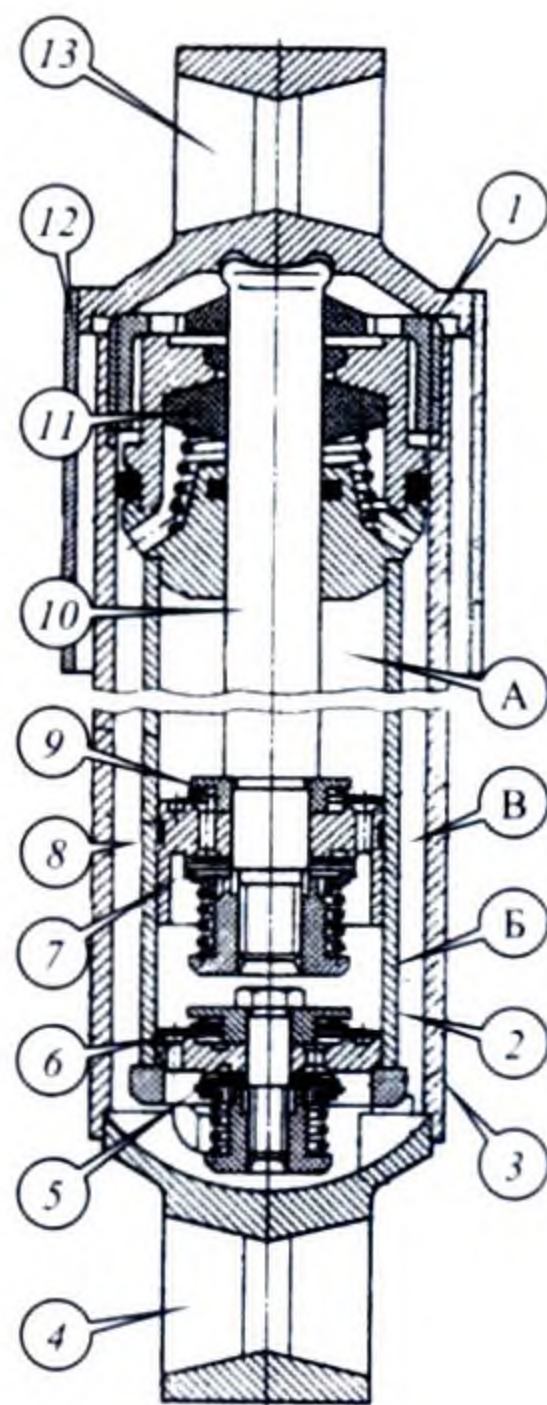


Рис. 24.10

Колеса та шини

Вивчення цієї теми дозволить вам:
здобути знання про будову коліс та шин, правила їх експлуатації.

Колеса

Колесо складається (рис. 25.1) з диска 1 з ободом 5 і пневматичної шини камерної або безкамерної конструкції. При камерній конструкції всередину покришки 4 вставляють камеру 3 з еластичної гуми з вентилем 2. Плоский обід вантажного автомобіля має знімне бортове розрізне кільце або нерозрізне бортове кільце, закріплене на ободі розрізним замочним кільцем.

З'ясуємо особливості кріплення дисків коліс до маточин (рис. 25.2). Кріплення дисків 4 коліс та гальмових барабанів 3 до маточини 2 здійснюється за допомогою шпильок 1 і конусних гайок 5.

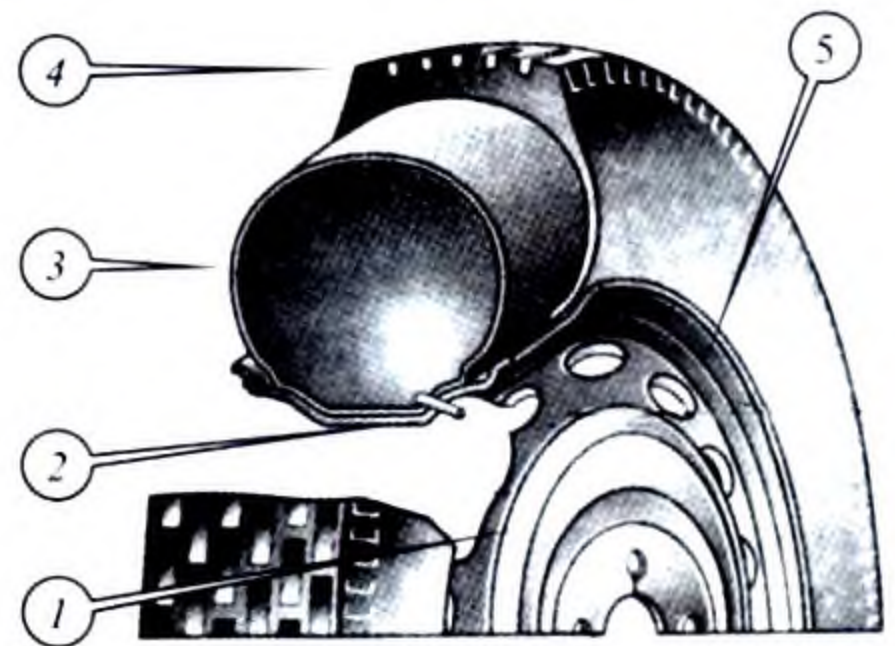


Рис. 25.1

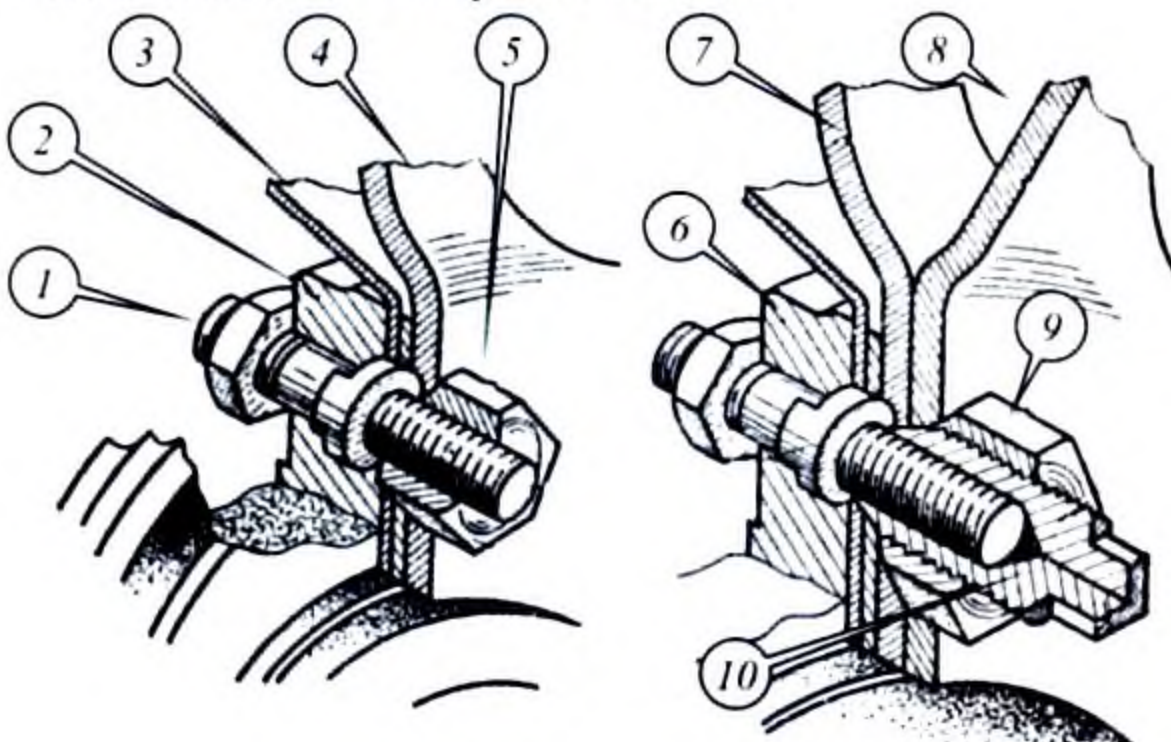


Рис. 25.2

При кріпленні подвійних коліс до маточини 6 диск внутрішнього колеса 7 кріпиться конусними ковпачковими гайками (футорками) 10, а зовнішнього колеса 8 — гайками 9. Зліва гайки мають ліву різьбу, а справа — праву.

Бездискові колеса

Маточина 1 автомобіля КамАЗ має (рис. 25.3) спиці, до яких кріпиться гальмовий барабан 9 і за допомогою шпильок — колеса.

Розглянемо спосіб кріплення бездискових коліс: 2 — прижим колеса; 3, 8 — ободи зовнішнього і внутрішнього коліс; 4 — пневматична шина; 5 — проставочне кільце; 6 — бортове кільце; 7 — замкове кільце.

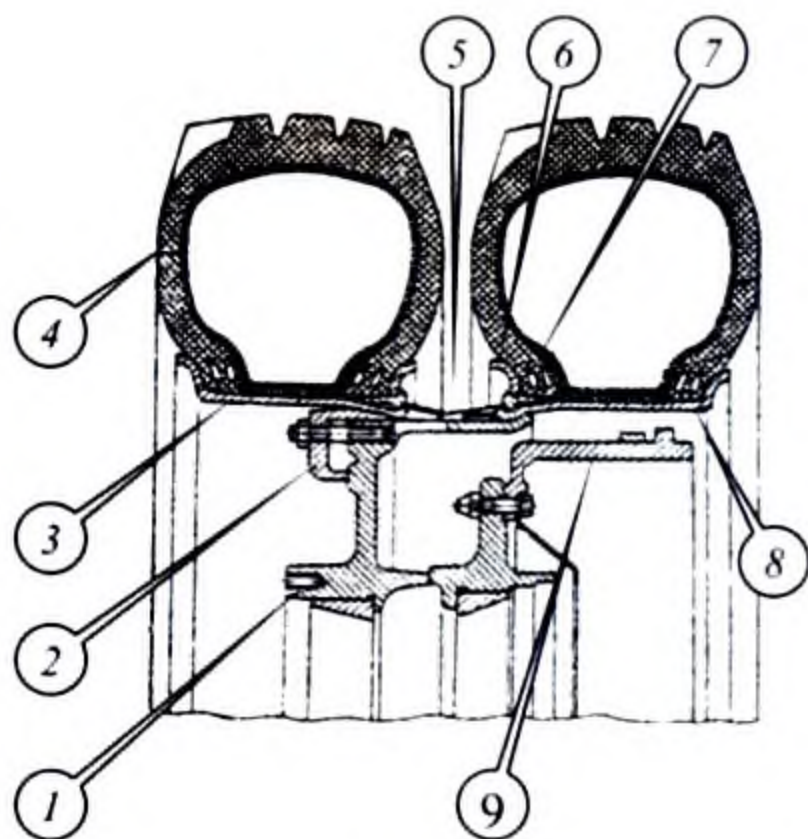


Рис. 25.3

Шини

Камерна шина складається з покритки, камери з вентилем і ободової стрічки (25.4).

Покритка має сталеві осердя 1, каркас 2, протектор 3, подушковий шар 4, боковини 5, борти 6.

Залежно від конструкції каркаса шини бувають діагональні (нитки корда перехрещуються в суміжних шарах) і радіальні (нитки розміщені радіально).

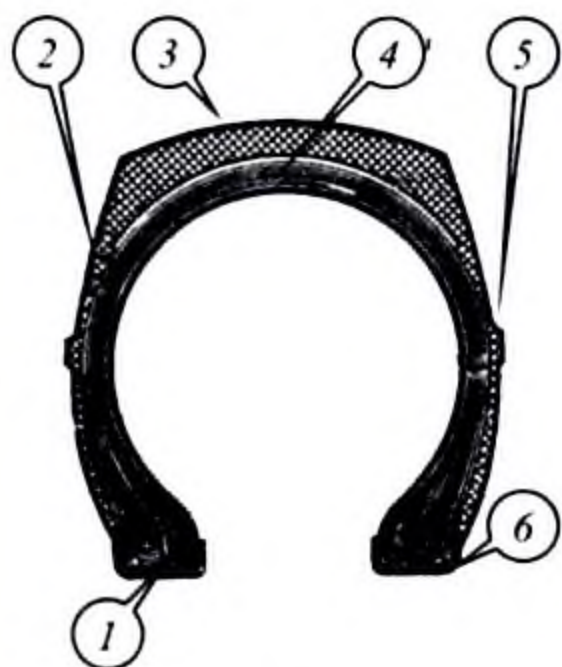


Рис. 25.4

Вентиль камери дозволяє нагнітати в камеру повітря, попереджуючи його вихід назовні. Він складається (рис. 25.5) з трубки 3, золотника 1, ковпачка 2.

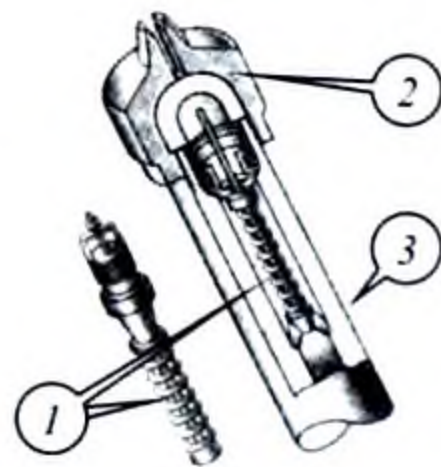
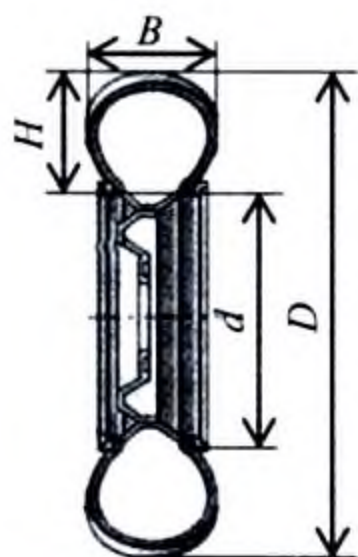


Рис. 25.5



Позначення шин

Напис 175/70 R13 на боковині шини позначає:

175 — ширина профілю шини B (рис. 25.6) в мм;

70 — співвідношення висоти профілю шини H до її ширини B у відсотках;

R — радіальна шина;

13 — посадочний діаметр d шини в дюймах.

Рис. 25.6

Крім розмірів на шинах, є позначення торгової марки, виробника, показників максимального навантаження, максимально допустимого тиску повітря, категорії швидкості, умов експлуатації, відомості про конструкцію, індекси стійкості проти спрацювання, зчіпних якостей, вантажопідйомності, температурний індекс, індикатор спрацювання протектора, дата виготовлення та інші позначення.

Правила експлуатації автомобільних шин

Розглянемо основні правила експлуатації шин:

- * Шини повинні відповідати типу автомобіля, його вантажопідйомності.
- * Шини на одній осі повинні мати однаковий тип, рисунок протектора, ступінь спрацювання.
- * Монтувати шини необхідно на справні ободи, використовувати призначений для цього інструмент.
- * Підтримувати нормальний тиск.
- * Уникати навантаження автомобіля понад норму, рівномірно розподіляти вантаж.
- * Не допускати попадання палива і мінеральних масел.
- * Пам'ятати, що підвищене зношення шин викликають технічні несправності (порушення кутів встановлення передніх коліс, величини їх сходження, неправильне регулювання гальм, дисбаланс коліс, провисання ресор, підтікання масла).
- * Систематично перевіряти стан шин, наявність пошкоджень.
- * Уникати різкого гальмування і рушання з місця, знижувати швидкість при поворотах, на поганих дорогах.
- * Рекомендується періодично (через 6...8 тис. км) переставляти колеса місцями.

Дайте відповіді на запитання

- * З яких основних частин складається ходова частина автомобіля?
- * Яку будову має рама?
- * Яку будову має передній міст?
- * Яку будову має задня вісь?
- * Назвіть кути встановлення передніх коліс, поясніть їх призначення.
- * Яке призначення та будова передніх та задніх ресор?
- * Яке призначення та принцип дії амортизатора?
- * З яких частин складається колесо?
- * Яку будову має пневматична шина?
- * Які позначення наносяться на шини?
- * Які правила експлуатації автомобільних шин?

Несправності та технічне обслуговування ходової частини

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати можливі несправності ходової частини, причини їх виникнення, ознаки, наслідки та способи усунення;
розглянути роботи, які виконуються при ТО ходової частини, порядок їх виконання.

Несправності ходової частини

Рама: послаблення заклепок, тріщини, погнутість.

Осі: погнутість передньої осі, зношення шкворнів і їх втулок, неправильне регулювання або спрацювання підшипників маточин, місць їх посадки, зрив різьби шпильок півосей, порушення кутів установки передніх коліс.

Ресори: втрата пружності, поломка листів ресор, спрацювання пальців і втулок, послаблення кріплення стрем'янок, хомутиків.

Амортизатори: зношення сальників, забруднення клапанів, осадка пружин, послаблення затяжки гайки резервуара, підтікання рідини.

Колеса: погнуті диски або ободи; розробка отворів під шпильки, ослаблення кріплення диска.

Шини: зношення протектора, розшарування, пошкодження каркаса, проколи, порізи, розриви.

ТО ходової частини

ЩО

Перевірити оглядом стан рами, ресор, коліс і шин, тиск в шинах.

Перевірити ступінь нагріву маточин коліс, очистити колеса від бруду.

При перегріві маточин коліс проводять регулювання підшипників. Для цього піднімають домкратом один бік автомобіля до вільного обертання колеса, розшпільтовують регулювальну гайку або відгинають замкову шайбу і послаблюють контргайку.

Відкручують регулювальну гайку на $1/2 \dots 1/3$ оберта і випробовують легкість обертання колеса рукою.

ТО — 1

Перевірити (відрегулювати) підшипники маточин коліс.
Перевірити (закріпити) стрем'янки, пальці ресор, гайки коліс.
Змастити пальці ресор, шкворні поворотних цапф.
Перевірити стан передньої підвіски.
Перевірити стан шин, видалити сторонні предмети.

ТО — 2

Оглянути стан балки передньої осі.
Перевірити (відрегулювати) величину сходження передніх коліс.
Візуально перевірити відсутність перекосу мостів.
Перевірити стан рами, ресор, амортизаторів, дисків, ободів.
Закріпити хомутики ресор, стрем'янки, пальці ресор.
Зняти маточини, промити, перевірити стан підшипників і, замінивши мастило (Літол-24), відрегулювати підшипники.
Переставити колеса відповідно до схеми.

СО

Один раз на рік замінити рідину в амортизаторах (АЖ-12 Т).

Порядок та правила виконання робіт з ТО ходової частини

Розбирання амортизатора. Встановити амортизатор в лещата і затиснути нижню проушину. Витягнути шток поршня вгору. Відкрутити спеціальним ключем 2 (рис. 26.1) гайку 1 корпуса резервуара. Припідняти за допомогою викрутки обойму разом з гумовим сальником штока і сальником обойми вгору на 30...40 мм. Витягнути з робочого циліндра шток в зборі з поршнем і кожухом корпуса резервуара. Витягнути з корпуса резервуара циліндр в зборі з клапаном стиску. Вивчити будову амортизатора і принцип його дії.

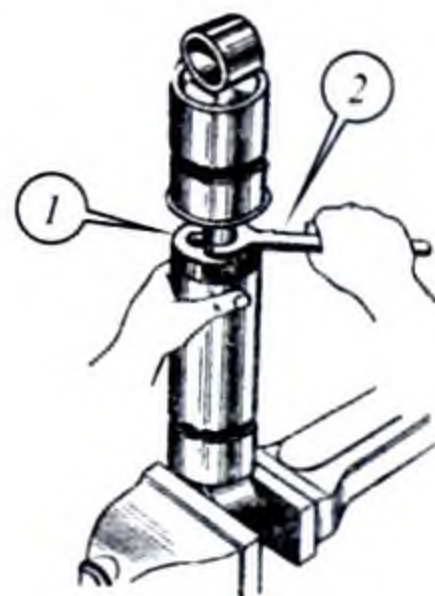


Рис. 26.1

Перевірка люфту в підшипниках маточин передніх коліс. Перевіряється похитуванням колеса в осьовому напрямку при піднятому колесі. Рука при тривалому торканні до маточини (після 8...10 км пробігу) не повинна відчувати сильного нагрівання. Надмірний нагрів свідчить про сильну затяжку підшипників — це може призвести до руйнування підшипників, витікання масла.

Регулювання підшипників маточин передніх коліс. Вивісити передню вісь, зняти колесо, відкрутити ковпак, розшпінтувати і відкрутити гайку, зняти маточину, промити і оглянути підшипники, наповнити маточину мастилом Літол-24, вставити її на місце. Встановити шайбу, закрутити гайку (провертаючи при цьому колесо) до моменту, коли колесо не почне обертатися туго. Потім відпустити гайку на 2...3 шпінтовочні отвори, перевірити, щоб колесо оберталося вільно, не маючи люфту.

На автомобілях ЗІЛ-4333 та інших регулювання підшипників здійснюється регулювальною гайкою 1, яка стопориться замковим кільцем з шайбою 3 і контргайкою 2.

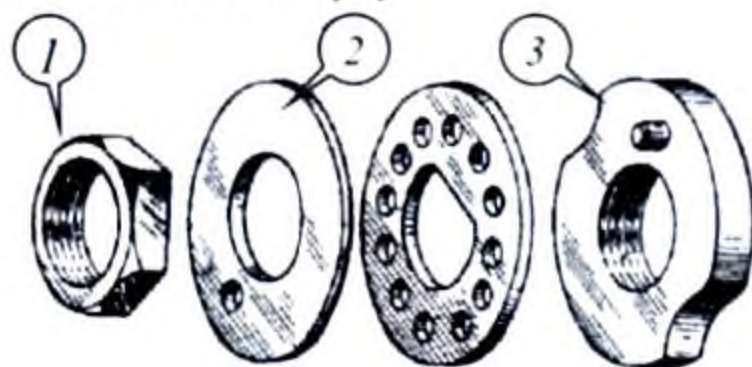


Рис. 26.2

Підтягування гайок кріплення коліс. Відпустити гайки зовнішнього колеса на 2...3 оберти, затягнути гайки внутрішнього колеса, після чого знову затягнути гайки зовнішнього колеса.

Регулювання підшипників маточин задніх коліс. Від'єднати піввісь від маточини і витягнути її з кожуха заднього моста. Потім відкрутити контргайку 3 (рис. 26.3) і зняти замочну шайбу 4 з сальником 2. Відпустити шайбу 1 кріплення підшипників і перевірити обертання колеса. Ковпачковим ключем затягнути гайку до загальмування підшипників. Повертаючи маточину в обох напрямках, щоб ролики зайняли правильне положення, відпустити гайку на 1/5 оберту і застопорити штифтом замкову шайбу. Перевіривши руками легкість обертання маточини і відсутність осьового люфту, закрити контргайку і встановити піввісь.

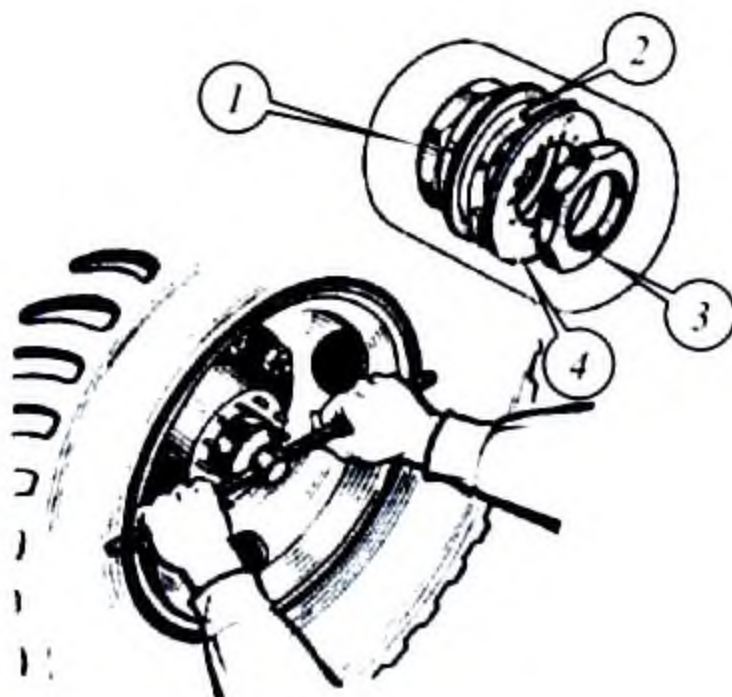


Рис. 26.3

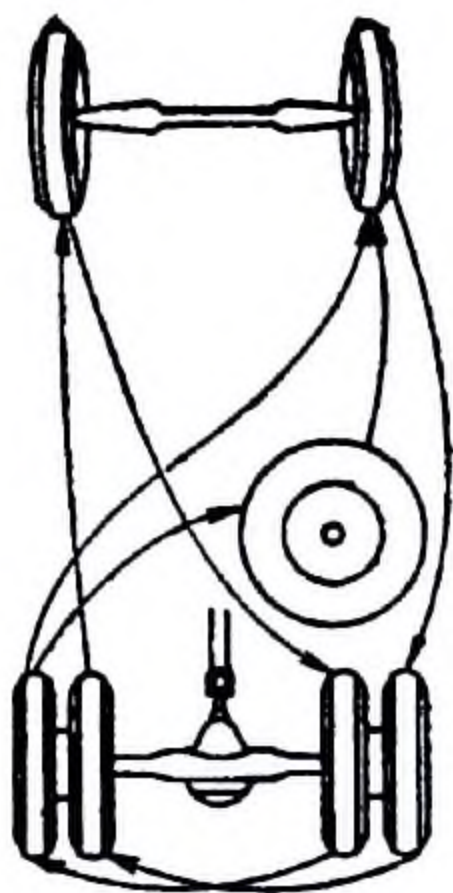


Рис. 26.4

Виконання перестановки шин (рис. 26.4). Підставами для перестановки шин можуть бути: нерівномірне або інтенсивне спрацювання рисунку протектора, необхідність правильного підбору шин по осях, встановлення більш надійних шин на передній осі автомобіля.

Заміна рідини в амортизаторах. Затиснути амортизатор в лещатах за нижню провудину. Витягнути шток на максимальну довжину, відкрутити спеціальним ключем гайку резервуара і витягнути шток з поршнем. Злити з резервуара залишок рідини. Залити потрібну кількість амортизаторної рідини, заповнивши циліндр і частину резервуара. Вставити в циліндр шток з поршнем і затягнути гайку.

Дайте відповіді на запитання

- * Назвати можливі несправності рами, переднього моста, картера заднього моста, ресор, амортизаторів, коліс, шин.
- * Розповісти про причини, ознаки та способи усунення названих несправностей.
- * З якими несправностями ходової частини автомобіль не допускається до експлуатації?
- * Які роботи виконуються при періодичному ТО ходової частини?

Монтаж і демонтаж шин

Вивчення цієї теми дозволить вам:

закріпити теоретичні знання з будови пневматичних шин;
здобути практичні навички виконання робіт по монтажу і демонтажу шин.

Обладнання: інструкційно-технологічна карта, плакати з будови пневматичної шини, гідравлічний домкрат, противідкатні башмаки, стенд для накачування коліс, компресор, набір інструментів.

Виконання лабораторно-практичної роботи

1. Перевірити готовність до виконання практичної роботи. Засвоїти зміст інструкційної карти. Вміти послідовно виконати завдання.
2. Дотримуватись технології демонтажних робіт, правил безпеки при виконанні самостійної роботи.
3. Дотримуватись послідовності і правильності монтажних робіт. Перевірити якість виконання завдання. Усунути помічені недоліки. Звернути увагу на дотримання правил безпеки праці.
4. Здійснити кінцевий контроль якості монтажних робіт. Відповісти на контрольні запитання. Здати робоче місце та інструмент.

Хід виконання роботи

1. Розглянути будову пневматичної шини. Ознайомитись зі способами кріплення пневматичних шин на ободі. Розглянути порядок встановлення шини на обід, знімання шини.

Ознайомитись з правилами безпеки під час монтажу та демонтажу шин.

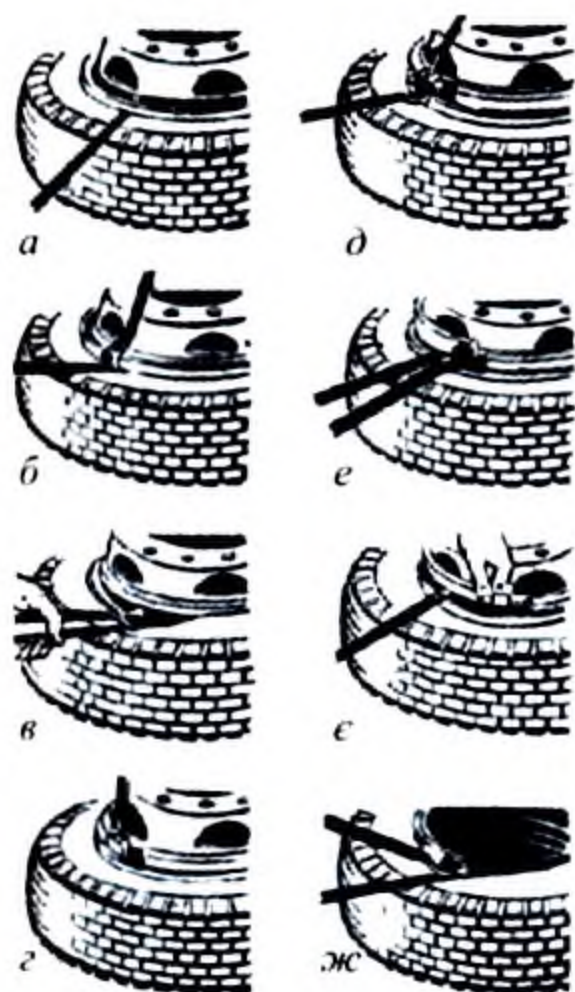


Рис. а

2. Демонтувати шину (рис. а):

- а — борт покришки відтискують прямою лопаткою вниз;
- б — борт продовжують відтискувати вниз прямою лопаткою і лопаткою з кривим захватом;
- в — борт знімають з конічної полки;
- г — відтискують замкове кільце з канавки обода колеса;
- д — піднімають замкове кільце;
- е — пряму лопатку ставлять під замкове кільце;
- є — витискують замкове кільце;
- ж — після перевертання диск колеса виймають з шини.

3. Змонтувати шину. Злегка накачати камеру, вкласти її в покришку, перевірити рукою правильність її розміщення і вкласти ободову стрічку. Надіти зібрану шину на обід колеса, одночасно вводячи вентиль камери в проріз обода, надіти на обід знімне бортове кільце. Натиснути на борт покришки в місці, розміщеному на відстані 1/4 окружності від вентиля, і ввести в паз обода один кінець запірного кільця.

Послідовно натискуючи на нього, починаючи від вставленого кінця до другого, ввести все кільце в паз. Другий кінець запірного кільця ввести монтажною лопаткою. Встановити зібрану шину у спеціальну загорожу і накачати повітрям. Шинним манометром перевірити тиск повітря в шині.

Монтаж ведуть тільки на справний обід, попередньо перевіривши стан внутрішньої поверхні покришки. Припудрити тальком покришку в середині. Накачування шин здійснюється в спеціально відгороджених місцях, а в дорожніх умовах — поклавши колесо замковим кільцем вниз, що запобігає травмам при зриванні замкового кільця. Балансування коліс разом із шинами проводять на спеціальних стендах.

4. Оглянути шини, прибрати з шин зайві предмети, перевірити манометром тиск в шинах і довести його до норми. Збільшення тиску веде до збільшення гальмового шляху, бокової нестійкості автомобіля, перевантаження ниток каркаса і їх руйнування, нерівного зношення протектора. При зменшеному тиску різко скорочується термін служби шини, руйнується каркас, розшаровується покришка, утруднюється керування.

Дайте відповіді на запитання

- * Як демонтувати шину з плоского обода?
- * Які правила монтажу шини?
- * Які правила безпеки при цьому необхідно виконувати?

Тестові завдання № 13 до теми «Ходова частина»

Варіант 1

1. Якою цифрою позначено на рис. а кронштейн?

2. В якій відповіді правильно названі автомобілі, що мають колісну формулу 4×4?

1. ГАЗ-3307, ВАЗ-2109.

2. ГАЗ-33097, ВАЗ-21213 «Нива».

3. КамАЗ-5320, КрАЗ-6444.

4. ЗИЛ-433420, Урал-4310.

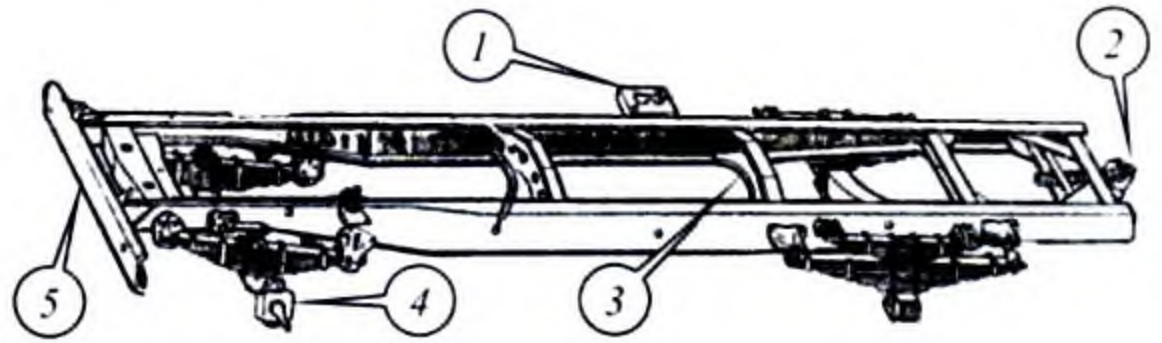


Рис. а

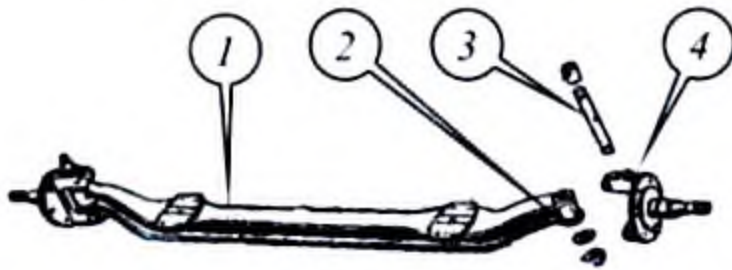


Рис. б

4. Яку частину переднього моста позначено на рис. в?

1. Диск колеса.

2. Гальмовий барабан.

3. Маточину колеса.

4. Обід колеса.

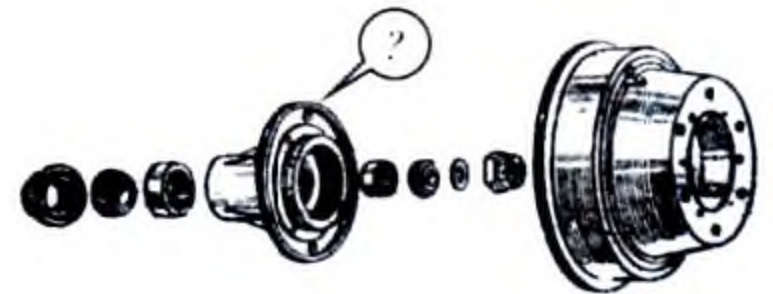


Рис. в

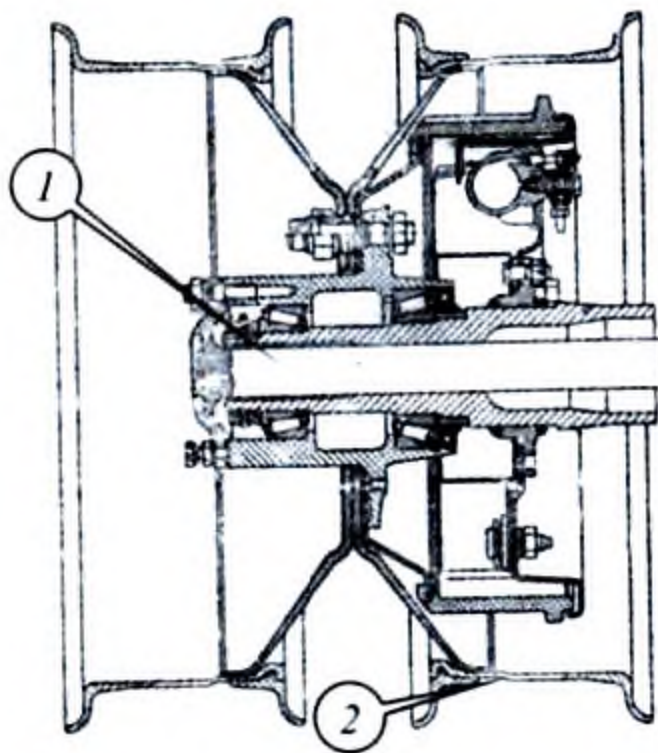


Рис. г

5. Яку частину заднього моста позначено на рис. г цифрою 1?

1. Балку моста.

2. Маточину коліс.

3. Піввісь.

4. Шкворінь.

6. Яку частину заднього моста позначено на рис. г цифрою 2?

1. Гальмовий барабан.

2. Гальмовий диск.

3. Обід внутрішнього колеса.

4. Обід зовнішнього колеса.

8. Який тип підвіски використовується на тривісних автомобілях для підвіски середнього і заднього мостів?

1. Незалежна.

2. Торсіонна.

3. Балансирна.

4. Пневматична.

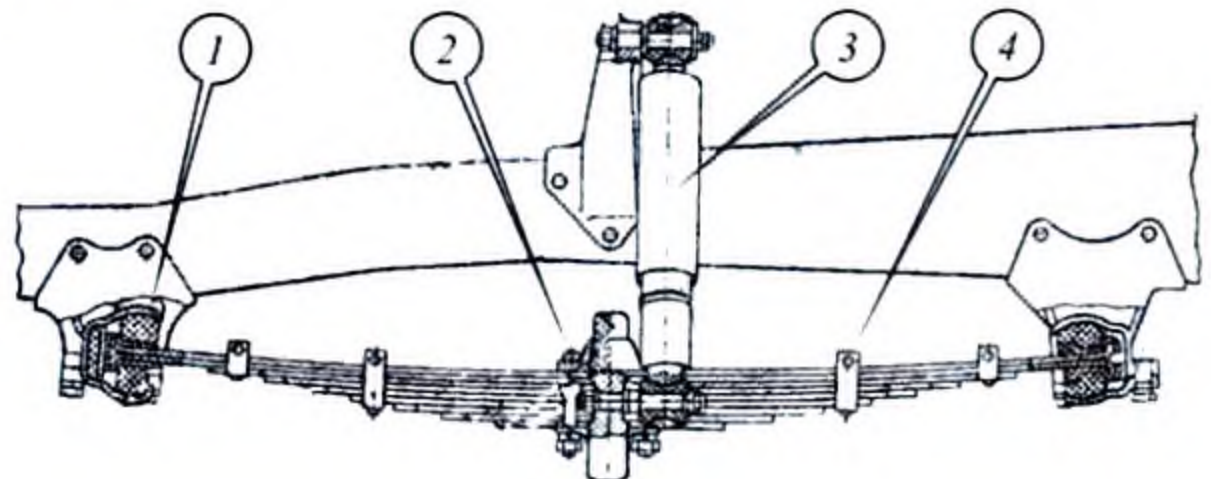


Рис. д

9. При роботі амортизатора зусилля переміщення:

1. При ході віддачі в 2...3 рази більше, ніж при ході стиску.
2. При ході стиску в 2...3 рази більше, ніж при ході віддачі.
3. При ході стиску і ході віддачі однакові.

10. На якому з вказаних автомобілів встановлено бездискові колеса?

1. КамАЗ-5320.
2. ЗИЛ-4333.
3. ГАЗ-3307.
4. ВАЗ-2109.

11. Якому розміру на рис. е відповідає цифра 175 в позначенні шини 175/70 R13?

1. Розміру H .
2. Розміру B .
3. Розміру D .
4. Розміру d .

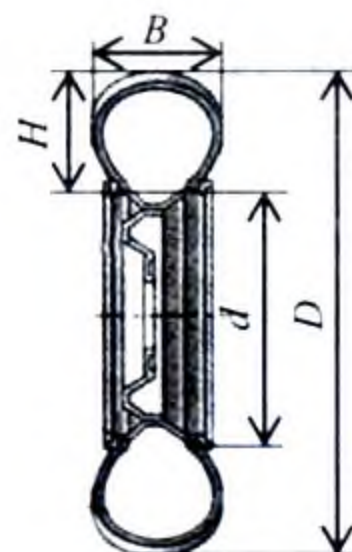


Рис. е

12. Що означає літера R в позначенні пневматичної шини?

1. Шина радіальна.
2. Шина призначена для важких умов експлуатації.
3. Шина морозостійка.
4. Шина безкамерна.

Варіант 2

1. Якою цифрою позначено на рис. а лонжерон рами?

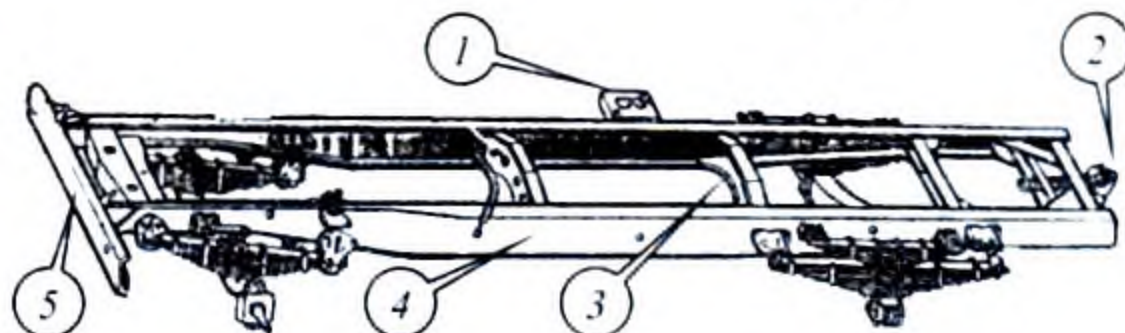


Рис. а

2. В якій відповіді правильно названо автомобілі, що мають колісну формулу 4×2?

1. ГАЗ-3307, ВАЗ-2109.
2. ГАЗ-33097, ВАЗ-21213 «Нива».
3. КамАЗ-5320, КрАЗ-6444.
4. ЗИЛ-433420, Урал-4310.

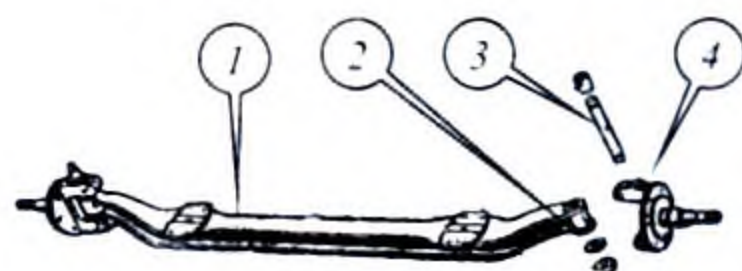


Рис. б

3. Якою цифрою позначено на рис. б шкворінь?

4. Яку частину переднього моста позначено на рис. в?

1. Диск колеса.
2. Гальмовий барабан.
3. Маточину колеса.
4. Обід колеса.

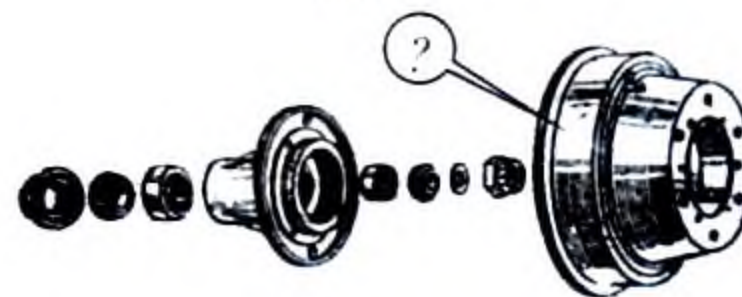


Рис. в

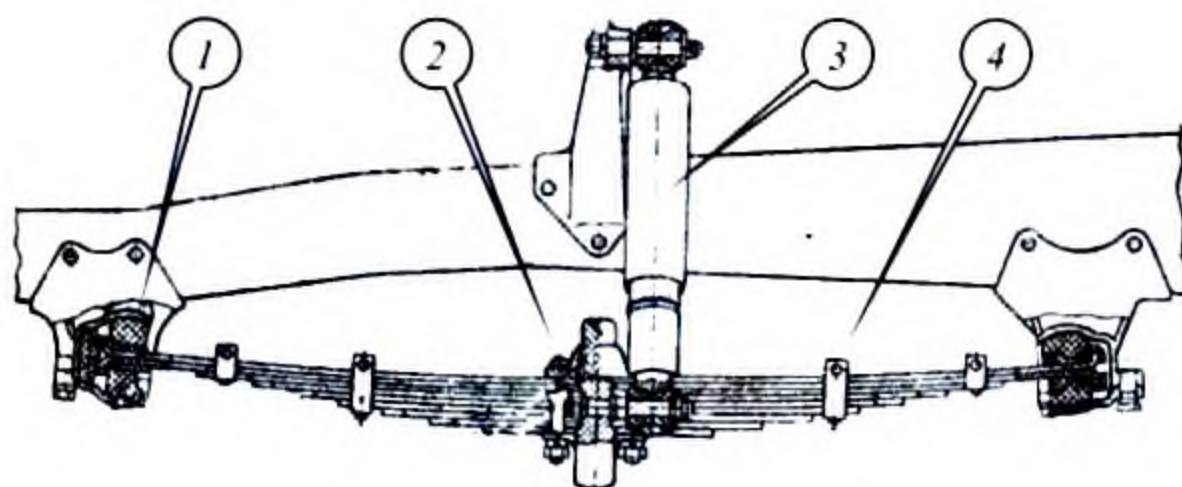


Рис. д

5. Якою цифрою на рис. д позначено хомутик?

6. Який тип підвіски використовується на передніх мостах легкових автомобілів?

1. Незалежна.
2. Торсіонна.
3. Балансирна.
4. Пневматична.

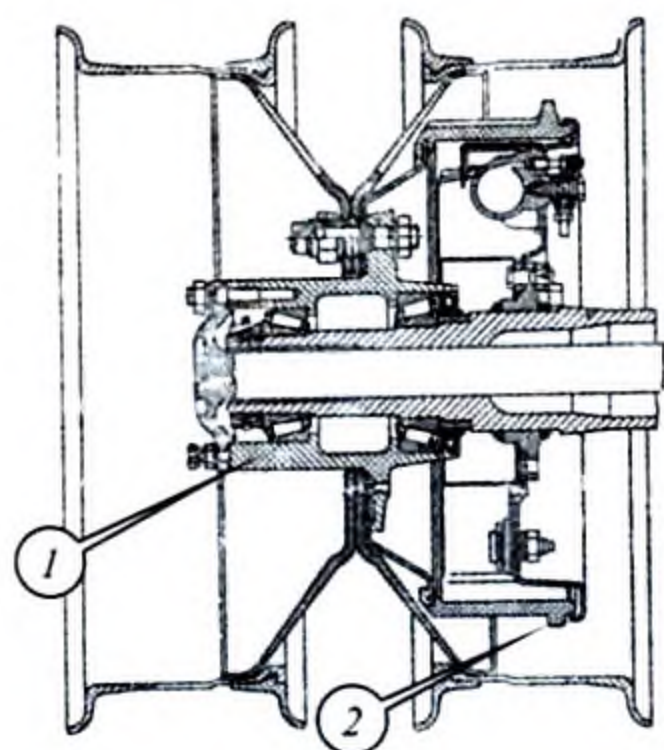


Рис. з

7. Яку частину заднього моста позначено на рис. з цифрою 1?

- | | |
|--------------------|--------------|
| 1. Балку моста. | 3. Піввісь. |
| 2. Маточину коліс. | 4. Шкворінь. |

8. Яку частину заднього моста позначено на рис. з цифрою 2?

- | |
|------------------------------|
| 1. Гальмовий барабан. |
| 2. Гальмовий диск. |
| 3. Обід внутрішнього колеса. |
| 4. Обід зовнішнього колеса. |

9. За допомогою чого кріпляться ресори автомобіля ГАЗ-3307 до балок мостів?

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1. Стрем'янок. | 3. Хомутів. |
| 2. Центрального болта. | 4. Ресорних пальців. |

10. На якому з вказаних автомобілів встановлено колеса з глибоким ободом?

- | | |
|----------------|--------------|
| 1. КамАЗ-5320. | 3. ГАЗ-3307. |
| 2. ЗИЛ-4333. | 4. ВАЗ-2109. |

11. Якому розміру на рис. е відповідає цифра 13 в позначенні шини 175/70 R13?

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. Розміру H. | 3. Розміру D. |
| 2. Розміру B. | 4. Розміру d. |

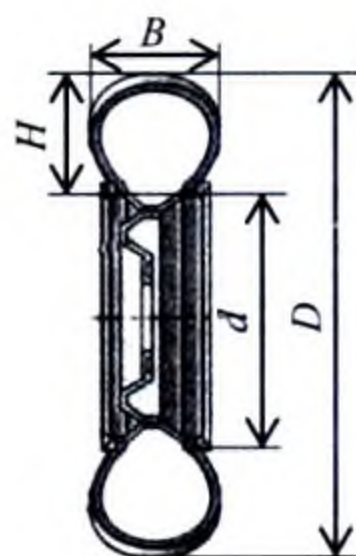


Рис. е

12. Що означає літера R в позначенні пневматичної шини?

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Шина морозостійка. | 3. Шина радіальна. |
| 2. Шина безкамерна. | 4. Шина призначена для важких умов експлуатації. |

Рульове керування

Вивчення цієї теми дозволить вам:

здобути знання про типи та будову рулевих механізмів, призначення та будову рулевого привода.

Призначення, загальна будова рулевого керування

Рульове керування призначене для зміни напрямку руху автомобіля шляхом повороту передніх коліс.

Рульове керування складається з рулевого механізму та рулевого привода.

На автомобілях використовуються рульові механізми черв'ячного, рейкового типів, типу «гвинт-гайка».

Розглянути загальну будову рулевого керування автомобіля ВАЗ (рис. 27.1).

До рулевого механізму 10 відносяться також рульове колесо 13; вал рулевого керування 11; кожух 12.

Рульовий привод включає в себе тяги 1; сошку 2; середню тягу 3; маятниковий важіль 4; регулювальну муфту 5; нижній 6 та верхній 8 шарніри; праву 7 та ліву 14 цапфи; поворотний важіль 9.

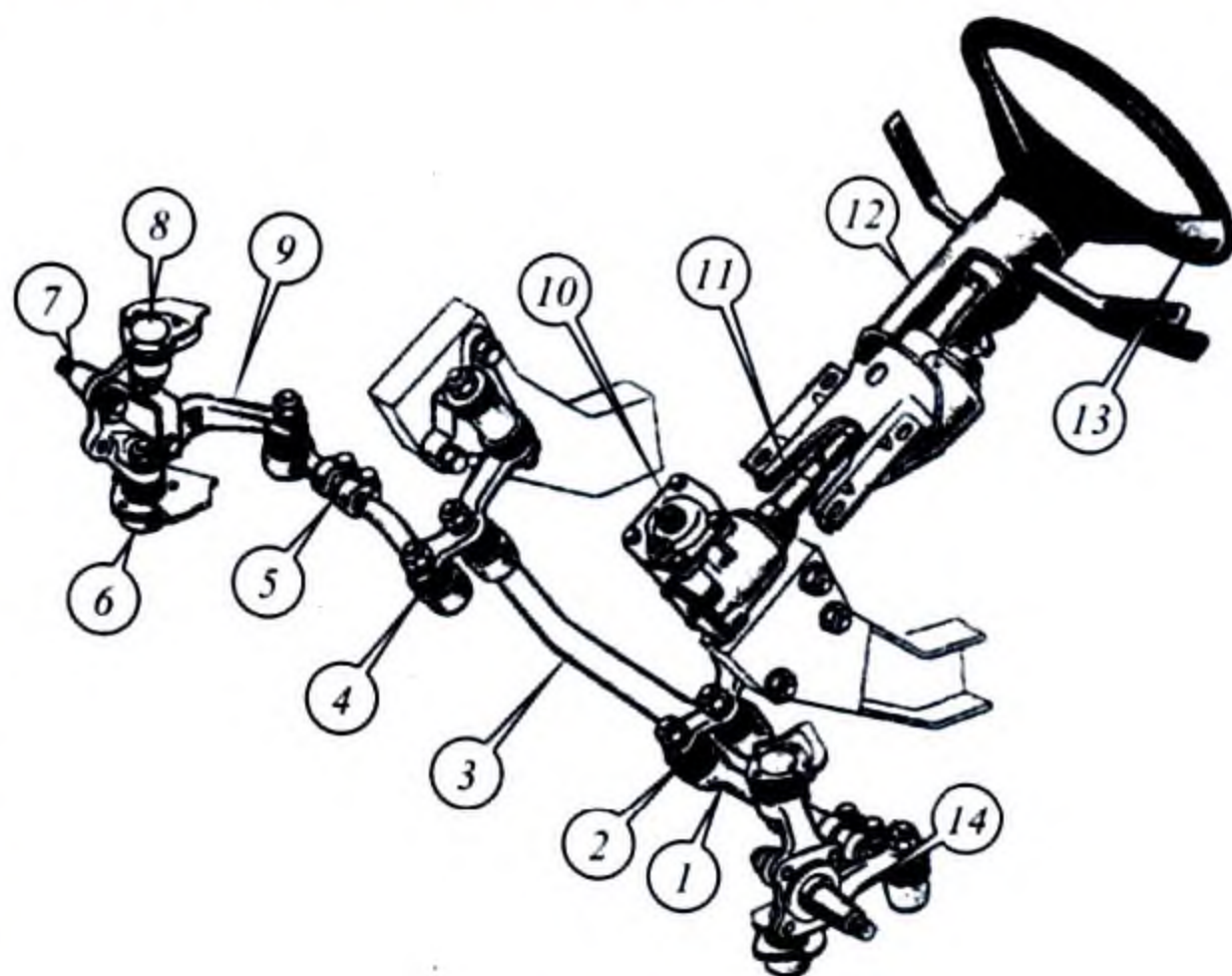


Рис. 27.1

Рульовий привод складається (рис. 27.2) з сошки 2, закріпленої на валу рульової сошки гайкою 1; поздовжньої рульової тяги 3; верхнього 5; нижніх лівого 10 і правого 7 поворотних важелів, які закріплені корончастими гайками в конічних отворах поворотних цапф 4; поперечної тяги 8 з наконечниками 9, закріпленими стяжними болтами.

Рульова трапеція, утворена балкою передньої осі 6; поворотними важелями 10 і 7; поперечною тягою 8, забезпечує поворот коліс на різний кут (внутрішнє колесо повинно повертатися на більший кут, ніж зовнішнє).

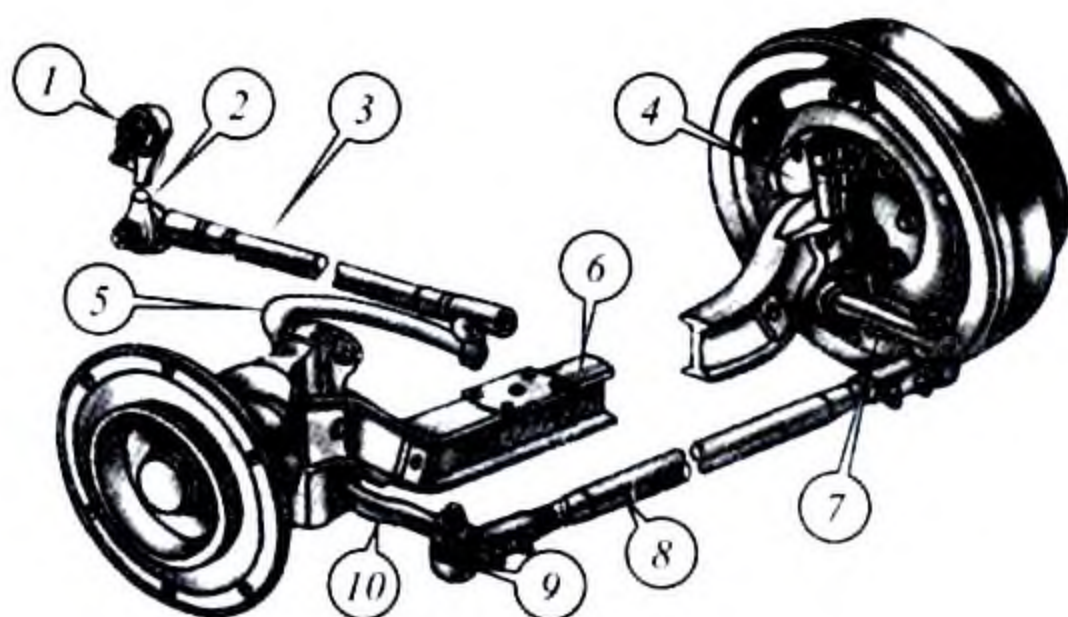


Рис. 27.2

Шарніри рулевих тяг

З'ясувати призначення шарнірів рулевих тяг, які розміщені в наконечниках поздовжньої та поперечної рулевих тяг.

Рульова тяга 4 (рис. 27.3) і важелі 1 з'єднані за допомогою шарнірів. Палець 8 має сферичну поверхню, яка охоплюється сухарями 2; конусну частину, яка входить в конусний отвір важеля; різьбову частину, на яку накручується гайка 7; 3 — заглушка; 5 — прес-маслянка; 6 — пружина.

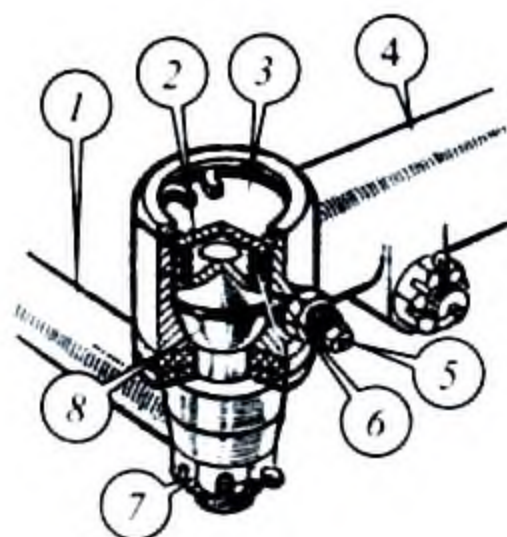


Рис. 27.3

Рульовий механізм черв'ячного типу

Рульовий механізм складається з рульового колеса, рульового вала, колонки, черв'ячної передачі (передаточне число 20,5), картера рульового механізму.

Розглянемо будову та принцип дії рульового механізму (рис. 27.4).

* Корпус 8 болтами кріпиться до рами. Трансмісійне масло заливається через отвір, закритий пробкою 3.

* Рульовий вал 4 на верхньому кінці має шліци, на яких гайкою закріплено рульове колесо, а нижній кінець запресовано у черв'як 2.

* Черв'як встановлено у корпусі на двох конічних роликових підшипниках 1, які регулюються набором паперових прокладок під передньою кришкою 12.

* Ролик 11 встановлено на голчастих підшипниках на осі 10, запресований в кулак вала 5 сошки.

* Вал сошки встановлено в бронзовій втулці 7 корпусу і в роликовому підшипнику бокової кришки 9 і ущільнено сальником 6. На його шліцах гайкою закріплено сошку.

* Зазор між черв'яком і роликом 1 (рис. 27.5) регулюється за допомогою гвинта 3, в паз 2 якого входить шип 6 вала сошки. Гвинт стопориться шайбою 4, штифтом і закривається ковпачковою гайкою 5.

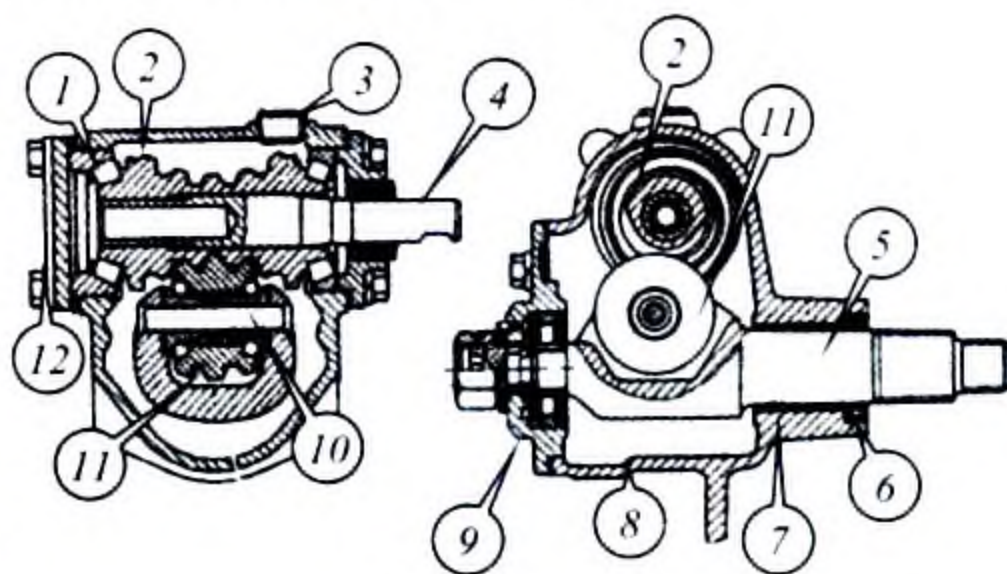


Рис. 27.4

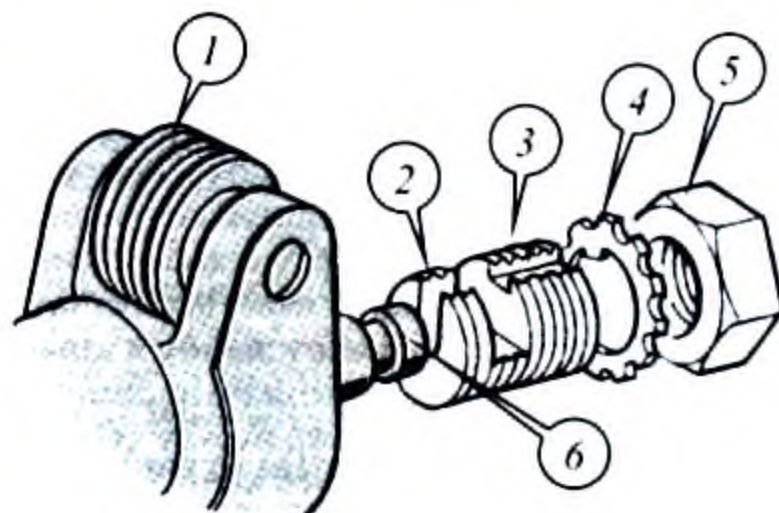


Рис. 27.5

Рульовий механізм рейкового типу

Розглянемо загальну будову та принцип дії рульового механізму рейкового типу (рис. 27.6), в якому на рульовому валу 7 закріплено рульове колесо 8. На іншому кінці вала розміщена шестерня 4, яка знаходиться в зачепленні з рейкою 3. Рейка через бокові рульові тяги 2 з шаровими шарнірами 5 діє на поворотні важелі 6, забезпечуючи поворот керованих коліс 1.

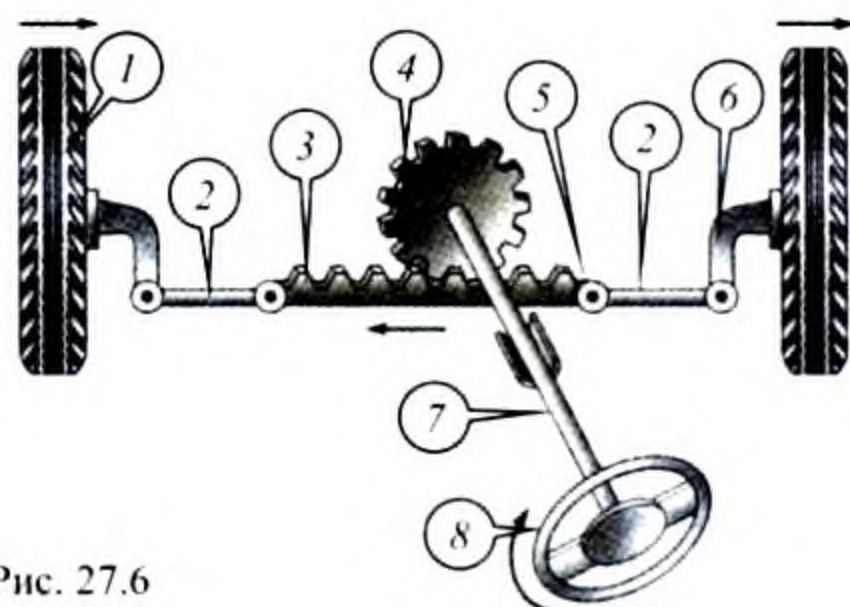


Рис. 27.6

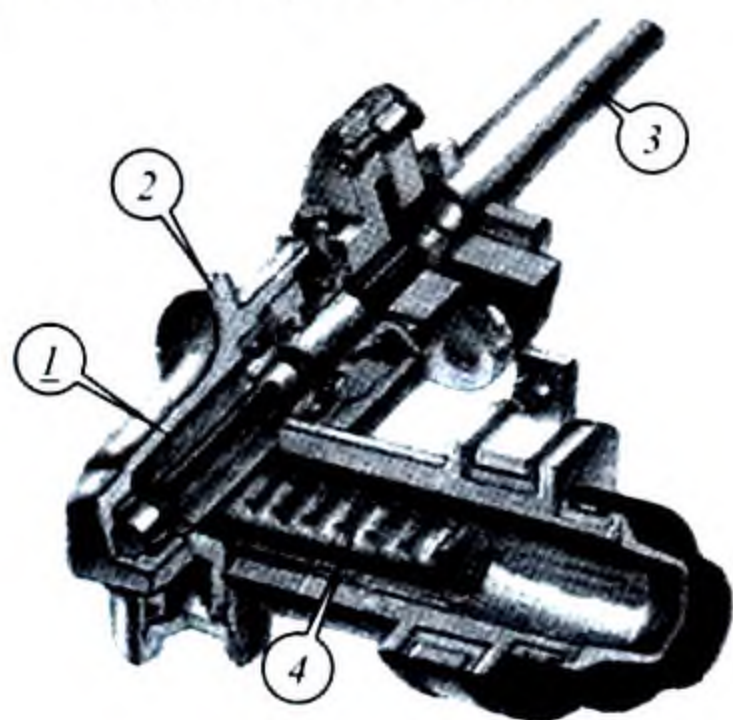


Рис. 27.7

Ознайомимось з конструкцією рульового механізму рейкового типу (рис. 27.7). На кінці рульового вала 3 закріплена шестерня 1, яка знаходиться в зачепленні з зубчастою рейкою 4. Зубчаста пара розташована всередині картера рульового механізму 2.

Рульовий механізм типу «гвинт-гайка» з гідропідсилювачем

На автомобілях середнього і великого класу вантажопідйомності використовується рульове керування з підсилювачем. Рульовий механізм типу «гвинт-гайка» автомобіля ЗІЛ-4333 (передаточне число 20) має таку будову (рис. 27.8).

Картер 4 з боковою і нижньою кришками. Гвинт 10 з'єднаний з рульовим валом 7. Гайка 5 закріплена всередині поршня-рейки 3. Для зменшення тертя між гвинтом і гайкою в її різьбу закладено циркулюючі кульки 6. Клапан керування 8 з золотником 9 встановлено на картері.

Вал рульової сошки 1 має зубчастий сектор 2, який входить в зачеплення з зубчастою рейкою поршня-рейки. Товщина зубів сектора і рейки змінюється по їх довжині.

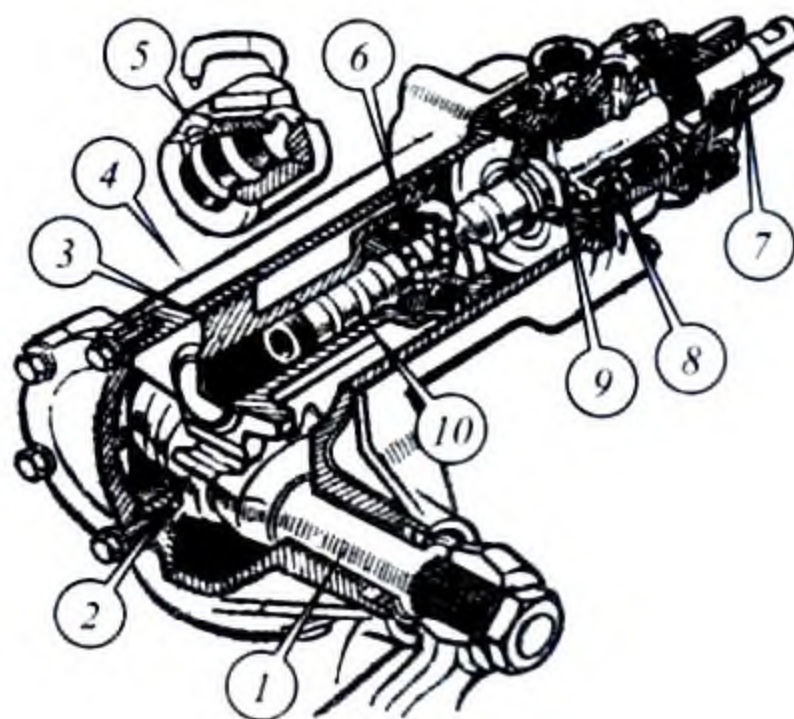


Рис. 27.8

Схема роботи рульового механізму з гідропідсилювачем

Насос гідропідсилювача 1 з бачком 2 і фільтром 3 (рис. 27.9) закріплено на двигуні і приводиться в дію пасовою передачею від шківів колінчастого вала.

Під час руху по прямій клапан керування направляє масло, що нагнітається насосом, назад у бачок насоса.

Під час повертання праворуч клапан направляє масло в порожнину Б над поршнем.

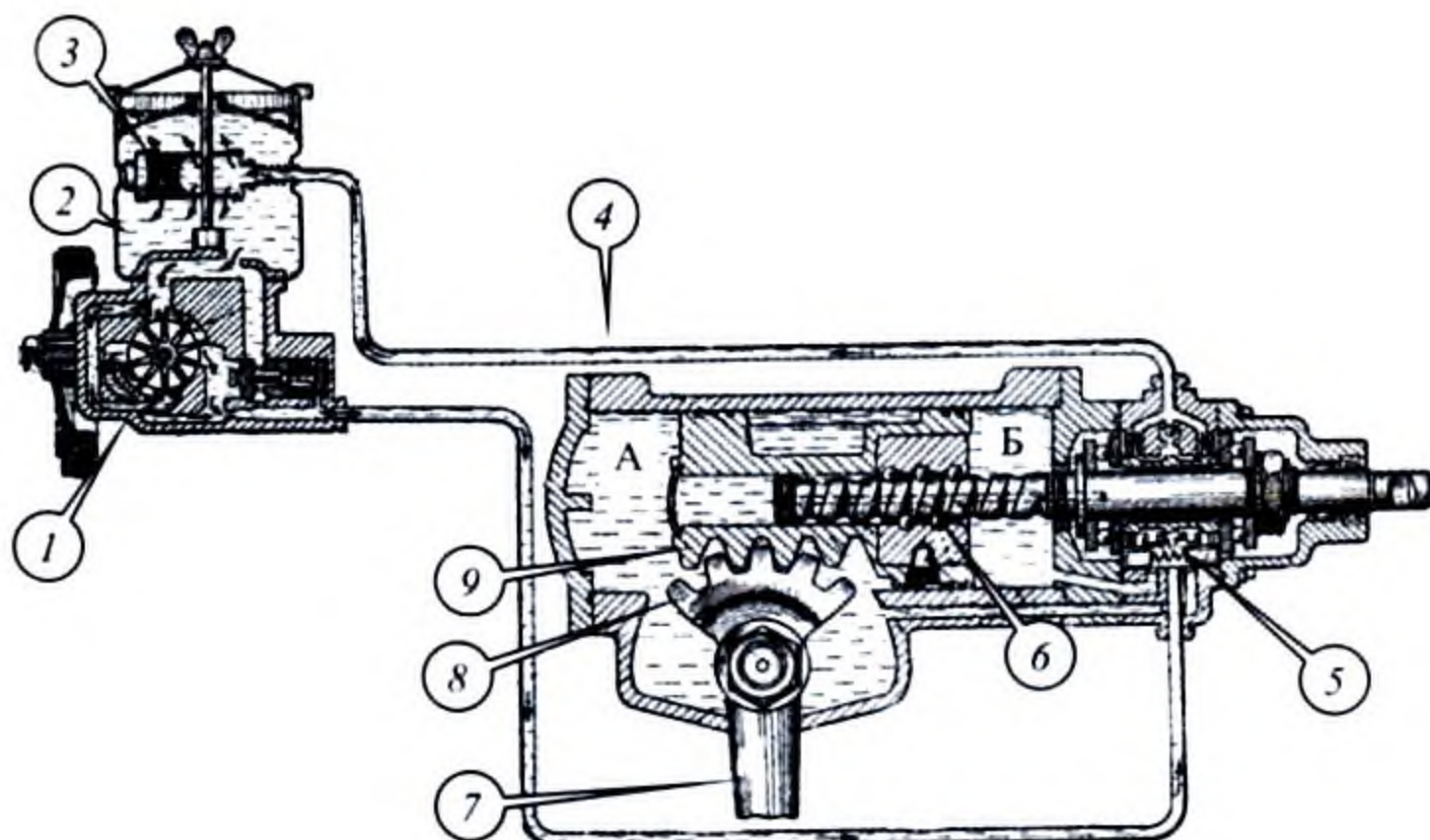


Рис. 27.9

Під час повертання ліворуч — в порожнину А під поршнем.

При цьому зменшується зусилля, яке витрачає водій на повертання рульового колеса.

На рис. 27.9: 4 — поршень; 5 — клапан керування; 6 — циркулюючі кульки; 7 — сошка; 8 — зубчатий сектор; 9 — рейка.

Дайте відповіді на запитання

- * З яких частин складається рульовий механізм і рульовий привод?
- * Як кріпляться і як з'єднуються між собою частини рульового керування?
- * Яка будова і принцип дії рульового механізму черв'ячного типу?
- * Яка будова і принцип дії рульового механізму типу «гвинт-гайка»?
- * Яка будова і принцип дії гідропідсилювача рульового керування?

Несправності та технічне обслуговування рульового керування

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати причини, ознаки, наслідки несправностей рульового керування та способи їх усунення, зміст та порядок виконання робіт з ТО рульового керування.

Несправності рульового керування

Несправності, при яких забороняється експлуатація автомобіля

Сумарний люфт у рульовому керуванні перевищує 20° .

Є не передбачені конструкцією відчутні переміщення деталей і вузлів рульового керування або переміщення їх відносно кузова (шасі, кабіни, рами); нарізні з'єднання не затягнуті або надійно не зафіксовані.

Зіпсований або відсутній передбачений конструкцією підсилювач рульового керування.

У рульовому керуванні встановлено деталі зі слідами залишкової деформації та іншими дефектами, а також застосовано деталі і робочі рідини, що не передбачені для даної моделі транспортного засобу або не відповідають вимогам підприємства-виробника.

Збільшений вільний хід рульового колеса

Великий зазор між черв'яком і роликом.

Спрацювання (великий зазор) підшипників черв'яка.

Збільшення зазорів в шарнірах рулевих тяг.

Не затягнуті гайки кріплення рульового колеса, сошки, поворотних важелів, пальців шарнірів.

Послаблення кріплення рульового механізму до рами.

Збільшення зазорів у підшипниках маточин передніх коліс та шкворнів.

Для визначення величини вільного ходу рульового колеса, передні колеса ставлять у положення, яке відповідає руху автомобіля по прямій, повертають рульове колесо вліво для початку повороту коліс і встановлюють стрілку покажчик на рульовій колонці так, щоб вона була проти нуля шкали люфтоміра. Потім повертають рульове колесо вправо до початку повороту коліс і за шкалою визначають величину люфту.

Заїдання в рульовому керуванні, скрип або стуки

Неправильне регулювання зазору черв'як-ролик або надмірно затягнуті підшипники.

Ступінчасте спрацювання ролика або черв'яка.

Відсутність масла в картері рульового механізму.

Руйнування робочих поверхонь.

Несправності гідропідсилювача (слабкий натяг паса насоса, недостатній рівень масла в бачку, наявність повітря в системі, забруднення масла, забивання фільтрів).

Погнутість тяг.

ТО рульового керування

ЩО

Перевірити роботоздатність рульового керування, відсутність підтікання масла, роботу підсилювача, надійність кріплення тяг, сошки, люфт рульового керування.

ТО — 1

Перевірити надійність кріплення сошки, важелів і тяг, шплінтування гайок.

Перевірити вільний хід рульового колеса.

Змазати шарніри рулевих тяг через прес-маслянки.

Перевірити (долити) рівень масла в картері рульового механізму, в бачку гідропідсилювача, натяг паса привода насоса.

ТО — 2

Перевірити зазори в шарнірах рулевих тяг.

Перевірити кріплення всіх деталей рульового керування.

Перевірити (відрегулювати) рульовий механізм.

Виконання окремих робіт з ТО рульового керування

Розбирання шарнірів поперечної тяги. Розшплінтувати і відкрутити гайки пальців так, щоб їх торці збіглися із торцями пальців. Зрушити палець з місця знімачем або вдарити кілька разів по бокових поверхнях головки поворотного важеля. Легкими ударами молотка по торцю пальця через мідну вибивачку вибити палець з конічного отвору. Зняти поперечну тягу, не відкручуючи наконечники. Зняти гумовий ущільнювач із штампованою обіймою. Стиснути пасатижами вусики стопорного кільця, витягнути його з канавки, витягнути заглушку, пружину, опорну п'ятку і палець з сухарем.

Перевірка тиску в насосі підсилювача. В нагнітальну магістраль (шланг високого тиску 4) встановлюють манометр 2 з краном 3 (рис. 28.1). Доливають в бачок насоса 1 масло до потрібного рівня. Запускають двигун на малих обертах і, відкривши кран 3, повертають колеса в крайні положення. Тиск масла повинен бути не менше 60 кгс/см² (5 — корпус клапана керування; 6 — картер рульового механізму).

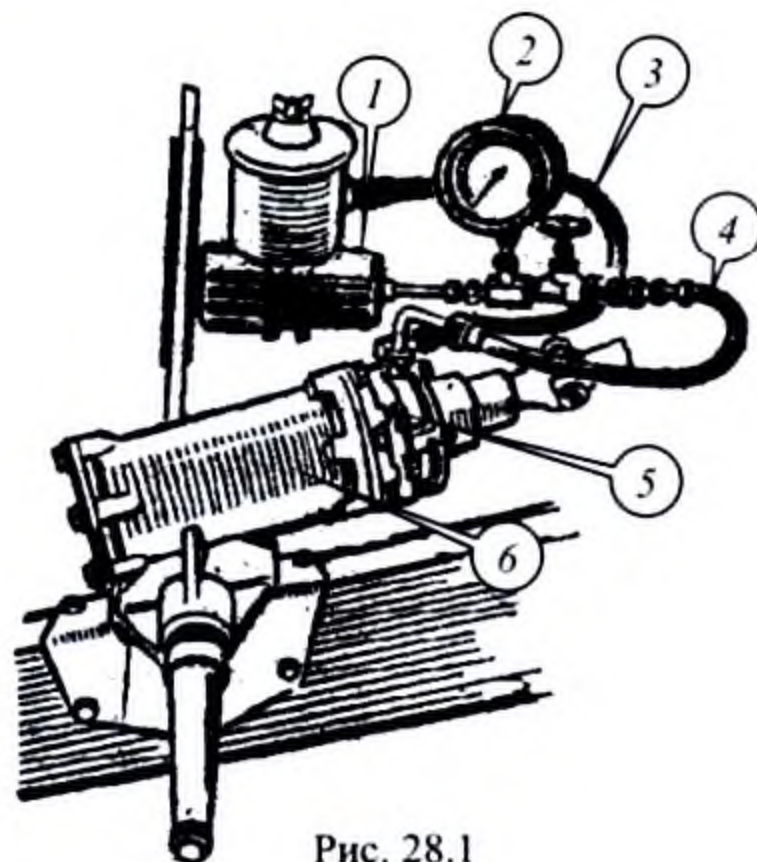


Рис. 28.1

Заміна масла в гідروпідсилювачі і прокачування повітря. Підняти передні колеса. Зняти кришку бачка підсилювача. Від'єднати нагнітальний і зливний штанги від клапана керування і шланги від штуцерів рульового механізму. Повільно повертаючи рульове колесо до упору вліво — вправо, злити масло. Промити систему свіжим маслом, промити фільтри. Приєднати всі шланги і залити в бачок свіже масло. Прокачати повітря поворотами рульового колеса при малій частоті обертів колінчастого вала. Долити масло до позначки на стінці бачка.

Технічне обслуговування рульового керування

Вивчення цієї теми дозволить вам:

закріпити теоретичні знання з будови рульового керування, його ТО та усунення несправностей.

Обладнання: інструкційно-технологічна карта, вузли та агрегати, плакати з будови рульового керування, набір інструментів.

Хід виконання роботи

1. Перевірити кріплення рульового механізму, рульових тяг, пальців та інших деталей рульового привода. Змастити шарніри рульових тяг (Літол-24, УС-1, УС-2) через прес-маслянки до видавлювання мастила.

Частково розібрати насос гідропідсилювача. Зняти кришку бачка і фільтри. Зняти бачок. Встановити насос так, щоб його вал розміщувався вертикально. Утримуючи клапан від випадання, зняти кришку насоса. Позначити положення розподільного диска відносно статора і зняти його зі штифтів. Позначити положення статора відносно корпусу насоса і зняти статор. Зняти ротор разом з лопатями. Вивчити будову насоса. Зібрати насос.



Рис. а

2. Перевірити люфт рульового колеса. Встановити автомобіль на рівному місці, поставити колеса в положення руху прямо. Повернути рульове колесо на величини вільного ходу вліво. Встановити шкалу на рульовій колонці, а стрілку — на рульовому колесі проти позначки «0». Повернути рульове колесо на величину вільного ходу вправо і по шкалі визначити величину (ГАЗ-53А, ЗИЛ-130 не більше 20°, КамАЗ-15°) люфту.

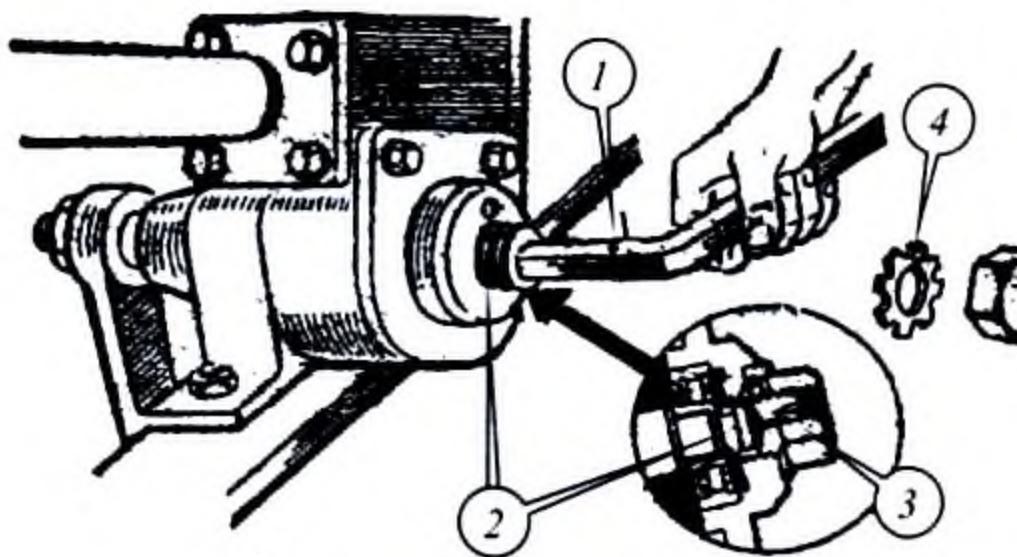


Рис. б

3. Перевірити люфт в шарнірних з'єднаннях рульових тяг. Повертати рульове колесо різкими рухами в правий і лівий бік і спостерігати за переміщенням кожного з шарнірів (рис. а). При цьому не повинно бути помітного люфту.

4. Виконати регулювання бокового зазору в зачепленні черв'як-ролик.

Люфт на нижньому кінці сошки (при знятій подовжній рульовій тязі) не повинен бути більшим 0,3 мм. Для регулювання (рис. б) відкрутити ковпачкову гайку 3, зняти стопорну шайбу 4. Повернути ключем 1 регулювальний гвинт 2 до усунення зазору, а потім повертати його в зворотному напрямку, щоб зусилля на ободі рульового колеса було 1,6...2,2 кг. Надіти стопорну шайбу, щоб одна з виїмок на ній сумістилася зі штифтом, закрутити ковпачкову гайку, приєднати подовжню тягу.

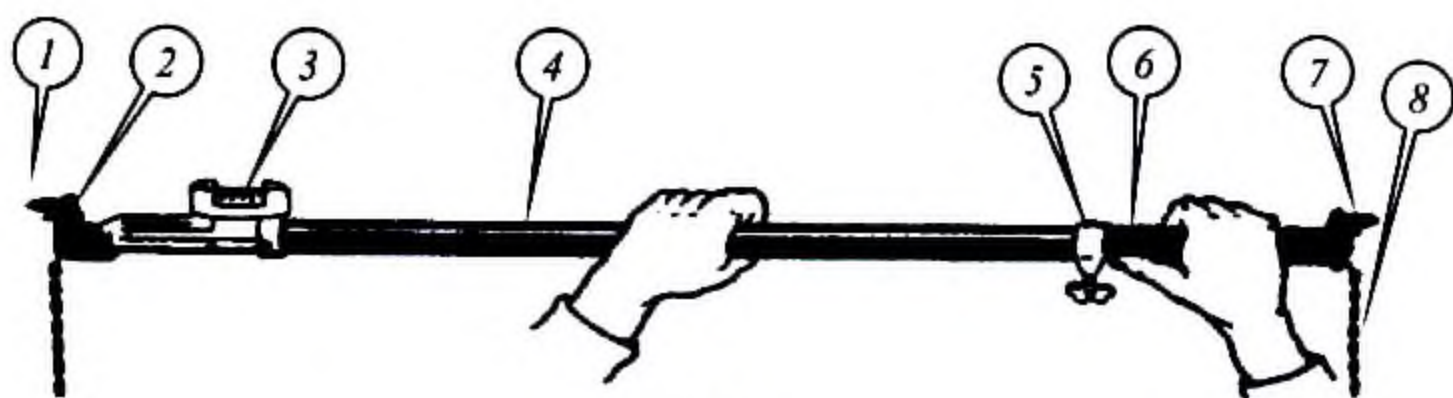


Рис. в

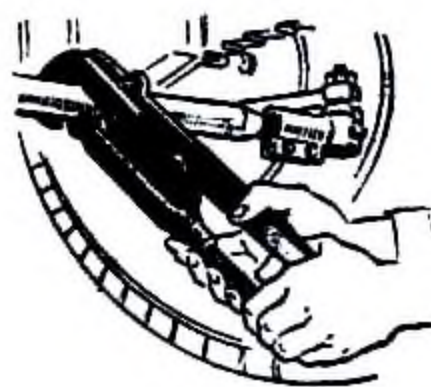


Рис. з

5. Перевірити сходження передніх коліс (рис. в). Телескопічна лінійка має трубку 4, рухомі кінці 2 і 6 з упорами 1 і 7, затискач 5, барабанний показчик 3, ланцюги 8. Автомобіль з повним навантаженням встановлюють у положення прямолінійного руху, вимірюють відстань спереду між шинами на висоті, що відповідає довжині ланцюгів. Помітивши місця торкання лінійки, перекочують автомобіль вперед так, щоб позначки опинилися позаду, і знову вимірюють відстань (різниця — 1...3 мм).

6. Відрегулювати сходження передніх коліс. Розшпінтувати і відвернути гайки стяжних хомутів наконечників тяги і трубним ключем (рис. з) крутити тягу в той чи інший бік. Затягнути і зашпінтувати гайки стяжних хомутів.

7. Виконати регулювання затягування підшипників черв'яка (ГАЗ-53А). Зняти рульовий механізм. Злити масло. Зняти передню кришку 1 (рис. д). Усунути зазор в підшипниках видаленням прокладок 2. Зусилля на ободі (при витягнутому валі сошки) — не більше 0,3...0,5 кг.



Рис. д

8. Замінити масло в гідропідсилювачі і прокачати повітря. Підняти передні колеса. Зняти кришку бачка підсилювача. Від'єднати нагнітальний і зливний штанги від клапана керування і шланги від штуцерів рульового механізму. Повільно повертаючи рульове колесо до упору вліво — вправо, злити масло. Промити систему свіжим маслом, промити фільтри. Приєднати всі шланги і залити в бачок свіже масло. Прокачати повітря поворотами рульового колеса при малій частоті обертів колінчастого вала. Долити масло до позначки на стінці бачка.

9. Перевірити, відрегулювати натяг паса привода гідропідсилювача.

Дайте відповіді на запитання

- * Які роботи виконуються при ТО ходової частини?
- * Як перевірити і відрегулювати сходження передніх коліс?
- * При яких несправностях рульового керування забороняється експлуатація автомобіля?
- * Які несправності призводять до збільшеного вільного ходу рульового колеса?
- * Які несправності призводять до заїдання рульового колеса?
- * Які роботи виконуються при ТО рульового керування?
- * Як перевірити люфт рульового колеса?
- * Як усунути підвищений люфт рульового колеса? Які регулювання при цьому необхідно виконати?

Тестові завдання № 14 до теми «Рульове керування»

Варіант 1

1. В якій відповіді правильно названо частини рульового керування (рис. а)?

1. Рульовий привод 1, рульова сошка 2, поперечна тяга 3.
2. Рульовий механізм 1, рульова сошка 2, поперечна тяга 3.
3. Рульовий механізм 1, шкворень 2, поперечна тяга 3.

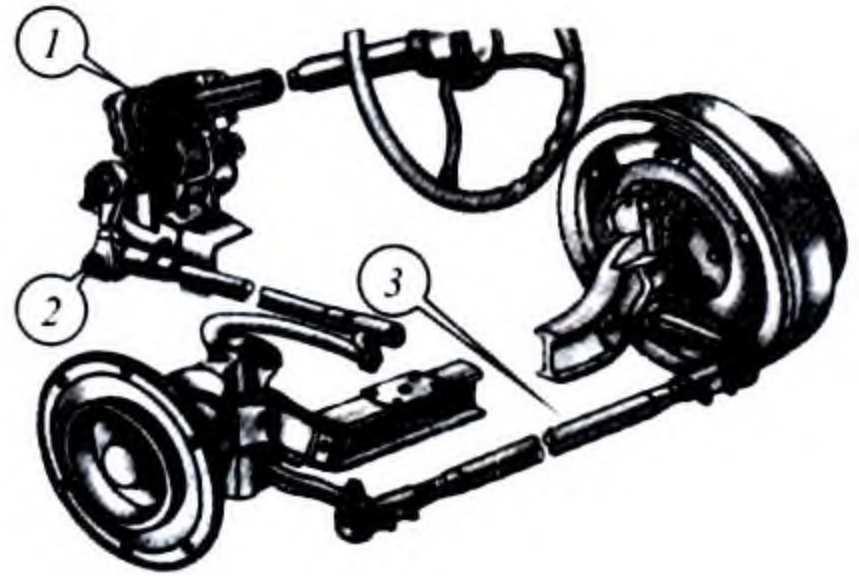


Рис. а

2. Яке призначення рульової трапеції?

1. Забезпечує поворот передніх коліс на різний кут.
2. Забезпечує поворот передніх коліс на однаковий кут.
3. Зменшує сумарний люфт в рульовому керуванні.

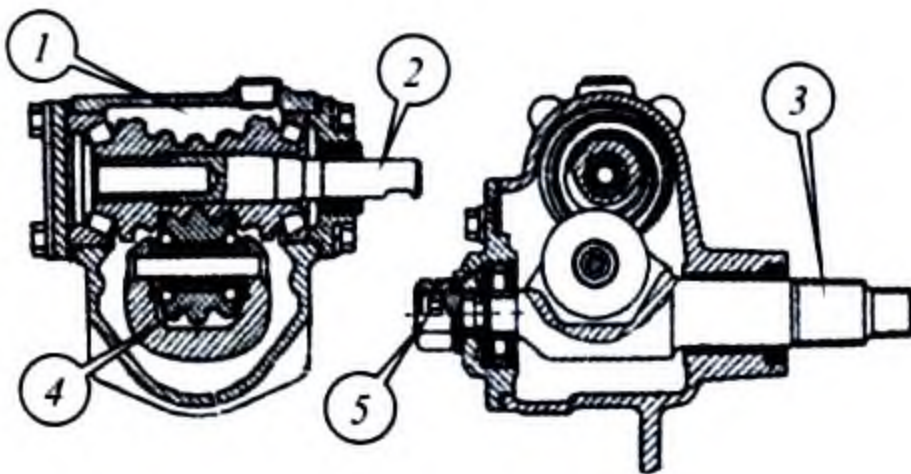


Рис. б

3. Якою цифрою позначено на рис. б вал рульової сошки?

4. Якою цифрою позначено на рис. б черв'як?

5. Яке призначення деталі, позначеної на рис. б цифрою 5?

1. Регулювання зазору між черв'яком і роликом.
2. Регулювання зазорів у конічних підшипниках черв'яка.
3. Регулювання осьового переміщення черв'яка.

6. Яку деталь шарніра рульової тяги позначено на рис. в?

1. Палець. 3. Важіль.
2. Шпонка. 4. Заглушка.

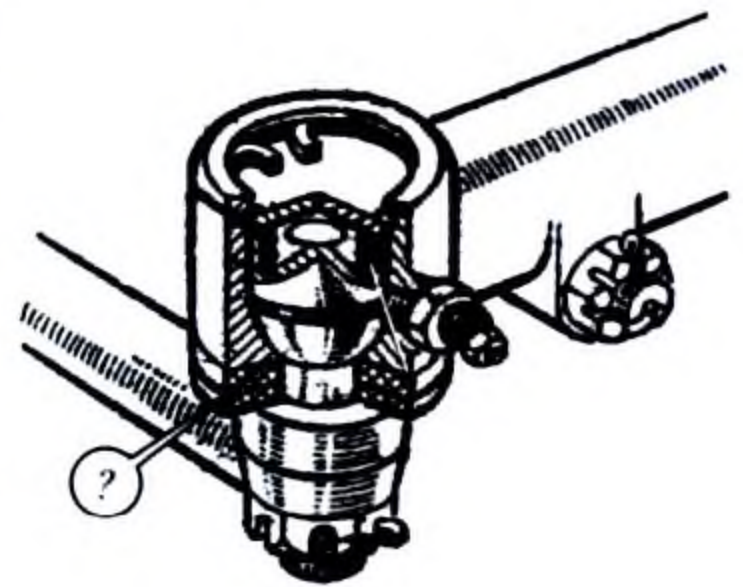


Рис. в

7. Який з вказаних елементів не має палець шарніра?

1. Сферична поверхня, яка охоплюється сухарями.
2. Конічна поверхня, яка охоплюється сухарями.
3. Конічна поверхня, яка входить в конічний отвір важеля.
4. Різьбова частина, на яку накручується гайка.
5. Отвір для шпінтування гайки.

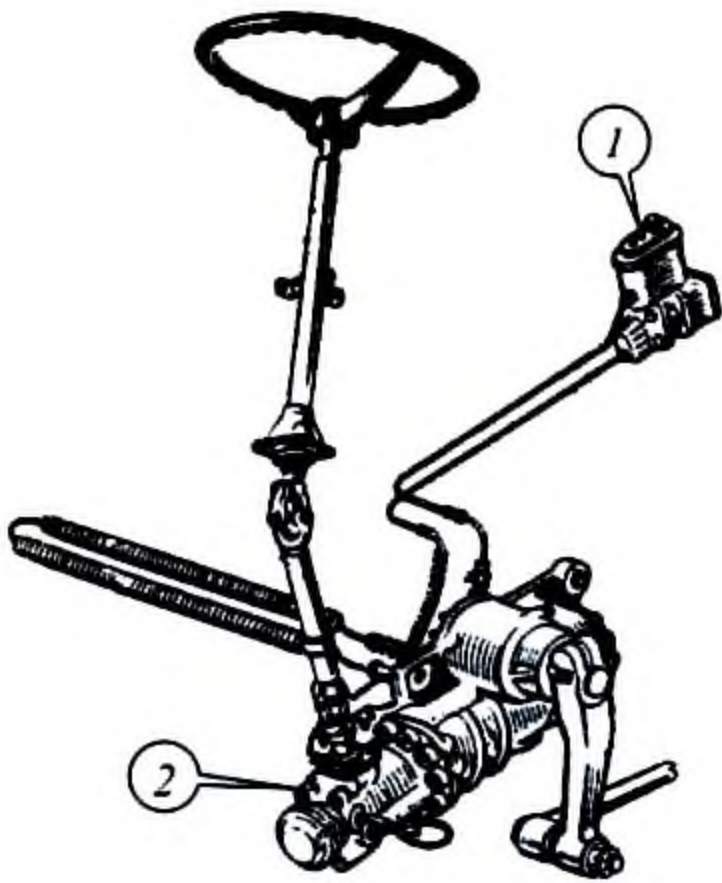


Рис. 2

8. Яку частину рульового керування автомобіля КамАЗ позначено на рис. 2 цифрою 1?

1. Рульову колонку.
2. Карданний вал.
3. Редуктор з двома конічними шестернями.
4. Бачок гідронасоса.

9. Яку частину рульового керування автомобіля КамАЗ позначено на рис. 2 цифрою 2?

1. Гідронасос.
2. Гідропідсилювач з рульовим механізмом.
3. Радіатор.
4. Рульова сошка.
5. Повздовжня тяга.

10. Насос гідропідсилювача автомобіля ЗИЛ-4333 приводиться за допомогою:

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1. Шестерень. | 3. Ексцентрика. |
| 2. Клиноподібного паса. | 4. Маховика. |

11. Які з вказаних несправностей призводять до збільшеного вільного ходу рульового колеса?

1. Великий зазор між черв'яком і роликом.
2. Спрацювання (великий зазор) підшипників черв'яка.
3. Збільшення зазорів у шарнірах рульових тяг.
4. Несправності 1 і 2.
5. Несправності 1, 2 і 3.

12. Ознаками яких несправностей є заїдання в рульовому керуванні, скрип або стуки?

1. Неправильне регулювання зазору черв'як-ролик або надмірно затягнуті підшипники черв'яка.
2. Ступінчасте спрацювання ролика або черв'яка.
3. Відсутність масла в картері рульового механізму.
4. Несправності 1, 2 і 3.

Варіант 2

1. В якій відповіді правильно названо частини рульового керування (рис. а)?

1. Рульовий привод 1, рульова сошка 2, поперечна тяга 3.
2. Рульовий механізм 1, рульова сошка 2, поперечна тяга 3.
3. Рульовий механізм 1, повздовжня тяга 2, поворотний важіль 3.

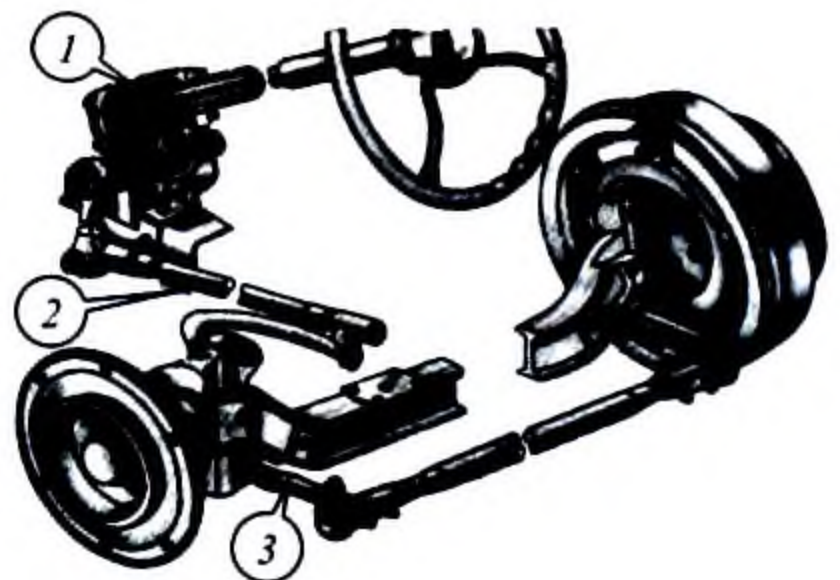


Рис. а

2. Які з вказаних деталей (1 — балка передньої осі, 2 — повздовжня рульова тяга, 3 — поперечна рульова тяга, 4 — нижні лівий і правий поворотні важелі, 5 — верхній поворотний важіль) утворюють рульову трапецію?

1. Деталі 1, 2, 4.
2. Деталі 1, 2, 4, 5.
3. Деталі 1, 3, 4.

3. Якою цифрою позначено на рис. б регульвальний гвинт?

4. Якою цифрою позначено на рис. б ролик?

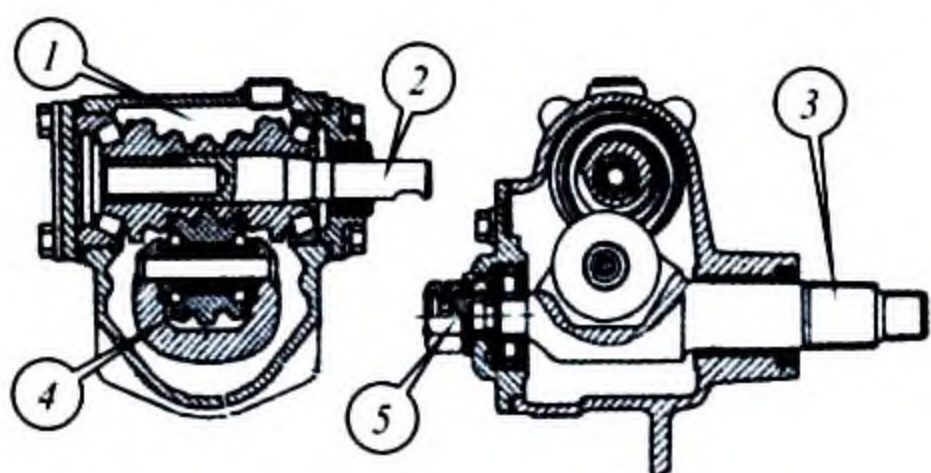


Рис. б

5. Яке призначення деталі, позначеної на рис. б цифрою 5?

1. Регулювання зазору між черв'яком і роликом.
2. Регулювання зазорів у конічних підшипниках черв'яка.
3. Регулювання осьового переміщення черв'яка.

6. Яку деталь шарніра рульової тяги позначено на рис. в?

1. Палець.
2. Шпонка.
3. Важіль.
4. Заглушка.



Рис. в

7. Який із вказаних елементів не має палець шарніра?

1. Сферична поверхня, яка охоплюється сухарями.
2. Циліндрична поверхня, яка входить у циліндричний отвір важеля.
3. Конічна поверхня, яка входить у конічний отвір важеля.
4. Різьбова частина, на яку накручується гайка.

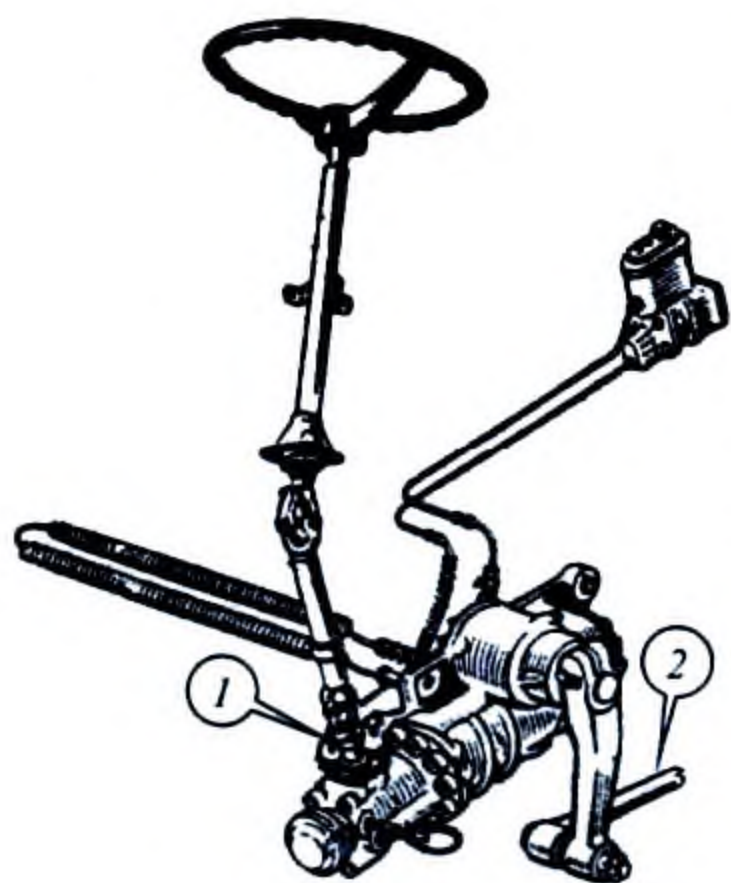


Рис. г

8. Яку частину рульового керування автомобіля КамАЗ позначено на рис. г. цифрою 1?

1. Рульову колонку.
2. Карданний вал.
3. Редуктор з двома конічними шестернями.
4. Бачок гідронасоса.

9. Яку частину рульового керування автомобіля КамАЗ позначено на рис. г. цифрою 2?

1. Гідронасос.
2. Гідропідсилювач з рульовим механізмом.
3. Радіатор.
4. Рульова сошка.
5. Повздовжня тяга.

10. Який тип гідронасоса використовується в гідروпідсилювачах рульового керування ЗИЛ-4333 ?

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. Шестеренчастий. | 3. Поршневий. |
| 2. Діафрагмовий. | 4. Лопатевий. |

11. Які з вказаних несправностей призводять до збільшеного вільного ходу рульового колеса?

1. Не затягнуті гайки кріплення рульового колеса, сошки, поворотних важелів, пальців шарнірів.
2. Послаблення кріплення рульового механізму до рами.
3. Збільшення зазорів у підшипниках маточин передніх коліс та шкворнів.
4. Несправності 1 і 2.
5. Несправності 1, 2 і 3.

12. Ознаками яких несправностей є заїдання в рульовому керуванні, скрип або стуки?

1. Руїнування робочих поверхонь.
2. Несправності гідропідсилювача (слабкий натяг паса насоса, недостатній рівень масла в бачку, наявність повітря в системі, забруднення масла, забивання фільтрів).
3. Погнутість рульових тяг.
4. Несправності 1, 2 і 3.

Гальмова система. Гальмова система з гідравлічним приводом

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати призначення, типи та загальну будову гальмової системи;
вивчити будову гальмових механізмів та гідравлічного привода гальм.

Призначення гальмових систем, типи гальмових систем

На автомобілях встановлюють:

Робочу гальмову систему, яка слугує для зменшення швидкості і зупинки.

Стоянкову систему, яка слугує для утримування автомобіля на місці.

Допоміжну гальмову систему, яка слугує для зменшення швидкості руху, зокрема на затяжних спусках.

Гальмові приводи: гідравлічний, пневматичний, пневмогідравлічний, механічний.

На автомобілях використовують колодкові, дискові гальмові механізми.

Принцип роботи гальмової системи: створюється штучний опір руху — сила тертя в гальмових механізмах. У цьому випадку кінетична енергія автомобіля, що рухається, витрачається на нагрівання тертьових деталей гальм. У гальмових механізмах барабан 6 (рис. 29.2) або ж диск жорстко з'єднаний з колесом.

На нерухомому опорному диску 2 кріпляться пальці 7, на які шарнірно встановлюють гальмівні колодки 4, під час натискання на гальмову педаль робочий циліндр 14 (рис. 29.1) створює тиск гальмової рідини, який, діючи на робочі циліндри, розсовує колодки 7 і притискує їх до гальмового барабана.

Сила тертя, що виникає, зупиняє колесо; для вимкнення гальма треба відпустити гальмову педаль. У цьому випадку стягуюча пружина відтягне колодки від гальмового барабана і колесо вільно обертатиметься.

Користуючись рисунками і довідковою літературою, назвати приклади автомобілів, на яких застосовано:

- гідравлічний привод;
- пневматичний привод;
- пневмогідравлічний привод.

Загальна будова гальмової системи автомобіля з гідравлічним приводом

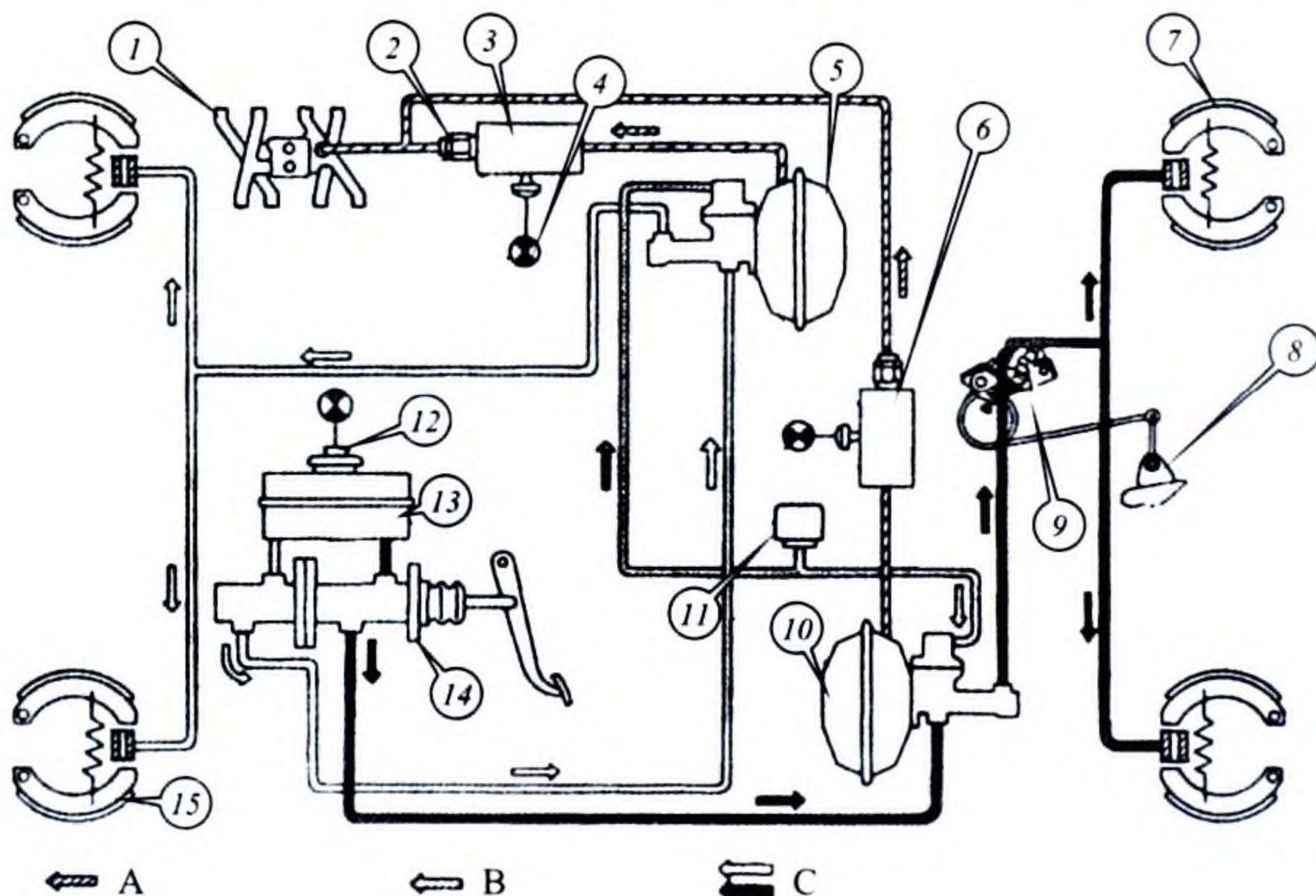


Рис. 29.1

Ознайомимось із загальною будовою гальмового привода ГАЗ-3307.

А — розрідження; В — повітря; С — гальмова рідина (рис. 29.1):

1 — впускний трубопровід двигуна; 2 — запірний клапан; 3 — вакуумний балон переднього контуру; 4 — сигналізатори; 5 — гідровакуумний підсилювач переднього контуру; 6 — вакуумний балон заднього контуру; 7 — гальмовий барабан заднього колеса; 8 — картер заднього моста; 9 — регулятор тиску; 10 — гідровакуумний підсилювач заднього контуру; 11 — повітряний фільтр; 12 — датчик сигналізатора аварійного падіння рівня гальмової рідини; 13 — поповнювальний бачок; 14 — головний циліндр; 15 — гальмовий механізм переднього колеса.

З'ясуємо призначення складових частин гальмового привода, принцип дії привода.

Гальмовий механізм

Гальмовий механізм автомобіля (рис. 29.2) має таку будову:

гальмовий барабан 6 за допомогою трьох установочних болтів, шпильок і гайок кріплення коліс прикріплений до маточини колеса;

опорний диск 2 кріпиться до фланця поворотного кулака, або фланця, привареного до кожуха заднього моста;

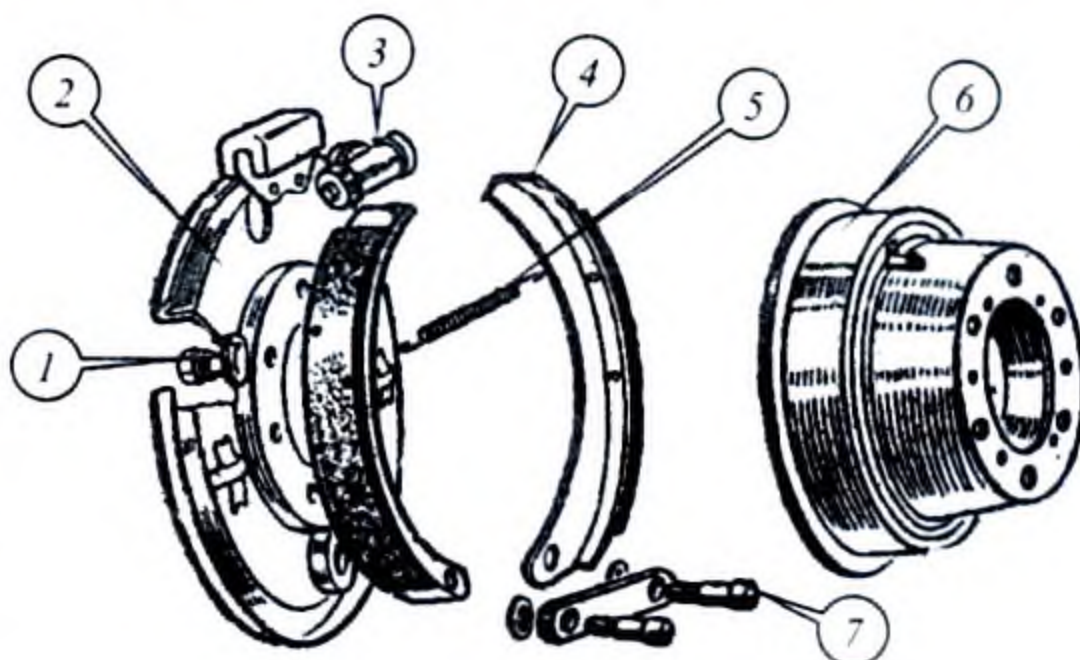


Рис. 29.2

дві колодки 4 з фрикційними накладками, встановлені на ексцентриках опорних пальців 7, опираються на регульовані ексцентрики 1, стягуються пружиною 5 і опираються на поршні робочого циліндра 3.

Гідравлічний привод гальм

Ознайомимось із будовою головного гальмового циліндра автомобіля ГАЗ-3307 (рис. 29.3):

I — первинна порожнина;
II — вторинна порожнина;
1 — захисний ковпачок; 2 — поповнювальний бачок; 3 — штуцер бачка; 4 — корпус; 5 — захисний ковпач; 6 — штовхач; 7 — поршень; 8 — упорний стержень; 9 — зворотна пружина; 10 — клапан надлишкового тиску.

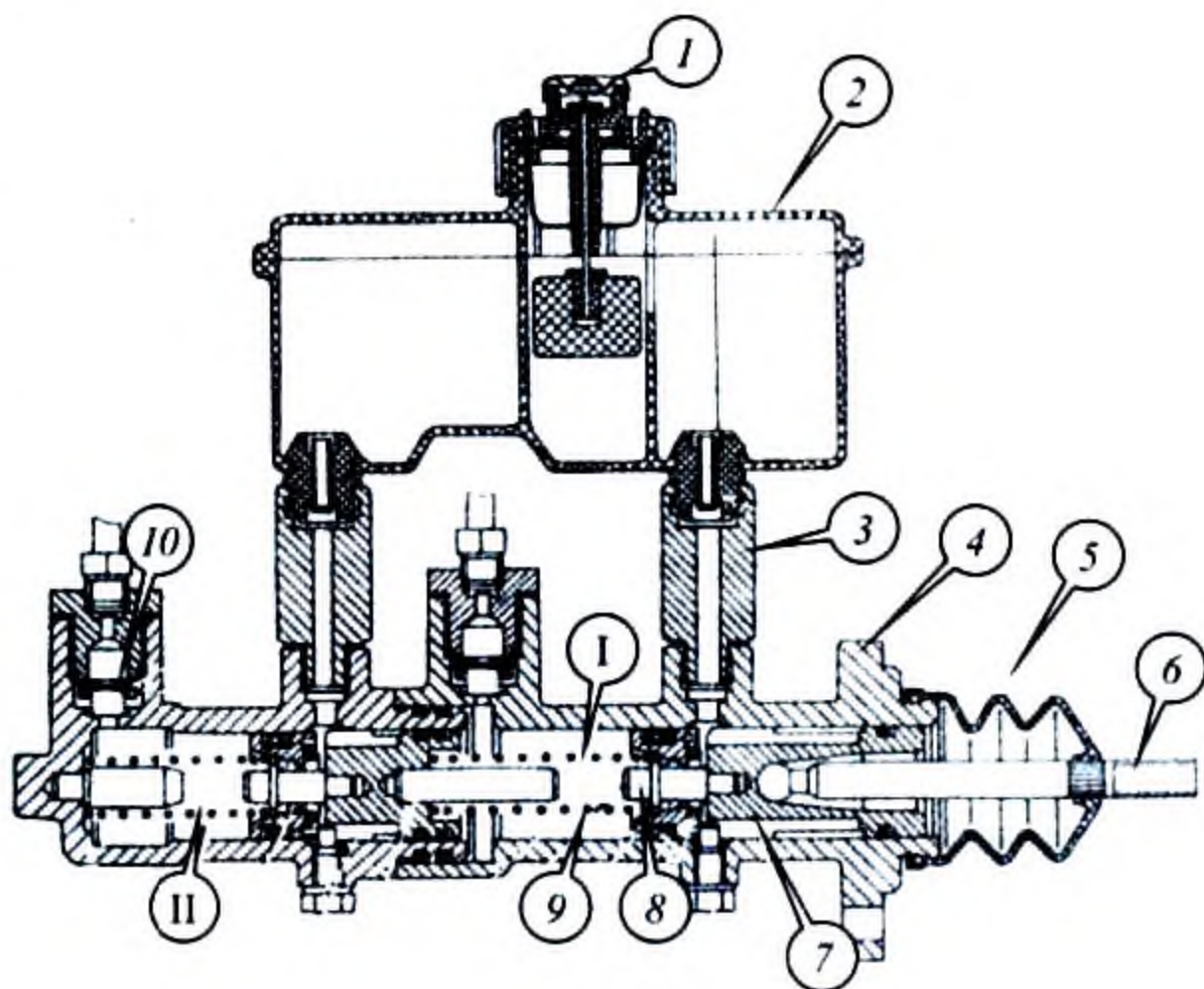


Рис. 29.3

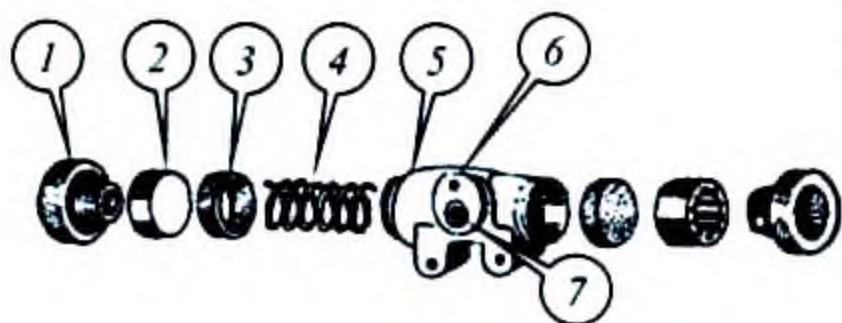


Рис. 29.4

Колісний гальмовий циліндр (рис. 29.4) має таку будову:

1 — захисні ковпаки; 2 — поршні; 3 — манжети; 4 — пружина; 5 — корпус; 6 — отвір перепускного клапана для випуску повітря; 7 — отвір для підведення рідини. На поршні опираються кінці колодок.

Дайте відповіді на запитання

- * Яку будову має і як діє колісний гальмовий механізм?
- * Яка будова колісного та головного гальмових циліндрів?
- * Яке призначення, будова і принцип дії гідровакуумного підсилювача?
- * Яка будова гальмової камери, гальмової камери з енергоаккумулятором?

Гальмова система. Гальмова система з пневматичним приводом

Вивчення цієї теми дозволить вам:

розглянути загальну будову та принцип дії багатоконтурної гальмової системи з пневматичним приводом;
призначення та будову агрегатів гальмової системи з пневматичним приводом.

Загальна будова гальмової системи з пневматичним приводом, призначення агрегатів

Ознайомимось з будовою пневматичного привода гальм і розміщенням апаратів привода на автомобілі КамАЗ.

Призначення: пневматичний привод використовується на автомобілях великої вантажопідйомності (ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ).

Переваги пневматичного привода:

можливість отримання значних гальмових сил при невеликому зусиллі водія;
висока ефективність і надійність,
сумісність з гальмовими системами причепів.

Більшість приладів пневматичного привода на різних автомобілях уніфіковані (рис. 30.1):

1 — кран керування допоміжним гальмом; 2 — кран керування стоянковим гальмом; 3 — двострілочний манометр; 4 — кран аварійного розгальмування; 5 — гальмові механізми; 6 — гальмові камери; 7 — регулятор тиску; 8 — запобіжник проти замерзання; 9 — компресор; 10 — конденсаційний ресивер; 11 — ресивер II контуру робочих гальм заднього візка; 12 — потрійний захисний клапан; 13 — подвійний захисний клапан; 14 — пневмоциліндр привода зупинки двигуна; 15 — клапан обмеження тиску; 16 — двосекційний гальмовий кран; 17 — пневмоциліндри привода заслінок допоміжного гальма; 18 — ресивер I контуру робочих гальм передньої осі; 19 — ресивер III контуру запасного і допоміжного гальм; 20 — гальмові камери з пружинними енергоакумуляторами.

Система пневматичного привода діє так. Якщо натиснути педаль гальма, то кран керування сполучає гальмові камери всіх коліс з ресиверами. Стиснуте повітря, що надходить у кожен камеру 6 (рис. 30.1) прогинає діафрагму, яка через шток повертає важіль і вал розтискного кулака, який притискує колодки до барабана гальмового механізму колеса. Після відпускання педалі кран керування від'єднує гальмові камери коліс від ресиверів і сполучає їх з атмосферою.

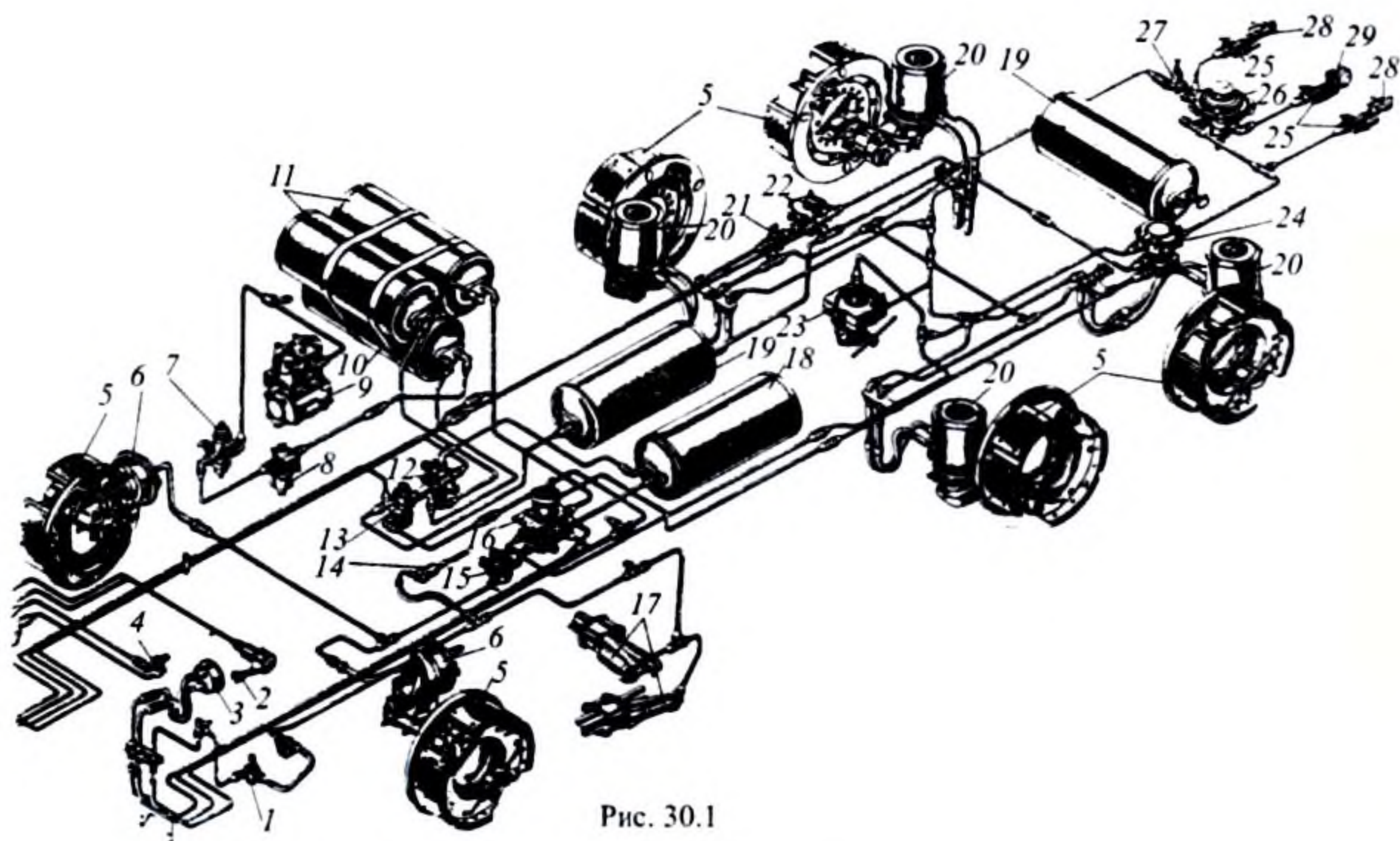


Рис. 30.1

21 — двомагістральний перепускний клапан; 22 — прискорювальний клапан; 23 — автоматичний регулятор гальмових сил; 24 — клапан керування гальмами причепа з двохпроводним приводом; 25 — роз'єднувальні крани; 26 — клапан керування гальмами причепа з однопривідним приводом; 27 — одинарний захисний клапан; 28 — з'єднувальна головка типу «Палм»; 29 — з'єднувальна головка типу «А».

Багатоконтурний пневматичний привод, робота системи

Ознайомимось з будовою багатоконтурної системи пневматичного привода гальм автомобіля КамАЗ (рис. 30.2).

Живлення привода

Компресор 1 забезпечує створення запасу стисненого повітря. Приводиться від розподільних шестерень.

Масловологовідловлювач 2.

Регулятор тиску 3 діє на розвантажувальний пристрій компресора, відключаючи компресор при тиску $7,3 \dots 7,7$ кгс/см² і включаючи при $6,0 \dots 6,4$ кгс/см².

Запобіжник проти замерзання 4.

Конденсаційний ресивер 12. Ресивери ємністю 20 л мають крани 16 для зливу конденсату, клапани контрольного виводу, датчики падіння тиску.

Контури: привод розділений на п'ять контурів, що живляться від подвійного 5 і потрійного 6 захисних клапанів. Ці клапани служать для розділення магістралі на самостійні контури, для автоматичного вимкнення при втраті їх герметичності.

Контур I привода гальм передньої осі

Частина потрійного захисного клапана 6. Ресивер 15. Частина манометра 21. Нижня секція гальмового крана 17.

Клапан обмеження тиску 19 — для зменшення тиску в передніх гальмових камерах при гальмуванні з малою інтенсивністю і для швидкого випуску повітря при розгальмуванні.

Гальмові камери 20. Трубопровід до клапана 27 керування гальмами причепа.

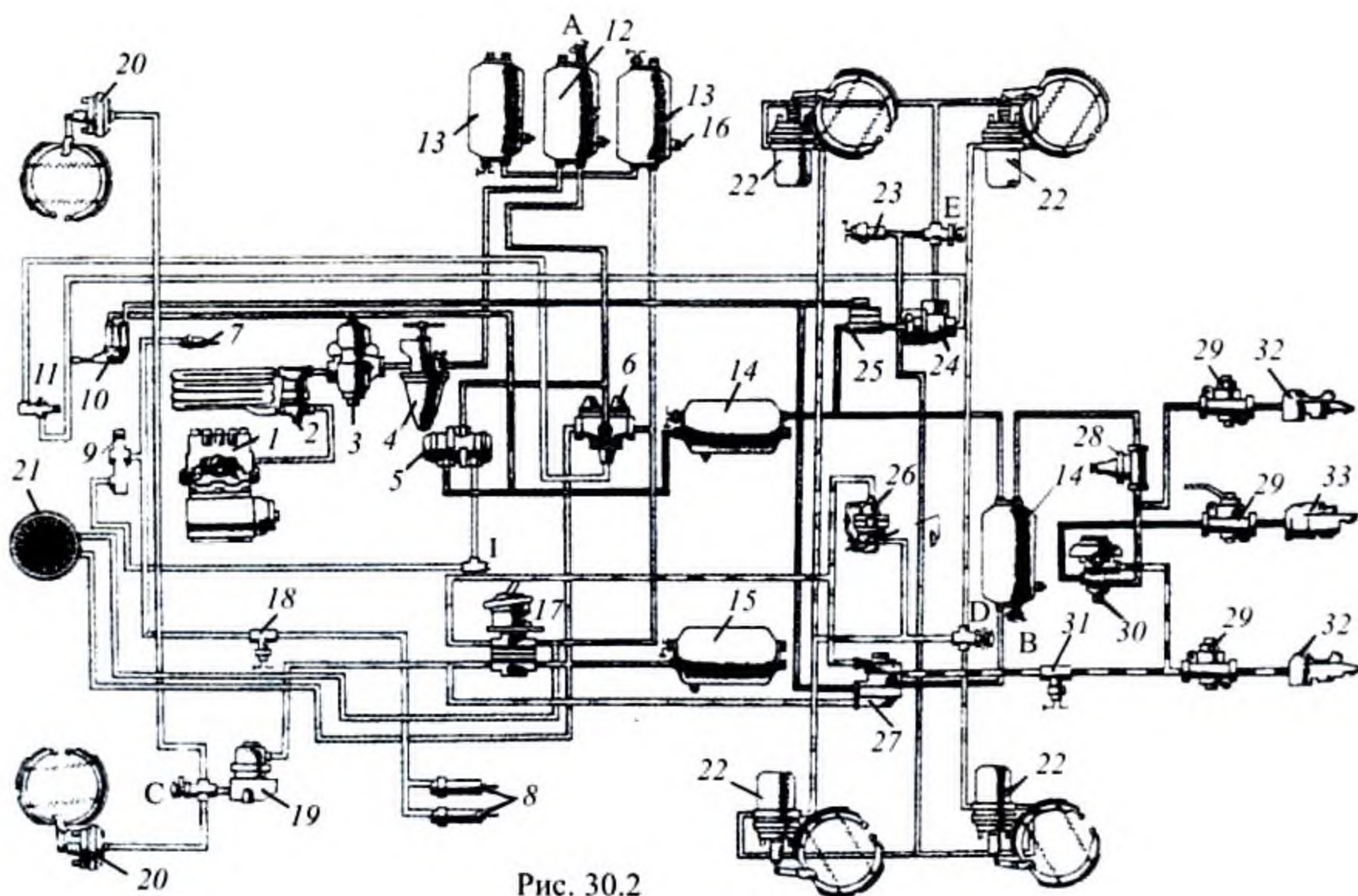


Рис. 30.2

Контур II привода гальм задніх вісей

Частина потрійного захисного клапана 6. Два реверси 13. Частина манометра 21. Верхня секція гальмового крана 17.

Автоматичний регулятор гальмових сил 26 — для регулювання тиску повітря залежно від діючого навантаження. Регулятор встановлено на кронштейні рами, а його важіль з'єднано через тягу, пружинний елемент і тягу з балками мостів.

Гальмові камери 22, трубопровід до клапана 27.

Контур III привода запасного і стоянкового гальм, а також комбінованого привода гальм причепа.

Частина подвійного захисного клапана 5. Два ресивери 14. Ручний гальмовий кран 10.

Прискорювальний клапан 25 — для зменшення часу спрацювання привода запасного гальма.

Частина двомагістрального перепускного клапана 24 (служить для забезпечення керування енергоаккумуляторами двома незалежними органами керування — краном стоянкового гальма і краном аварійного розгальмування).

Пружинні енергоаккумулятори 22. Датчик падіння тиску в енергоаккумуляторах 23. Клапани керування гальмами причепа з двопровідним 27 і однопривідним 30 приводом. Одинарний захисний клапан 28. Розділювальні крани 29. З'єднувальні головки однопровідного привода гальм причепа типу «А» 33 і двопровідного типу «Палм» 32. Датчик стоп-сигналу 31.

Контур IV привода допоміжного гальма і інших споживачів

Частина подвійного захисного клапана 5. Пневматичний кран 9. Два циліндри 8 привода заслінок моторного гальма. Циліндр 7 привода важеля зупинки двигуна. Конденсаційний балон 12.

Додаткові (негальмові) споживачі живляться від IV контуру (точка I): склоочисники, пневмосигнал, пневмогідрравлічний підсилювач зчеплення, керування агрегатами трансмісії.

Контур V привода аварійного розгальмування:

Частина потрійного захисного клапана 6. Пневматичний кран 11. Частина перепускного клапана 24.

Для спостереження за роботою привода на панелі приладів є чотири сигнальні лампи і зумер, які сигналізують про аварійне зниження тиску в ресиверах будь-якого контуру, двострілочний манометр. В системі для приєднання контрольного манометра встановлено клапани контрольного виводу А (магістраль живлення), В, Е (ІІІ контур), С (І контур), Д (ІІ контур).

Гальмовий механізм

Гальмовий механізм (ЗИЛ-130) складається (рис. 30.3) з диска 3, прикріпленого до поворотної цапфи, гальмових колодок 4 з роликками 15 і накладками, встановлених на опорних пальцях 2 ексцентричної форми, чотирьох стяжних пружин 1, барабана.

Гальмова камера має діафрагму 5, затиснуту між корпусом і кришкою; пружини 7, штуцер 6 для підводу повітря. З металевою шайбою діафрагми з'єднаний шток 8, вилкою і пальцем з'єднаний з важелем 9.

Важіль 9 має черв'ячну шестерню 11, яка насаджена на шліци вала 13 розжимного кулачка 14, і черв'як 10 з фіксатором 12. За допомогою черв'ячної пари регулюють зазори між колодками і барабаном.

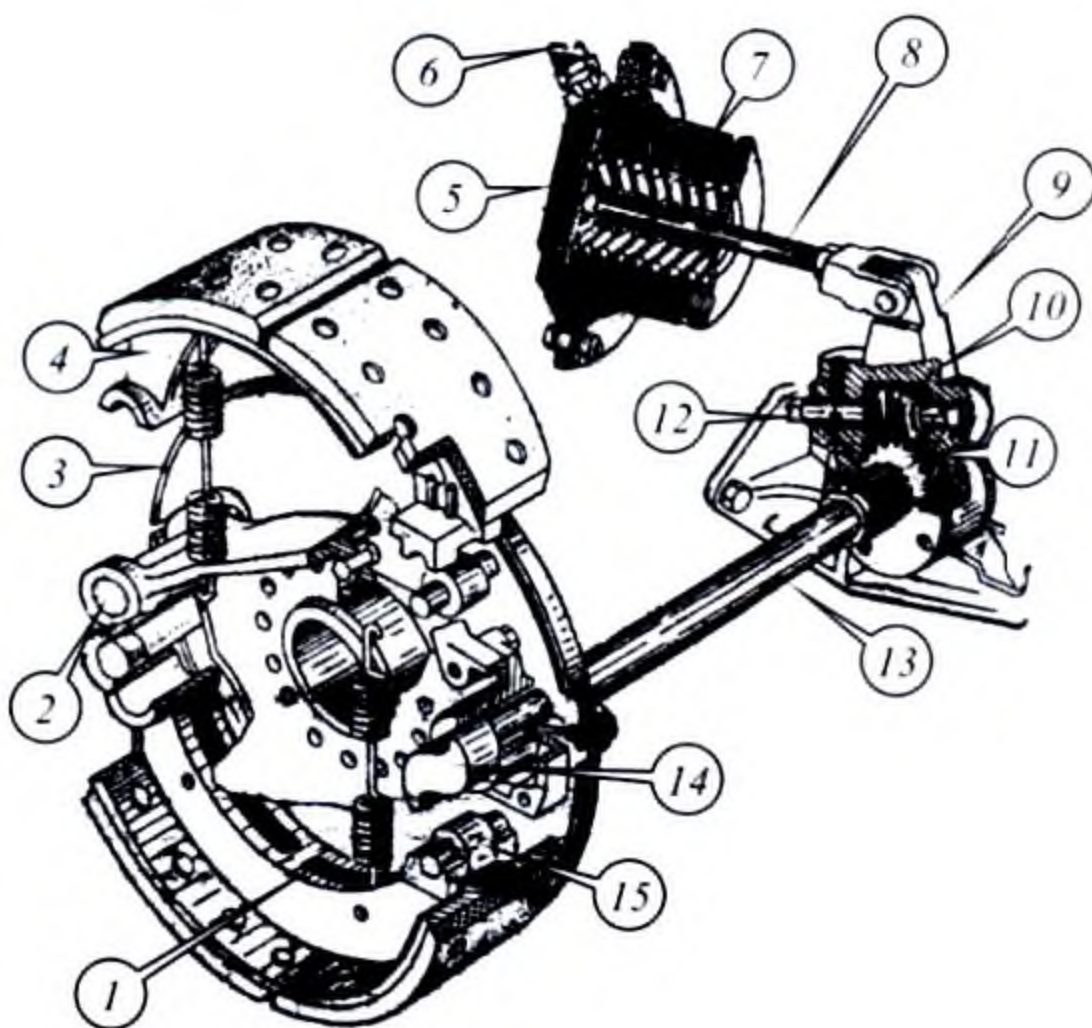


Рис. 30.3

Будова агрегатів пневматичного привода

Гальмові камери з пружинним енергоаккумулятором

Використовуються в гальмових механізмах задніх мостів. Мають таку будову (рис. 30.4):

1 — корпус гальмової камери; 2 — зворотна пружина діафрагми; 3 — шток, з'єднаний з важелем розжимного кулака; 4 — штовхач; 5 — поршень; 6 — циліндр енергоаккумулятора; 7 — упорна гайка; 8 — силова пружина; 9 — гвинт механізму аварійного розгальмування.

При русі автомобіля і при користуванні робочою гальмовою системою стиснене повітря постійно утримує пружину 8 в стиснутому стані.

В разі несправності привода (падіння тиску) пружина розпрямиться і через поршень, штовхач буде діяти на шток 3, викликаючи гальмування.

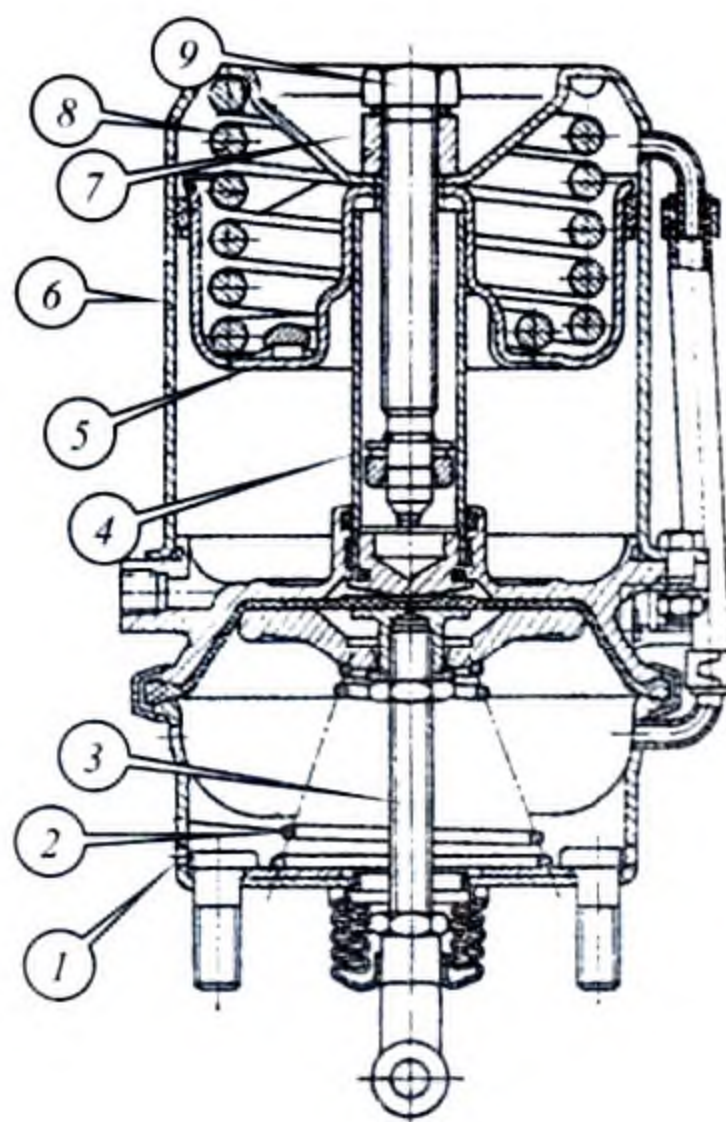


Рис. 30.4

Енергоакумулятори використовують також функції гальмових систем:

- * стояночної (повітря випускається з них на стоянці);
- * запасної (повітря випускається частково або повністю під час руху).

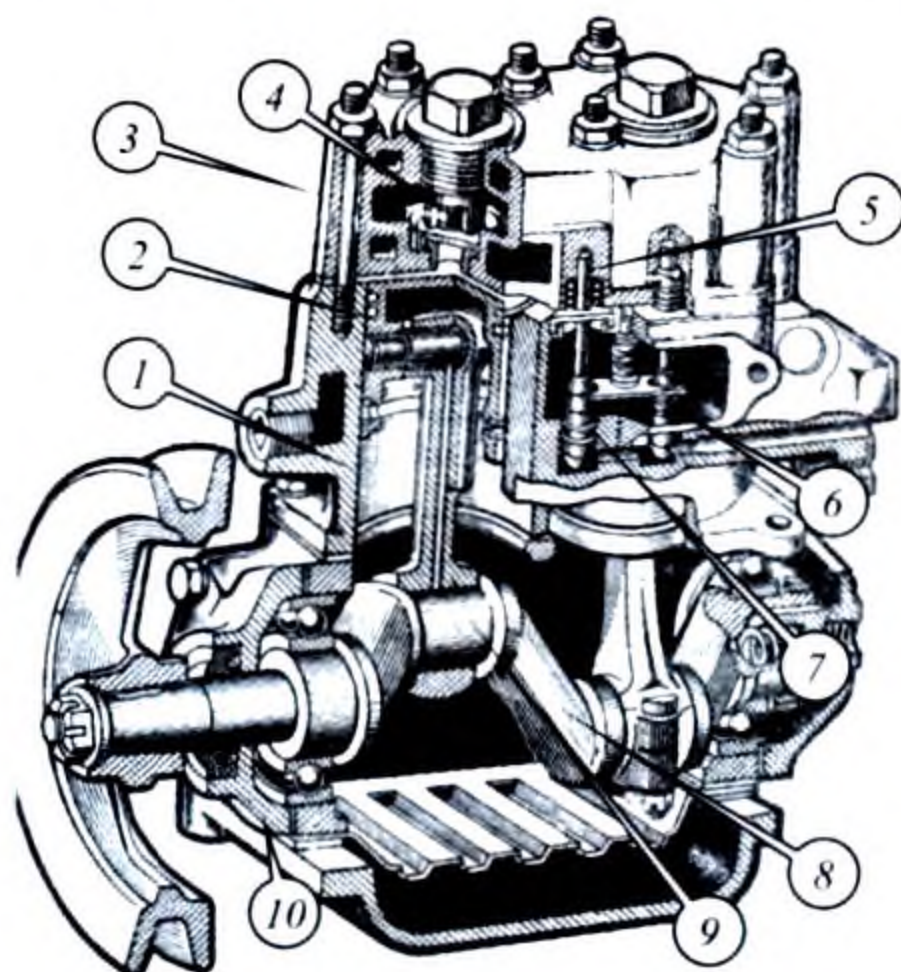


Рис. 30.5

Компресор

Компресор (поршневий двоциліндровий) створює запас стиснутого повітря.

Компресор має таку будову (рис. 30.5):

картер 10; блок циліндрів 1; головка блока 3;

поршні 2 з компресійними і маслоз'ємними кільцями; шатуни 9; колінчастий вал 8;

нагнітальні клапани 4; впускні клапани 5 з пружинами; коромисло 6 з пружиною;

плунжери 7 розвантажувального пристрою.

При тиску в системі $7,3...7,7 \text{ кг/см}^2$ розвантажувальний пристрій відкриває впускні клапани, і повітря вхолосту перекачується з одного циліндра в інший.

Несправності та технічне обслуговування гальмових систем

Вивчення цієї теми дозволить вам:

розглянути причини, ознаки несправностей гальмових систем, способи їх виявлення та усунення;
здобути знання про роботи, що виконуються при ТО гальмових систем.

Несправності гальмових систем та їх усунення

Несправності гальмових механізмів

Ознаки: збільшений хід педалі гальм, пригальмовування автомобіля на ходу, пригальмовування одного з коліс на ходу, при гальмуванні автомобіль заносить убік.

Причини: велике спрацювання фрикційних накладок (збільшується зазор між накладками і барабаном), неправильне встановлення колодок (вони торкаються до барабана не по всій довжині), відсутній або недостатній зазор між колодками і барабаном, послаблення або поломка стяжних пружин, колодки туго рухаються на опорних пальцях, заїдання вала розжимного кулака, різні за фрикційними якостями фрикційні накладки, замаслювання накладок.

Несправності гідравлічного привода

Ознаки: збільшений хід педалі, провалювання педалей, пригальмовування на ходу, при гальмуванні автомобіль заносить убік, низька ефективність гальмування.

Причини:

наявність повітря в приводі, підтікання гальмової рідини через нещільності з'єднань або манжети циліндрів, відсутність зазору між штовхачем і поршнем головного циліндра, забруднення перепускного отвору головного циліндра, розбухання гумових манжет циліндрів, заїдання поршнів, несправності гідровакуумного підсилювача.

Несправності пневматичного привода

Ознаки: ресивери не заповнюються або заповнюються повільно, тиск більше або менше норми, неефективність або відсутність гальмування, пригальмовування на ходу, автомобіль не розгальмовується.

Про витікання повітря з гальмової системи з пневматичним приводом дізнаються за швидким падінням тиску в системі, якщо двигун не працює. Тиск повітря в системі (верхня шкала манометра) не повинен бути меншим за 0,56 (5,6) і більшим за 0,9 (9,0) МПа (кгс/см²).

Місця витікання повітря визначають за характерним шипінням у з'єднаннях, або змочуванням місць з'єднання гальмового привода мильним розчином.

Основні причини: витікання стисненого повітря, перекриття трубопроводів, несправні захисні клапани, крани керування, інші агрегати, неправильно відрегульований регулятор тиску, замерзання конденсату, недостатній вільний хід педалі гальм, несправні пружинні енергоаккумулятори, регулятор тиску, компресор.

ТО гальмових систем

ЩО

Перевірити герметичність пневматичного привода (по манометру та на слух), гідравлічного привода (по підтіканню рідини).

На ходу контролювати надійність гальм, ступінь нагріву гальмових барабанів.

Видалити конденсат із повітряних балонів.

ТО — 1

Змастити втулки валів розжимних кулаків і регулювальні важелі гальмових механізмів через прес-маслянку.

Відрегулювати хід штоків гальмових камер.

Перевірити стан і герметичність трубопроводів.

Перевірити величину вільного і робочого ходу педалі, справність стояночної системи.

Перевірити рівень рідини в гальмовому циліндрі (на 15...20 мм нижче верхньої кромки заливного отвору), прочистити отвори в пробці.

ТО — 2

Перевірити роботоздатність пневматичного привода по клапанах контрольного виходу.

Перевірити кріплення всіх агрегатів гідравлічного і пневматичного привода, кріплення гальмових камер, циліндрів, дисків, очистити їх.

Перевірити дію головного гальмового циліндра, долити гальмову рідину, видалити повітря.

Перевірити (відрегулювати) зазор між колодками і барабаном.

Регулювання ходу штоків гальмових камер (рис. 31.1). Вимірюється лінійкою. Натиснути педаль до упору і визначити хід. Провертаючи вісь черв'яка, встановити найменший хід штока. Впевнитися, що при вмиканні і вимиканні подавання повітря штоки переміщуються легко, без заїдання. Перевірити обертання барабанів. Хід штоків — 20...40 мм (для КамАЗ-5320). Необхідно, щоб штоки правих і лівих камер на одному мосту мали однаковий хід (різниця — не більше 2...3 мм).

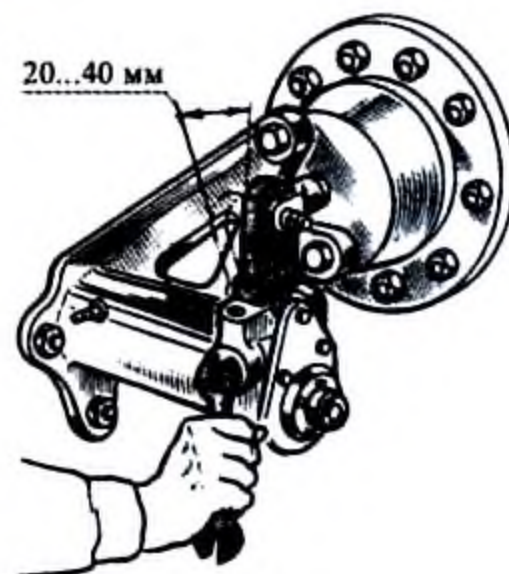


Рис. 31.1

Дайте відповіді на запитання

- * Які з наведених несправностей гальмових механізмів (1 — велике спрацювання фрикційних накладок; 2 — неправильне встановлення колодок — вони торкаються до барабана не по всій довжині; 3 — відсутність або недостатній зазор між колодками і барабаном; 4 — послаблення або поломка стяжних пружин; 5 — колодки туго рухаються на опорних пальцях; 6 — заїдання вала розжимного кулака; 7 — замаслювання накладок) призводять до

— збільшеного ходу педалі гальм?

— пригальмовування автомобіля на ходу?

— заносу автомобіля в бік при гальмуванні?

Регулювання гальмових механізмів та стоянкового гальма. Регулювання вільного ходу педалі гальм

Вивчення цієї теми дозволить вам:

навчитися виконувати регулювання гальмових механізмів, стоянкового гальма;

ознайомитись з порядком регулювання вільного ходу педалі гальм.

Обладнання: плакати з будови та ТО гальмових систем, стенд «Гальмова система автомобіля», деталі гальмових механізмів, агрегати гідравлічного та пневматичного привода гальм, набори інструментів.

Виконання лабораторно-практичної роботи

1. *Відрегулювати вільний хід гальмової педалі (ГАЗ-3307).* Зняти захисний ковпак. Послабити контргайку 2 (рис. а) штовхача 1 головного циліндра. Обертанням штовхача встановити вільний хід педалі 6 в межах 3...13 мм, затягнути контргайку. Перевірити вільний хід.

Якщо штовхачем забезпечити регулювання вільного ходу не вдається, необхідно від'єднати штовхач 1 з вилкою 3 від педалі 6 (перевірити стан пластмасових втулок, замінити їх у разі спрацювання), послабити контргайку, вкрутити штовхач 1 в вилку 3

так, щоб його різьбовий кінець виступав в просвіт вилки на 3...4 мм. Затягнути контргайку 2, з'єднати штовхач з педаллю. Від'єднати проводи від вимикача 4 сигналу гальмування. Послабити гайку 5 і обертанням вимикача домогтись вільного ходу педалі в межах 3...13 мм. Затягнути гайку 5, приєднати проводи до вимикача, перевірити вільний хід педалі.

2. *Провести поточне регулювання колісних гальмових механізмів.* Обертаючи підняте колесо, поступово повертати болт 1 (рис. б) регулювального ексцентрика 2 колодки 3 в напрямку, вказаному стрілками, поки колесо не загальмується (напрямок обертання колеса при цьому повинен збігатися з напрямком обертання регулювального ексцентрика колодки, що регулюється).

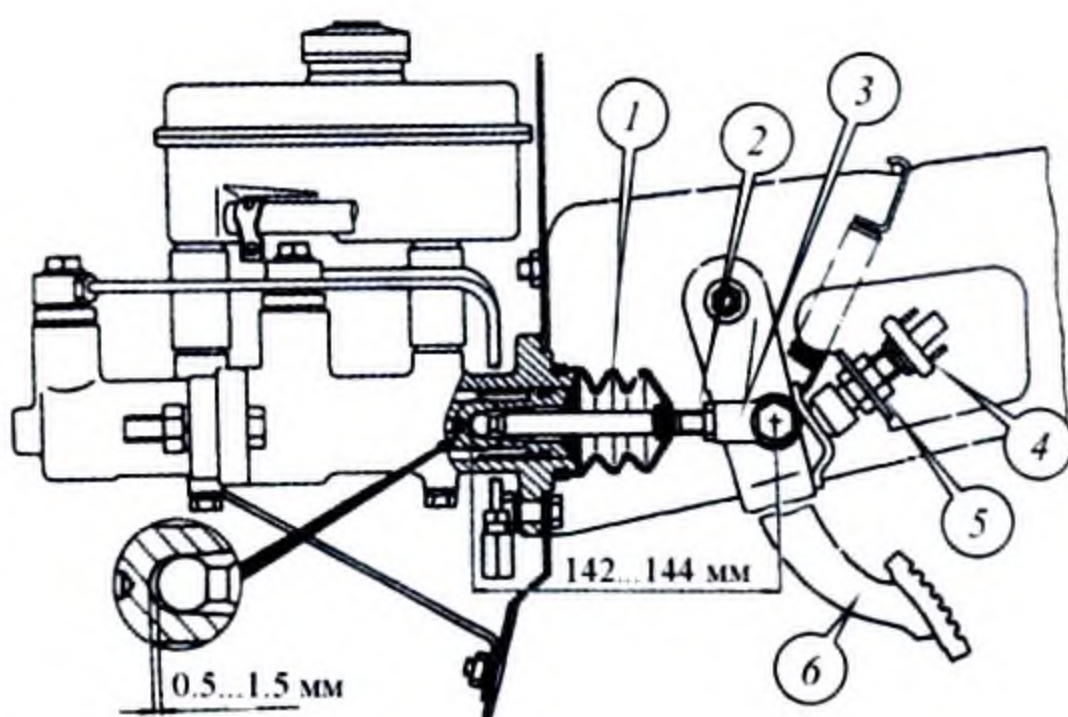


Рис. а

Поступово повертаючи болт 1 регулювального ексцентрика в зворотному напрямку, обертати колесо в тому ж напрямку, поки воно не почне обертатись вільно без торкання барабана за колодки. Відрегулювати таким самим способом зазор між іншою колодкою та барабаном.

3. Ознайомитись з порядком повного регулювання колісних гальмових механізмів. Для цього послабити гайки 4 опорних пальців 5 та встановити опорні пальці в положення позначками всередину. Повернути опорні пальці в напрямку, показаному на рисунку стрілками, так, щоб нижня частина фрикційної накладки торкалась до гальмового барабана. Затягнути в цьому положенні гайки опорних пальців і повернути регулювальні ексцентрики так, щоб вони торкались до гальмових колодок. Припинити натискання на педаль, повернути регулювальні ексцентрики в зворотному напрямку до вільного обертання колеса.

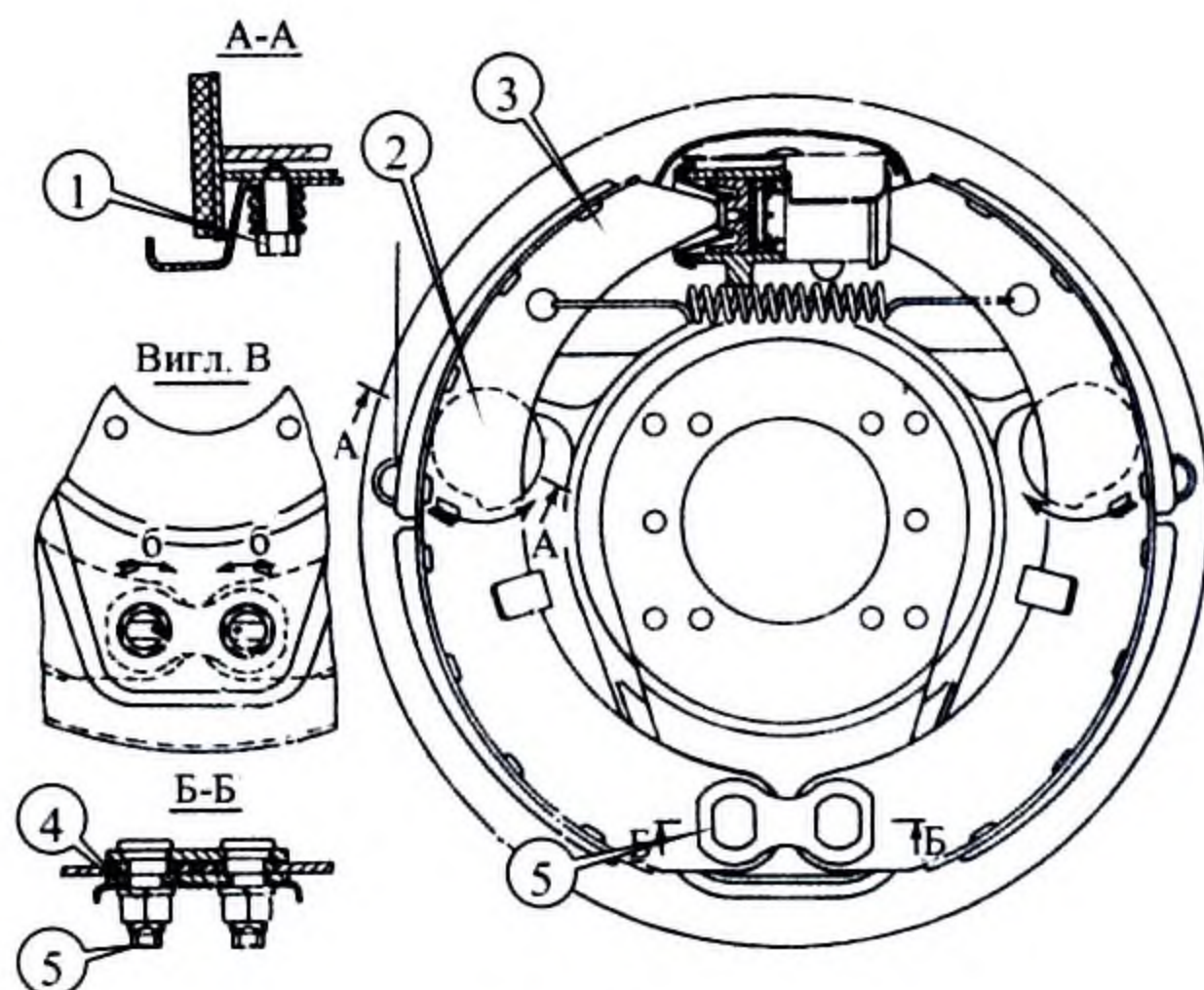


Рис. 6

Дайте відповіді на запитання

- * Яку будову має і як діє колісний гальмовий механізм?
- * Яка будова колісного, головного гальмових циліндрів?
- * Які роботи з обслуговування гальмової системи виконують під час ЩО, ТО — 1, ТО — 2?
- * Як перевірити дію гальм під час руху автомобіля?
- * Як перевіряють і регулюють гальмові механізми коліс?

Заміна гальмової рідини та видалення повітря з гальмової системи з гідравлічним приводом

Вивчення цієї теми дозволить вам:

навчитись виконувати заміну гальмової рідини;
видаляти повітря з гідравлічного привода гальм.

Обладнання: плакати з будови та ТО гальмових систем, стенд «Гальмова система автомобіля», деталі гальмових механізмів, агрегати гідравлічного привода гальм, набори інструментів.

Виконання лабораторно-практичної роботи

Видалення повітря з гідравлічного привода. Для цього необхідно:

видалити бруд з поверхні головного гальмового циліндра, перепускних клапанів колісних гальмових циліндрів, гідровакуумного підсилювача гальм;

перевірити рівень рідини в головному гальмовому циліндрі і, якщо потрібно, долити її (рівень рідини повинен бути нижче верхнього краю заливного отвору на 15...20 мм);

на колісному циліндрі правого заднього колеса зняти гумовий ковпачок на перепускному клапані і приєднати гумовий шланг довжиною 350...400 мм, інший кінець якого опустити в скляну банку, наповнену гальмовою рідиною;

на 1/2...3/4 оберту відкрити перепускний клапан, після чого помічник повинен декілька разів швидко натиснути педаль, відпускаючи її повільно;

цю операцію повторити декілька разів, поки з трубки, опущеної в банку, не припиниться виділення бульбашок повітря;

через кожні 5...6 натискань на педаль необхідно доливати рідину в головний гальмовий циліндр, оскільки при витраті рідини з циліндра в систему знову може потрапити повітря;

коли припиниться виділення бульбашок повітря з трубки, зануреної в банку, не відпускаючи натиснуту педаль, щільно закрутити перепускний клапан колісного гальмового циліндра, зняти шланг та надіти гумовий ковпачок;

повітря з гідравлічного привода гальм видаляти з кожного колісного циліндра в такій послідовності — заднє праве, заднє ліве, переднє праве, переднє ліве колеса.

Дайте відповіді на запитання

- * Чому не допускається потрапляння повітря в гідравлічний привод гальм?
- * Які ознаки потрапляння повітря в гідравлічний привод?
- * Який порядок заміни гальмової рідини та видалення повітря з гальмової системи з гідравлічним приводом?

Тестові завдання № 15 до теми «Гальмові системи»

Варіант 1

1. Який гальмовий привод встановлено на автомобілі ГАЗ-3307?

1. Гідравлічний привод.
2. Пневматичний привод.
3. Пневмогідравлічний привод.

2. Яку частину гальмової системи автомобіля ГАЗ-3307 позначено на рис. а цифрою 1?

1. Гідровакуумний підсилювач.
2. Вакуумний балон.
3. Регулятор тиску.

3. Яку частину гальмової системи автомобіля ГАЗ-3307 позначено на рис. а цифрою 2?

1. Гальмовий барабан.
2. Гальмову колодку.
3. Колісний циліндр.

4. Якою цифрою позначено на рис. б гальмовий барабан?

5. Якою цифрою позначено на рис. б ексцентрик для поточного регулювання гальмового механізму?

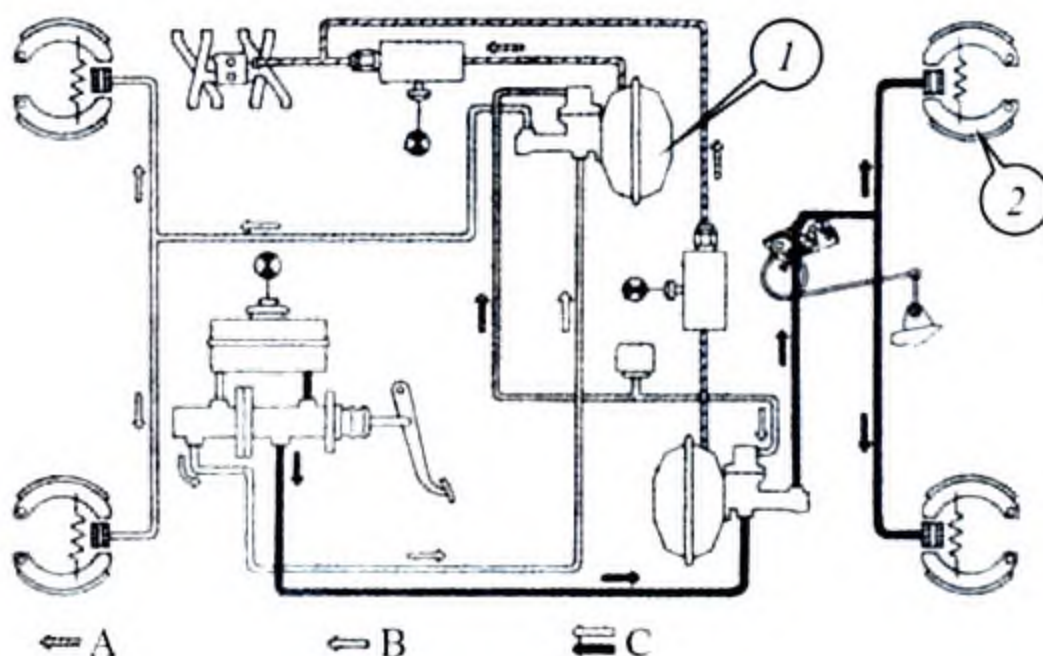


Рис. а

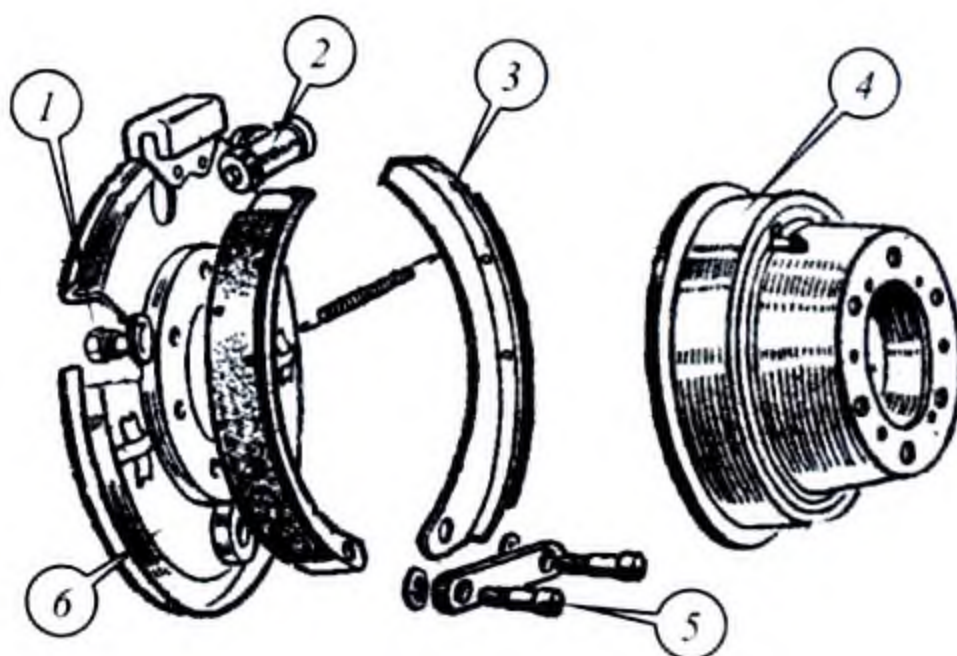


Рис. б

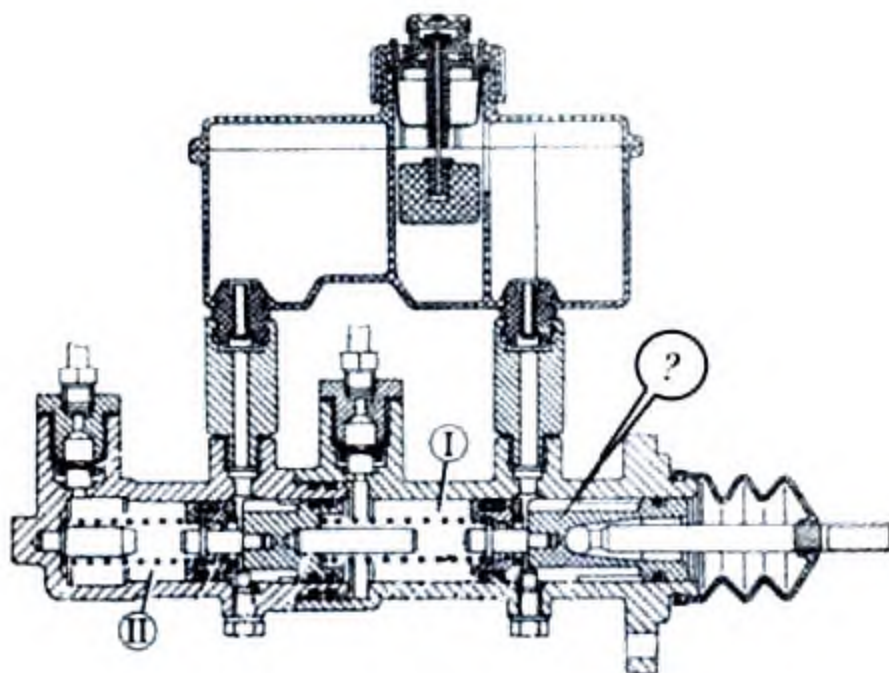


Рис. в

6. Яку деталь головного гальмового циліндра позначено на рис. в?

1. Поршень.
2. Штуцер бачка.
3. Захисний ковпачок.
4. Штовхач.

7. Якою цифрою позначено на рис. 2 поршень колісного гальмового циліндра?



Рис. 2

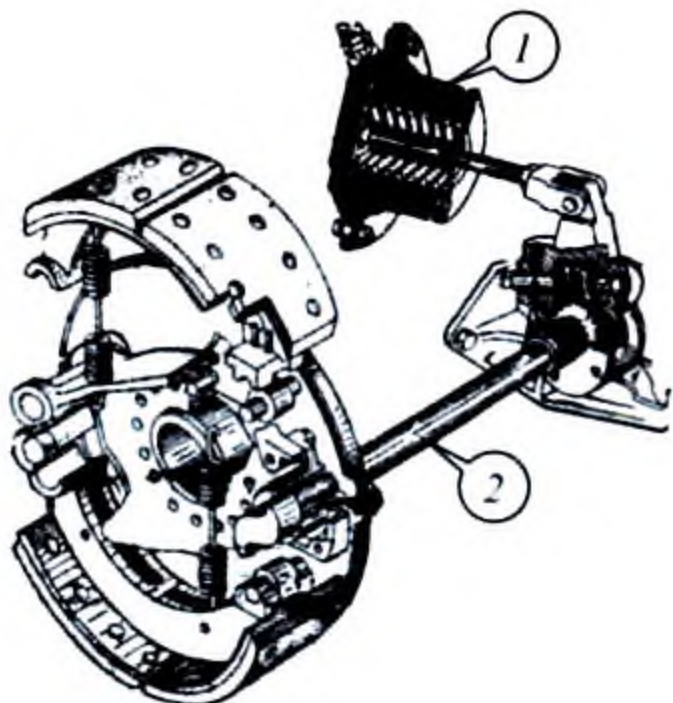


Рис. д

8. Яку частину колісного гальмового механізму позначено на рис. д цифрою 1?

1. Гальмовий диск.
2. Гальмову камеру.
3. Розжимний кулак.
4. Гальмову колодку.

9. Яку частину колісного гальмового механізму позначено на рис. д цифрою 2?

1. Штуцер для підводу повітря.
2. Вал розжимного кулака.
3. Шток гальмової камери.

10. На рис. е позначено:

1. Пальці для установочного регулювання гальмових механізмів.
2. Ексцентрики для поточного регулювання гальмових механізмів.

11. Яка з наведених несправностей гальмових механізмів призводить до збільшеного ходу педалі гальм?

1. Відсутність або недостатній зазор між колодками і барабаном.
2. Послаблення або поломка стяжних пружин.
3. Велике спрацювання фрикційних накладок.

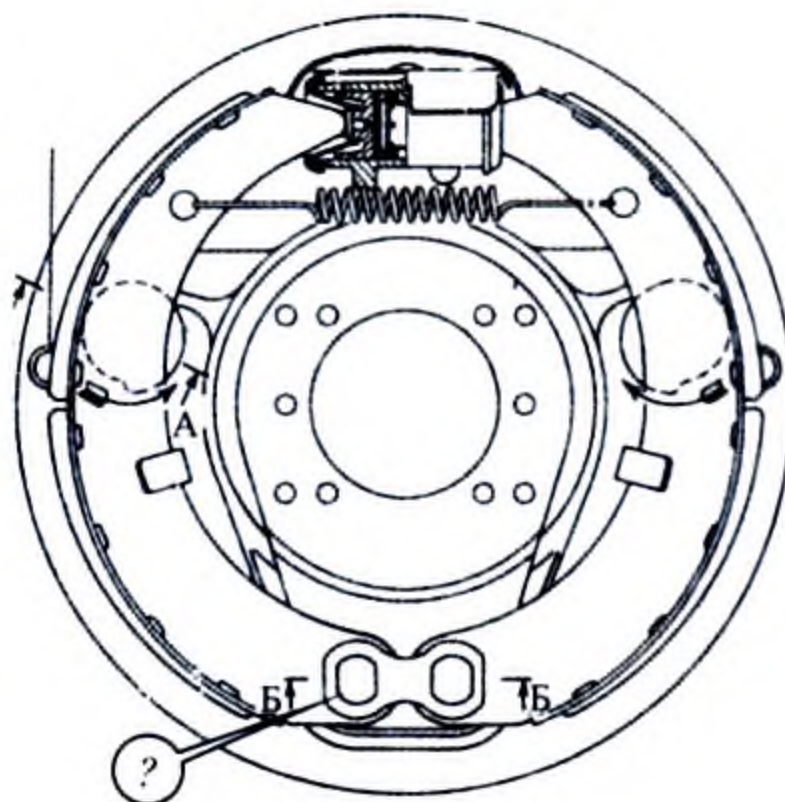


Рис. е

12. Які з наведених несправностей гідравлічного привода гальм призводять до збільшеного ходу педалі?

1. Відсутність зазору між штовхачем і поршнем головного циліндра.
2. Розбухання гумових манжет циліндрів.
3. Несправність гідровакуумного підсилювача.

Варіант 2

1. Який гальмовий привод встановлено на автомобілі КамАЗ-5320?

1. Гідравлічний привод.
2. Пневматичний привод.
3. Пневмогідравлічний привод.

2. Яку частину гальмової системи автомобіля ГАЗ-3307 позначено на рис. а цифрою 1?

1. Гідровакуумний підсилювач.
2. Вакуумний балон.
3. Регулятор тиску.

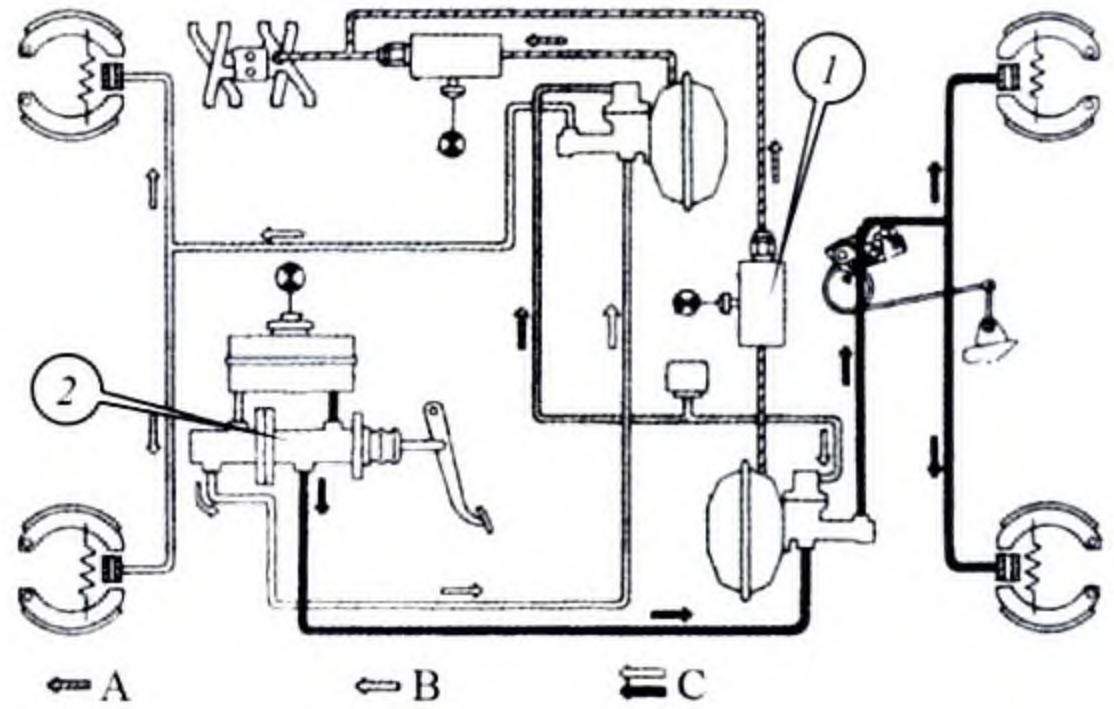


Рис. а

3. Яку частину гальмової системи автомобіля ГАЗ-3307 позначено на рис. а цифрою 2?

1. Гальмовий барабан.
2. Головний циліндр.
3. Колісний циліндр.

4. Якою цифрою позначено на рис. б гальмовий диск?

5. Якою цифрою позначено на рис. б палець для установочного регулювання гальмового механізму?

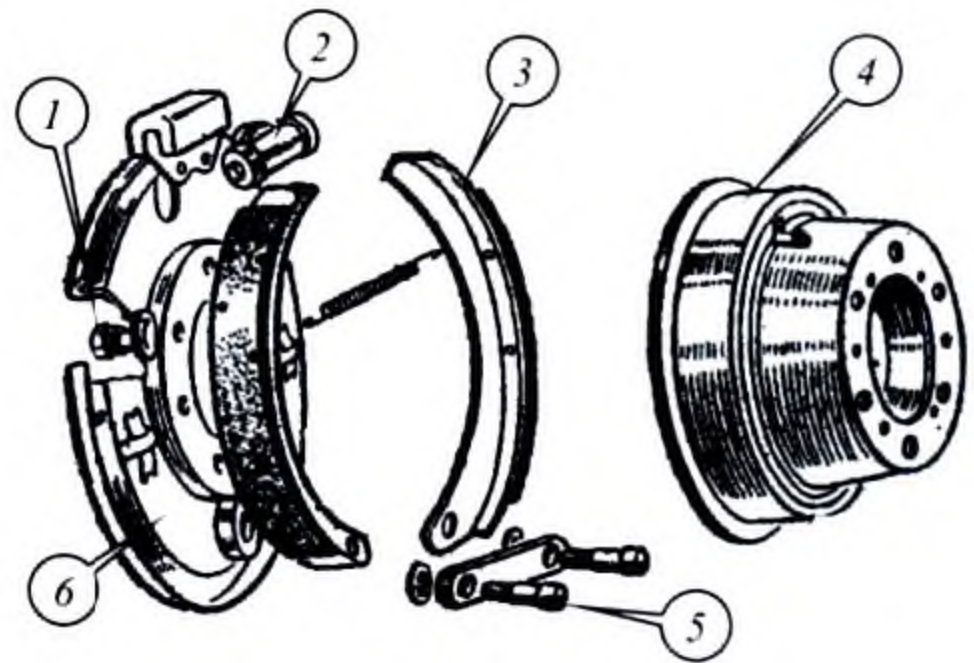


Рис. б

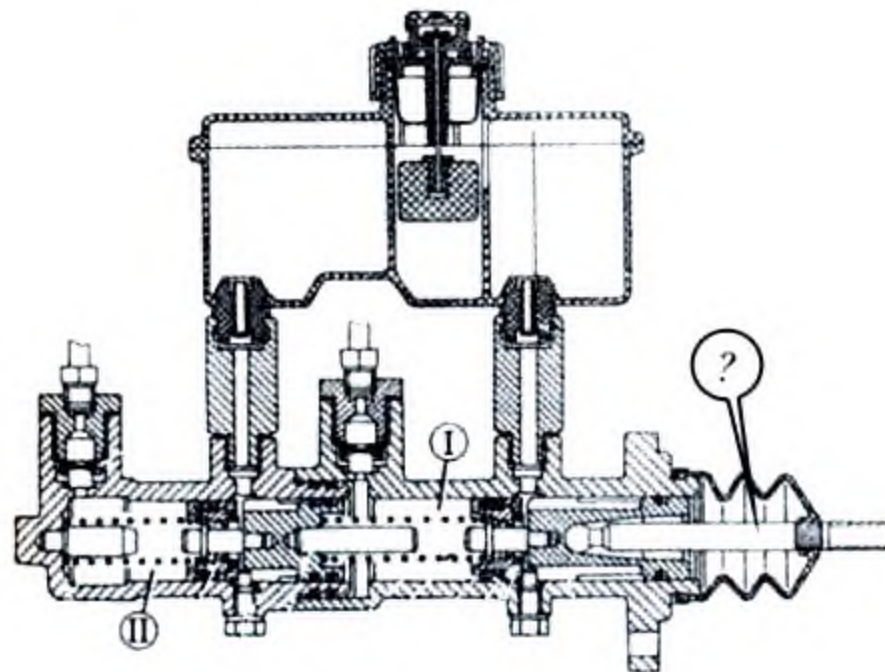


Рис. в

6. Яку деталь головного гальмового циліндра позначено на рис. в?

1. Поршень.
2. Штуцер бачка.
3. Захисний ковпачок.
4. Штовхач.

7. Якою цифрою позначено на рис. г манжету колісного гальмового циліндра?

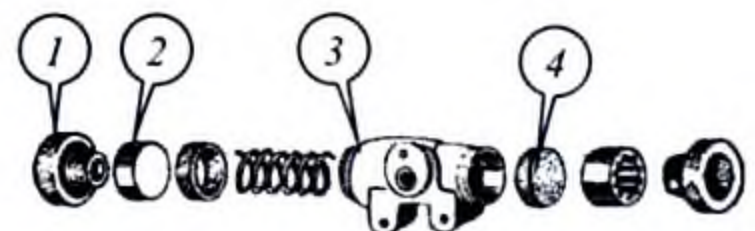


Рис. г

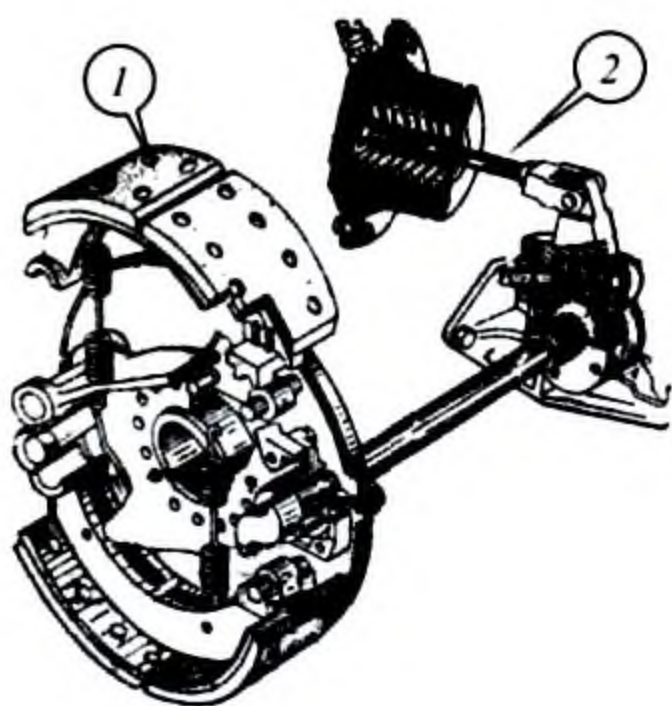


Рис. д

8. Яку частина колісного гальмового механізму позначено на рис. д цифрою 1?

1. Гальмовий диск.
2. Гальмову камеру.
3. Розжимний кулак.
4. Гальмову колодку.

9. Яку частину колісного гальмового механізму позначено на рис. д цифрою 2?

1. Штуцер для підводу повітря.
2. Вал розжимного кулака.
3. Шток гальмової камери.

10. На рис. е позначено:

1. Пальці для установочного регулювання гальмових механізмів.
2. Ексцентрики для поточного регулювання гальмових механізмів.

11. Яка з наведених несправностей гальмових механізмів призводить до збільшеного ходу педалі гальм?

1. Відсутність або недостатній зазор між колодками і барабаном.
2. Послаблення або поломка стяжних пружин.
3. Велике спрацювання фрикційних накладок.

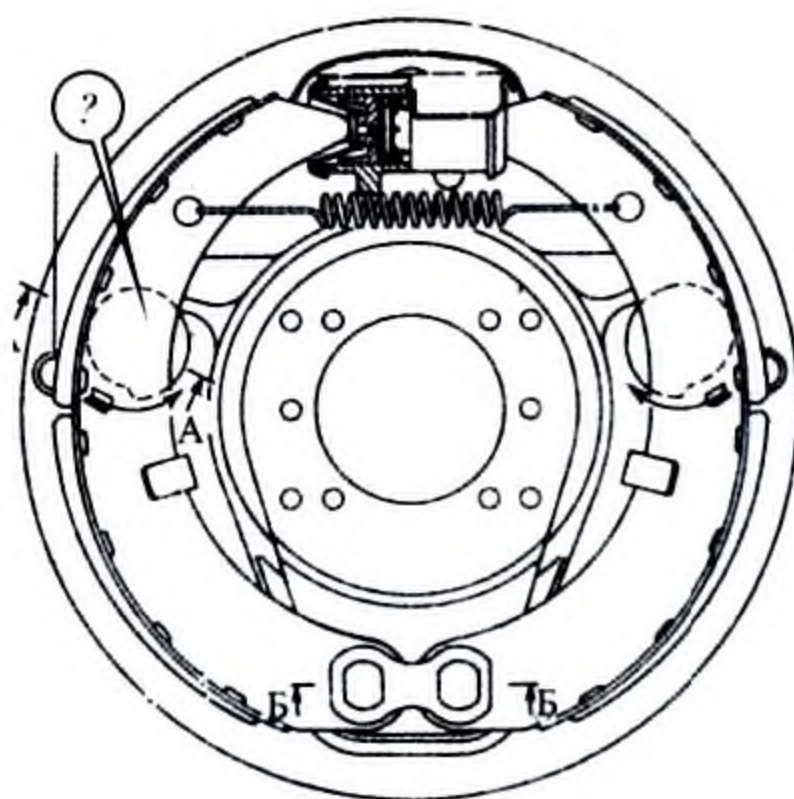


Рис. е

12. Які з наведених несправностей гідравлічного привода гальм призводять до збільшеного ходу педалі?

1. Великий зазор між штовхачем і поршнем головного циліндра.
2. Відсутність зазору між штовхачем і поршнем головного циліндра.
3. Забруднення перепускного отвору головного циліндра.

Кузов, додаткове обладнання

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати призначення та будову кузова, додаткового обладнання.

Кузов. Кабіна, оперення, вантажна платформа

Кузов. Кабіна. У вантажному автомобілі до кузова відносять кабіну, бортову платформу та оперення.

Кабіна металева складається (рис. 32.1) з каркаса 3, верхньої панелі 1, бокових панелей 2, задньої панелі 4, панелі даху 5. Ці частини з'єднані зварюванням.

У кабіні розміщено сидіння, органи керування, протисонячні козирки, склоочисники, пристрої для омивання вітрового скла, опалювач.

Кабіни ГАЗ-53А, ГАЗ-3307, ЗИЛ-130, КрАЗ, «Урал» кріпляться до рами на гумових подушках за двигуном.

Оперення. До оперення відносяться (рис. 32.2) облицювання радіатора 1, капот 3, крила 4, підніжка 5 (2 — рама автомобіля).

На передній частині кабіни автомобілів КамАЗ розташована облицювальна панель, верхня і нижня панелі, замки, стійки, собачки, петлі, обойми, личинки.

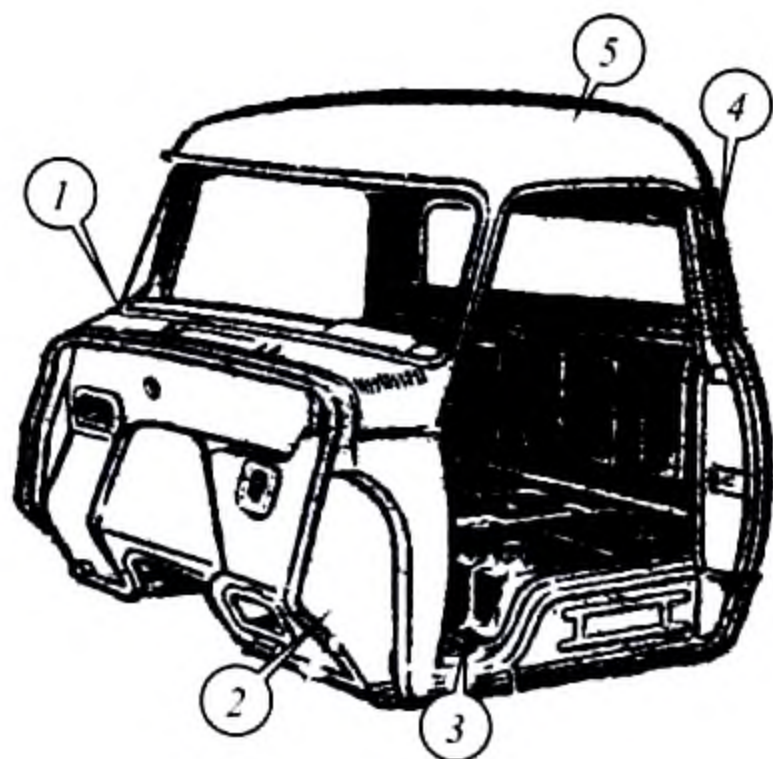


Рис. 32.1

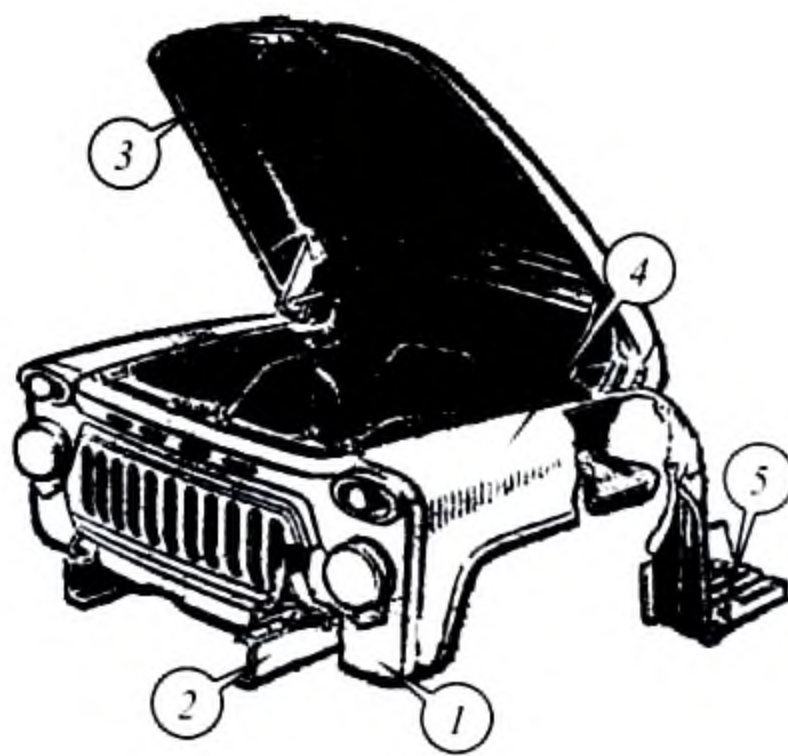


Рис. 32.2

Вантажна платформа

Універсальний кузов (рис. 32.3) має вантажну платформу, яка зміцнена металевими брусами 7 і стрем'янками 4, кріпиться до рами, переднього 3, заднього 1 і бокових 2 бортів, які відкриваються на петлях 6, а в піднятому стані утримуються запорами 5 і петлями 8.

Спеціалізовані кузова: кузови-фургони, самоскиди, цистерни, рефрижератори.

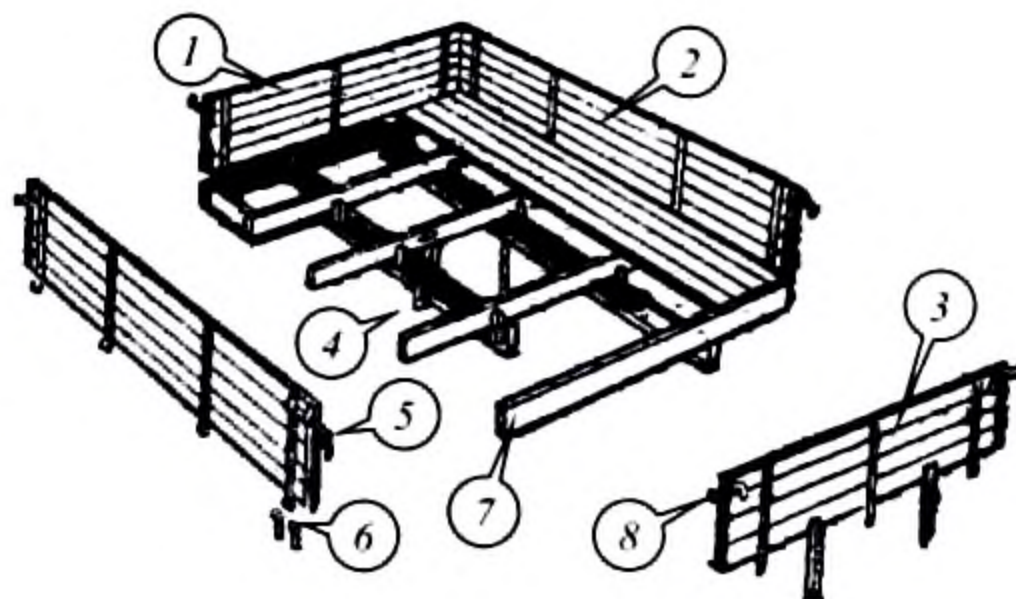


Рис. 32.3

Обігрів та вентиляція кабіни й обдування вітрового скла

Для обігріву та вентиляції кабіни і обдування вітрового скла (рис. 32.4) слугують:

1 — рукоятка кришки люка припливу повітря; 2 — рукоятка кришки внутрішнього люка; 3 — перемикач електродвигуна вентилятора; 4 — патрубок обдування лобового скла; 5 — кришка внутрішнього люка; 6 — вентилятор з електродвигуном; 7 — радіатор опалення; 8 — кришки зовнішнього люка; 9 — розподільник; В — вода; Х — холодне повітря; Т — тепле повітря.

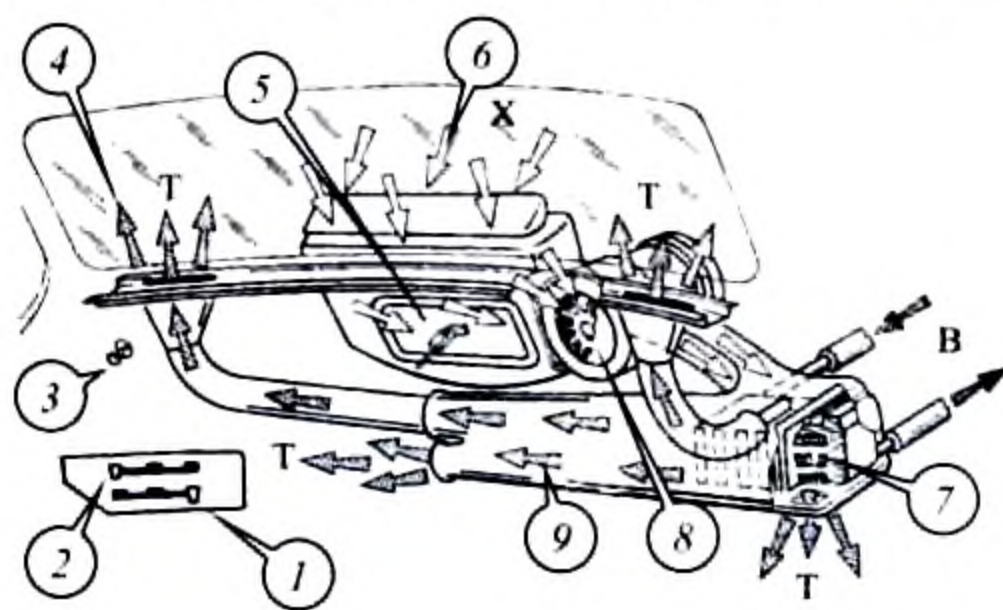


Рис. 32.4

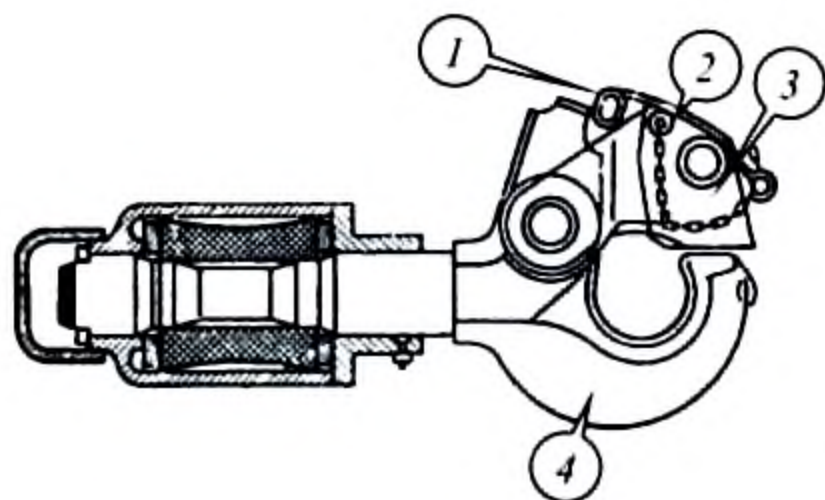


Рис. 32.5

Буксирний пристрій

Буксирний пристрій (рис. 32.5): гак 4 замикають заціпкою 3 і стопорною собачкою 1. При закритому положенні гак фіксується шплінтом 2.

Дайте відповіді на запитання

- * Яка будова кузова вантажного автомобіля?
- * Які органи керування знаходяться в кабіні?
- * Яка будова механізмів перекидання кабіни, обігрівання, вентиляції кабіни та обдування вітрового скла, склоочисників, пристрою для обмивання вітрового скла, буксирного пристрою, опорно-зчіпного пристрою?
- * Яке призначення, будова і принцип дії підйомного механізму самоскида?
- * Яке призначення, будова і принцип дії автомобільної лебідки?

Організація експлуатації автомобілів

Вивчення цієї теми дозволить вам:

ознайомитись з диспетчерською системою керування автомобільними перевезеннями, з основними показниками роботи рухомого складу, організації перевезень вантажів;
навчитися заповнювати транспортні документи, розраховувати витрати палива та мастильних матеріалів.

Диспетчерська система керування автомобільними перевезеннями

У великих автотранспортних підприємствах для оперативного керування автомобільними перевезеннями створюється диспетчерська служба.

До її функцій входить:

видача подорожніх листів;

видача завдань водіям на робочий день;

перевірка технічного стану при виїзді з парку автомобілів та заїзді автомобілів у парк;

складання графіків руху рухомого складу та забезпечення їх виконання;

переведення автомобілів на інші роботи (об'єкти) протягом зміни;

заміна несправних автомобілів на лінії та надання технічної допомоги несправним автомобілям;

прийом оформлених подорожніх листів та документів на перевезення, перевірка правильності їх заповнення.

Засоби диспетчерського зв'язку з водіями автомобілів, які працюють на лінії

Зв'язок з водіями автомобілів на лінії забезпечується через диспетчерські пункти або за допомогою мобільного зв'язку (рації, мобільні телефони тощо).

За допомогою цих засобів зв'язку диспетчерська служба має змогу оперативно змінювати завдання водіям, маршрути перевезень, підміняти несправні автомобілі та надавати їм технічну допомогу.

Організація перевезень вантажів

Основні показники роботи рухомого складу. Коефіцієнт використання пробігу, коефіцієнти використання вантажопідйомності, змінності тощо.

Робота автомобілів характеризується такими основними техніко-економічними показниками (вимірами):

коефіцієнт технічної готовності парку;

коефіцієнт випуску на лінію (використання парку);

швидкість руху (технічна й експлуатаційна);

коефіцієнт використання пробігу;

коефіцієнт використання вантажопідйомності;
транспортна робота; продуктивність.

Коефіцієнт технічної готовності парку (КТГ). За один робочий день або інший відрізок часу — це відношення кількості справних автомобілів A_c до облікової кількості автомобілів $A_{об.}$:

$$КТГ = \frac{A_c}{A_{об.}}$$

Коефіцієнт технічної готовності за будь-який період (тиждень, місяць) обчислюють за формулою:

$$КТГ = \frac{АД_c}{АД_{об.}},$$

де $АД_c$ — кількість автомобіле-днів справних автомобілів; $АД_{об.}$ — кількість автомобіле-днів облікових автомобілів.

Коефіцієнт випуску на лінію (КВЛ) — це відношення кількості автомобіле-днів роботи автомобілів $АД_p$ до кількості автомобіле-днів облікових автомобілів $АД_{об.}$:

$$КВЛ = \frac{АД_p}{АД_{об.}}$$

Під час роботи на лінії розрізняють:
технічну швидкість; експлуатаційну швидкість.

Технічна швидкість (v_T) визначається відношенням пробігу s до часу руху автомобіля t_p :

$$v_T = \frac{s}{t_p}$$

Для підвищення продуктивності автомобілів необхідно покращувати вказані вище показники їх роботи.

Більша частина цих показників залежить значною мірою від кваліфікації і якості роботи водія.

Досягнення водіями високих показників базується на:
вивченні особливостей конструкції автомобілів;
досконалому володінню технікою водіння;
знаннях конкретних умов виконання транспортної роботи;
своєчасному і якісному проведенні ТО.

Експлуатаційна швидкість (v_e) визначається відношенням пробігу автомобіля s до часу його знаходження в наряді t_H :

$$v_e = \frac{s}{t_H}$$

Коефіцієнт використання пробігу (КВПР) — це відношення пробігу з вантажем (пасажирами) s_{BH} до загального пробігу s_3 :

$$КВПР = \frac{s_{BH}}{s_3}$$

Коефіцієнт використання вантажопідйомності КВВ — це відношення фактично перевезеного вантажу V_{ϕ} до номінальної вантажопідйомності автомобіля V_n :

$$КВВ = \frac{V_{\phi}}{V_n}.$$

Транспортна робота автомобіля — це добуток кількості перевезеного вантажу t або пасажирів на відстань перевезення s :

$$ТРА = t \cdot s.$$

Транспортна робота вимірюється в $t \cdot \text{км}$ або пасаж. $\cdot \text{км}$.

Продуктивністю автомобіля називають транспортну роботу, виконувану за одиницю часу.

Класифікація вантажів, їх маркування

Вантажі класифікують за:

видом тари (тарні, безтарні);

масою (штучні, нормальної маси до 250 кг, підвищеної маси до 500 кг, великогабаритні — 30 т і більше);

розмірами (вантажі, що допускаються до перевезення по дорогах загального користування; великогабаритні — ширина понад 2,5, висота понад 4 м, довжина понад 2 м за межами заднього габариту);

способами завантаження і розвантаження (штучні, сипучі, навалочні і наливні);

розмірами відправлень (мілкопартійні масою до 5 т, партійні (5...30 т) і масові (понад 30 т);

специфічними властивостями (швидкопсувні, небезпечні, антисанітарні і живі);

ступенями небезпечності (малонебезпечні, небезпечні за розмірами, пильні та горючі, небезпечні);

умовами використання вантажопідйомності (КВВ повинен бути 0,95...0,99).

Маркування вантажів використовується при перевезенні штучних вантажів на великі відстані.

Маркуванням називається нанесення спеціальних написів і знаків на вантаж.

Норми витрат паливно-мастильних матеріалів

Норми витрати палива встановлено для бортових автомобілів та автопоїздів, що експлуатуються, на пробіг автомобіля й транспортну роботу, виконану за пробіг.

Для бортових автомобілів, транспортна робота яких визначається в тонно-кілометрах ($t \cdot \text{км}$), норми витрати палива на 100 км пробігу такі: ГАЗ-53-12 — 25 л, ЗИЛ-130 — 31 л, КамАЗ-5320 — 25 л.

Витрата палива на виконання транспортної роботи (на 100 $t \cdot \text{км}$) для автомобілів з карбюраторним двигуном має становити 2 л, для газобалонних — 2,5 л і для автомобілів з дизелем — 1,3 л.

Приклад. Автомобіль ЗИЛ-130 за пробіг 250 км виконав транспортну роботу, що дорівнює 750 $t \cdot \text{км}$. Визначимо витрату палива за нормою. Витрата палива на пересування автомобіля становить

$$31 (250/100) = 77,5 \text{ л},$$

а на виконання транспортної роботи

$$2 (750/100) = 15 \text{ л}.$$

Загальна витрата палива

$$77,5 + 15 = 92,5 \text{ л}.$$

Якщо автомобіль працює з причепом, то норма витрати палива на 100 км пробігу збільшиться на 2 л на кожну тону власної маси причепа для автомобілів з карбюра-

торним двигуном, на 1,3 л — для автомобілів з дизелем і на 2,5 л — для газобалонних автомобілів.

Приклад. Визначимо витрату палива за нормою, якщо автомобіль ЗІЛ-130 працював із причепом, власна маса якого становить 2,5 т.

За 250 км пробігу автомобіль із причепом виконав транспортну роботу 1125 т · км. Витрата палива на 100 км пробігу за нормою становить

$$31 + 2,5 \cdot 2 = 36 \text{ л.}$$

Загальна витрата палива за нормою

$$36 (250/100) + 2 (1125/100) = 112,5 \text{ л.}$$

Норма витрати палива для автомобілів-самоскидів (специфіка — часті заїзди під навантаження й розвантаження) враховує витрату палива на пересування автомобіля, транспортну роботу та норми на кожну поїздку з вантажем (0,25 л). Норма витрати палива на 100 км пробігу для автомобіля-самоскида ЗІЛ-ММЗ-555, робота якого визначається в тонно-кілометрах, становить 37 л (за умови повного використання вантажопідйомності автомобіля та при коефіцієнті використання пробігу 0,5).

Приклад. Якщо автомобіль-самоскид ЗІЛ-ММЗ-555 за пробіг 200 км виконав 10 поїздок із вантажем, то витрата палива за нормою становить

$$37 (200/100) + 0,25 \cdot 10 = 76,5 \text{ л.}$$

Для вантажних автомобілів ГАЗ-53-12, робота яких не враховується ні в тонно-кілометрах, ні в поїздках (погодинна оплата), норма витрати палива на 100 км пробігу збільшується до 10 %.

Визначаючи норми витрати палива, враховують кліматичні й дорожні умови.

Норми витрати мастильних матеріалів. Допустима витрата їх визначається за кількістю витраченого палива.

Мастило для карбюраторних двигунів може бути витрачено з розрахунку не більше 2,4 л на кожні 100 л палива, передбачені нормами, а для дизелів — не більш як 3,2 л.

Мастило для мащення трансмісії автомобіля може бути витрачено на кожні 100 л палива за нормами: 0,3 л для автомобілів, що працюють на бензині й газі, та 0,4 л — для автомобілів, які працюють на дизельному паливі.

Консистентного мастила може бути витрачено не більше 0,2 кг на 100 л палива для автомобілів, що працюють на бензині та газі, й не більше 0,3 кг — для автомобілів, які працюють на дизельному паливі.

Норми витрати мастила для автомобілів, що експлуатуються менше трьох років, знижуються до 50 % і можуть збільшуватися до 20 % для автомобілів, які експлуатуються понад вісім років.

Заповнення дорожнього листа

Дорожній лист — це основний первинний документ, що разом із товарно-транспортною накладною або актом вимірювання визначає показники для обліку роботи рухомого складу та водія.

Кожний дорожній листок (ст. 202) має серію та номер і видається водію під розписку тільки на один робочий день. На дорожньому листку мають бути дата, штамп і печатка організації, якій належить автомобіль. Графи дорожнього листка та товарно-транспортної накладної розміщені на зразках вказаних документів.

Диспетчер автотранспортного підприємства зазначає час виїзду і повернення автомобіля в гараж, а також заповнює відповідні розділи й графи дорожнього листка:

«Режим роботи» — вказується характер режиму роботи (будній день, відрядження, робота у вихідний або святковий день), згідно з чим водію нараховується заробітна плата.

«Колона» та «Бригада» — записуються номери колони й бригади, в яких значиться водій.

«Автомобіль» — записуються державний номер і марка автомобіля.

«Робота водія та автомобіля» — зазначаються дата (число, місяць), час (години, хвилини) виїзду і повернення автомобіля за графіком, а також фактичний час виїзду і повернення автомобіля в гараж і покази спідометра в моменти виїзду і повернення.

«Завдання водію»; «В час розпорядження» — зазначається замовник, у розпорядження якого направляється автомобіль; «Час прибуття» — час (години, хвилини) прибуття автомобіля згідно із заявкою.

«Звідки взяти вантаж»; «Куди доставити вантаж» — записуються адреси пунктів завантаження і розвантаження; «Відстань» — зазначається відстань перевезення між пунктами завантаження і розвантаження.

«Найменування вантажу» — із врахуванням вантажу водій повинен належно підготувати автомобіль; заповнюються графи «Кількість поїздок» та «Перевезти тонн».

Змінити завдання водія може лише автотранспортне підприємство та, як виняток, замовник (за погодженням з автотранспортним підприємством), про що робиться запис у графі «Особливі позначки».

Лікар своїм підписом у графі «Підпис лікаря» засвідчує допуск водія до керування автомобілем, проставляє особистий штамп.

Товарно-транспортна накладна має два розділи:

товарний, у якому визначаються взаємовідносини між вантажоодержувачем і вантажовідправником;

транспортний, у якому визначаються взаємовідносини вантажовідправників з автотранспортним підприємством.

Дайте відповіді на запитання

- * Які основні завдання автомобільних підприємств?
- * Хто і як заповнює дорожній листок?
- * Як визначити витрату палива на виконану транспортну роботу?
- * Які норми витрати мастил для карбюраторних і дизельних двигунів?
- * Якими способами можна досягти економії палива?
- * Які причини забруднення повітря під час роботи автомобіля?

Місце для штампу
підприємства

ПОДОРОЖНІЙ ЛИСТ № 0000000
ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ
« ____ » _____ 20__ р.

Серія 00 ААА
Типова форма № 2
Затверджена наказом Мінтрансу, Мінстату України 29.12.95 р. № 488/346

Режим роботи _____
Код № _____
Колона _____ Бригада _____

Автомобіль _____
марка _____ держ. № _____ тип _____ Гар. № _____

Водій _____
Прізвище, ім'я, по батькові _____ № служб. посв. _____ клас _____ Таб. № _____

Причеп 1 _____
марка _____ держ. № _____ Гар. № _____

Причеп 2 _____
марка _____ держ. № _____ Гар. № _____

Супроводжуючі особи _____

РОБОТА ВОДІЯ ТА АВТОМОБІЛЯ						
операція	час за графіком		нул. пробіг, км	показ спідометра	час фактичний, міс., год, хв	
	год	хв				
1	2	3	4	5	6	
виїзд із гаража						
поверн. в гараж						
РУХ ПАЛЬНОГО, ЛІТРІВ						
марка пального	код марки	видано	залишок при		час роб., год	
			виїзді	приїзді	спецус-тат.	двигуна
7	8	9	10	11	12	13
			заправника	механ.	механ.	диспетчера
підписи						

ЗАВДАННЯ ВОДІЮ

в чис розпорядження	час		кількість годин	звідки взяти вантаж	куди доставити вантаж	найменування вантажу	кільк. поїздки з вантажем	відстань, км	перевезти, тонн
	прибуття	вибуття							
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Разом									

Посвідчення водія перевірів, завдання видав
видати пального _____ літрів
Підпис диспетчера _____
Водій за станом здоров'я до управління
допущений, підпис _____

Виїзд дозволений, підпис механіка _____
Автомобіль прийняв, підпис водія _____
При поверненні автомобіль _____
Здав водій _____
Прийняв механік _____

Особливі відмітки _____

Лабораторно-практична робота № 13
Оформлення документації водія
Заповніть подорожній лист вантажного автомобіля:

ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ							
№№ поїздок	номери прикладених товарно-транспортних накладних і талонів замовника	відпрацьовано, год, хв	пере- везено, т	виконано, т·км	підпис та печатка вантажовідправника	маршрут руху (заповнюється замовником)	
						звідки	куди
24	25	26	27	28	29	30	31

ТТН у кількості: шт. Здав водій Прийняв диспетчер
 ТАКСУВАННЯ

РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ АВТОМОБІЛЯ І ПРИЧЕПІВ																	
витрата пального (літрів)		час в наряді, год, хв					кількість поїздок з ванта- жем	пробіг, км				перевезено, т		виконано, т·км		зарплата	
		всього		в т. ч. автомобіля				загальний		в т. ч. з вантажем							
за нор- мою	фактично	автомобіля	причепи	у русі	у простої			автомобіля	причепи	автомобі- ля	причепи	всього	в т. ч. в причепи	всього	в т. ч. в причепи	код	сума
					на лінії	з тех. неспр.											
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49

Коди марок автомобіля причепів Автомобіле-дні у роботі

3-й і 4-й прим. — автопідприємству

Типова форма № 1-ТН
Затверджена наказом Мінітрансу, Міністату України
29.12.1995 р. № 468/346

ТОВАРНО-ТРАНСПОРТНА НАКЛАДНА АААА № 000000

“ ” 20 р. Автомобіль до подорожнього листа №

Автопідприємство _____	Водій _____	Вид перевезень _____	Код _____
------------------------	-------------	----------------------	-----------

Замовник (платник) _____ Код _____

Вантажовідправник Код

Вантажоодержувач	Код
------------------	-----

Пункт навантаження	Пункт розвантаження	Маршрут №
--------------------	---------------------	-----------

Переадресування _____ 1. Прицеп _____ Гар. № _____

1. Прицеп _____ Гар. № _____

2. Причин _____ Гар. № _____

ВІДОМОСТІ ПРО ВАНТАЖІ

Номенкл. № код	№ прейск. позиція	Назва продукту, товару (вантажу) або № контейн.	Один. виміру	Кількість	Ціна	Сума	З вантажем сліду- ють документи	Вид пакування	Кількість місць	Спосіб визна- чення маси	Код вантажу	Клас вантажу	Маса брутто, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Всього										Кільк. потіток, заїздів			

Всього відпущено на суму _____
прописом

Відпуск дозволив _____
посада, підпис

Значений вантаж ті справи	Кількість
пломбою, тарою та пакуванням _____	мість _____
ВАНДИТОВ	ПРОПИСОМ

Массою брутто, т _____ для перевезення

Здав

Прийняв водій-експедитор _____

Зазначений вантаж зі справи _____	Кількість _____
пломбою, тарою та пакуванням _____	місць _____
ВЛАСНИК	ПРЕСІДЕНТ

Массою брутто, т	ула
------------------	-----

водій-експедитор	
------------------	--

Получая, $n = 1$, по б. излучис. штамм

За дорученням № _____
від "_____" "_____" 20__ р.

Виданим

Вантаж одержав

ПОСАДА, П., 1, ПО Б

підписи банкієрів-дослідувачів

ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНІ ОПЕРАЦІЇ									
Операція	Виконавці (АТП, відпр., отрим.)	Спосіб		Час, год, хв			Додаткові операції		Підпис відпов. особи
		Руч., нап., мех., вантажопід. смк. ковша	Код	Прибуття	Вибуття	Прос-тою	час, хв	назва, кількість	
п	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Транспортні послуги

ІНШІ ВІДОМОСТІ (заповнюється автопідприємством)												
Відстань перевезення груп. доріг, км					Код експ.	За трансп. послуги		Попр. коеф.		Штраф		
всього	в місті	I гр.	II гр.	III гр.		з клієнт.	водію	розп. вод.	осн. тариф			
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

Відмітки про складені акти

Розрах. вартості	За тонни	Недовант. автомоб. і причеп	За спец. трансп.	За трансп. послуги	Вант.-розвант. роботи (тонн)	Позанор. простой		Інші доплати		Знижки за скар.	Всього
						навант.	розвант.				
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47

Таксування:

Підпис накувальника _____

В тих випадках, коли в ТТН у розділі «Відомості про вантаж» немає можливості перелічити усі назви і характеристики відпущених товарно-матеріальних цінностей, до накладної, як товарний розділ, повинні прикладатися як невід’ємна частина спеціалізовані форми (товарна накладна та інші форми), затверджені в установленому порядку, за якими проводиться списування товарно-матеріальних цінностей у вантажовідправника та оприбуткування їх у вантажоодержувача, а також ведеться складський, оперативний і бухгалтерський облік.

В цих випадках графи 1, 2, 4, 5, 6 і 7 розділу «Відомості про вантаж» ТТН не заповнюються. У вільних рядках граф записуються назви спеціалізованих форм, номери і дати їх виписки.

Основи керування та безпека дорожнього руху

ТЕМА 34

Основи безпечного керування автомобілем

Вивчення цієї теми дозволить вам:

ознайомитись з органами керування автомобілем та користування ним за різних умов: за особливих умов, у темну пору доби і в умовах недостатньої видимості.

Робоче місце водія

Безпомилковість керування автомобілем залежить не тільки від психофізіологічних особливостей людини, а і від умов, у яких відбувається процес керування. До таких умов варто віднести, в першу чергу, умови на робочому місці водія — у кабіні автомобіля.

Великий вплив на працездатність має правильна посадка водія за кермом автомобіля, що визначає його правильне положення в стані готовності. При правильній посадці водій повинен сидіти прямо, а його спина повністю прилягати до спинки сидіння, ноги повинні легко діставати до педалей, а руки, що лежать на кермовому колесі, повинні бути злегка зігнуті в ліктях. Така посадка дає можливість прийняти найбільш природне положення, не створювати стомлення від тривалої поїздки, а також забезпечує максимальний огляд, вимагає найменших зусиль при роботі з кермовим колесом, педалями і важелями.

Робочим місцем водія є кабіна вантажного автомобіля або салон легковика чи автобуса. Воно має відповідати санітарно-гігієнічним вимогам та забезпечувати умови для зручного користування органами керування і приладами контролю, освітлення та сигналізації; забезпечувати максимальну безпеку водія при травмуванні під час дорожньо-транспортної пригоди.

Велике значення при обладнанні кабін чи салону має оглядовість дороги з робочого місця водія.

Основні органи керування, їх розміщення

Для того, щоб під час руху не відволікалась увага на відшукування органів керування, водій повинен знати і пам'ятати розташування кожного з них. На автомобілях конкретної марки особливості розташування органів керування викладені в інструкції з експлуатації. Керування автомобілем водій здійснює за допомогою таких органів керування:

- рульового колеса;
- гальмової педалі;
- педалі зчеплення;
- педалі регулювання подачі палива;
- важеля перемикавання передач.

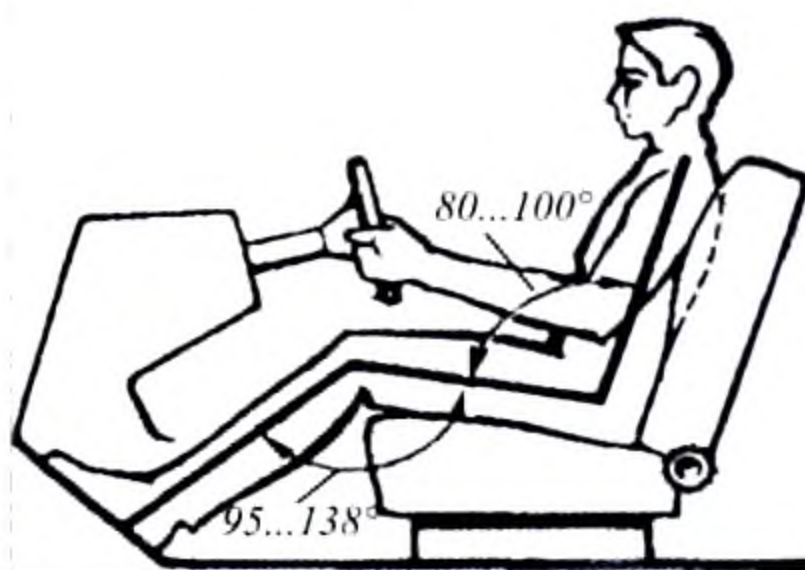
Крім того, під час руху водій повинен періодично оглядати контрольно-вимірвальні прилади, контрольні лампи, покажчики тиску масла, зарядки акумулятора, температури охолоджуючої рідини, тиску повітря в гальмовій системі тощо.

Правильна посадка водія в автомобілі, регулювання сидіння, ременів безпеки, дзеркал заднього виду

Після посадки в кабінку автомобіля водію слід відрегулювати положення сидіння та його спинки, дзеркала заднього виду, ремені безпеки.

Сидіння треба відрегулювати так, щоб ноги вільно вижимали педалі без згинання в колінах і витягування;

руки на рульовому колесі були злегка зігнуті в ліктях; спина знаходилась майже у вертикальному положенні. Правильність посадки в кабінці можна визначити і за допомогою кутів між гомілкою і стегном ($95...138^\circ$), між корпусом і стегном ($80...100^\circ$).



Ці вимоги зручної посадки реалізуються так: переміщуючи сидіння вперед-назад водій домагається того, щоб при натиснутій педалі зчеплення ліва нога залишалась злегка зігнутою в коліні. Після регулювання нахилу спинки сидіння спина водія повинна щільно прилягати до неї.

Перевіряючи правильність посадки, водій вмикає важіль перемикавання передач у максимально віддалене від нього положення вперед. При цьому не повинно бути нахилу корпуса і відриву його від спинки сидіння. Ліва рука повинна бути повністю випрямлена і вільно лежати на верхній частині рульового колеса. Якщо конструкцією передбачено регулювання важеля перемикавання передач по висоті, слід цим скористатися. Підголовник встановлюють так, щоб при ударі в автомобіль не допустити переміщення голови назад. Верхня частина підголовника повинна знаходитися на рівні верхньої частини вуха водія, або упиратися в потилицю. Ремінь безпеки регулюють так, щоб під нього туго входила долоня правої руки на рівні грудей.

Якщо зазор під ременем більший, то застосування ременів втрачає свою ефективність.

Якщо сидіння встановлене занадто далеко від рульового колеса, водій змушений підтягуватися вперед, тримаючись за кермо. Спина при цьому втрачає опору, м'язи її постійно напружені, що призводить до швидкого стомлювання. При перевищенні нахилу спинки сидіння назад перенапружуються м'язи рук і шиї та нижня частина хребта водія. Водночас через відсутність достатньої опори для тулуба перевантажуються м'язи ніг та спини.

На деяких автомобілях встановлено механізм регулювання жорсткості підвіски сидіння залежно від маси водія в межах 50...120 кг. При цьому до посадки на сидіння встановлюють показчик шкали навпроти мітки, яка відповідає масі водія.

При неправильній посадці водій стомлюється швидше. Якщо сидіння встановлене занадто близько до рульового колеса, керування автомобілем ускладнюється. Це зумовлене тим, що водій змушений сильно згинати руки і ноги, що заважає вільно користуватися органами керування, особливо при виконанні повороту, а також швидко повертати рульове колесо. Крім того, незручна поза спричиняє заніміння ніг, рук, спини водія.

Для безпечної їзди водію потрібна достатня оглядовість дорожньої обстановки позаду і збоку. Цього досягають правильним установленням дзеркал заднього виду. Внутрішнє дзеркало повинно бути встановлене так, щоб водій, не повертаючи голови, бачив простір за автомобілем, а також повністю поверхню заднього скла. У правій частині зовнішнього дзеркала має бути видно кінчик ручки задніх дверей легкового автомобіля або верхню частину заднього колеса і задню частину кузова вантажного автомобіля. Правильність встановлення дзеркал можна перевірити, спостерігаючи за випереджаючим автомобілем: як тільки його відображення почне зникати з внутрішнього дзеркала, воно має відразу з'явитися у зовнішньому дзеркалі.

Ноги на педаль зчеплення, гальмову педаль і педаль керування дросельною заслінкою ставляться так, щоб каблук опирався на підлогу кабіни. Під час руху права нога перебуває на педалі керування дросельною заслінкою, а під час гальмування — на педалі гальма. Ліва нога опирається на підлогу ліворуч від педалі зчеплення і за необхідності переноситься на педаль зчеплення або на кнопку ногового перемикача світла.

Як відзначалося вище, однією з основних умов забезпечення безпеки руху на дорозі є правильне сприйняття водієм дорожньої обстановки.

Зрозуміло, що водій повинен бачити дорогу не тільки перед собою. Для забезпечення безпеки руху на кожному автомобілі встановлюється дзеркало заднього виду, за допомогою якого водій може оглядати дорогу за своїм автомобілем. Досвід показує, що водій, який не спостерігає за дорогою і за автомобілем, в умовах інтенсивного руху не може забезпечити безпеки руху, особливо при маневруванні й обгоні транспортних засобів. Крім того, на роботу водія впливає ряд факторів, які прискорюють настання стомлення і перевтоми. До них можуть бути віднесені недоліки в устаткуванні робочого місця водія, мікроклімат кабіни.

Мікроклімат кабіни — це сукупність температури, вологості і швидкості руху повітря. Вплив його на організм багато в чому залежить від стану здоров'я водія, ступеня загартованості організму до впливів несприятливих метеорологічних факторів і робочого одягу.

Під час роботи водій сприймає шум від працюючих агрегатів автомобіля, шум від руху автомобіля по дорозі і зовнішній вуличний шум. Надмірний шум негативно впливає на органи слуху і кору головного мозку. Він порушує нормальні умови роботи водія; відволікає його, знижує увагу, збільшує час реакції, утруднює сприйняття звукових сигналів інших транспортних засобів і слухове спостереження за роботою агрегатів свого автомобіля. Тривалий вплив шуму послаблює пам'ять. Постійні сильні і високочастотні шуми викликають головні болі, нудоту, запаморочення.

Джерелами коливань і вібрацій є нерівності дороги, швидкість руху, невідновлені деталі автомобіля. Людина сприймає коливальні і ударні навантаження м'язами і вестибулярним апаратом. Тривалий вплив вібрацій шкідливо позначається на організмі людини, погіршує кровообіг, знижує гостроту зору, особливо бінокулярного. Вібрації знижують діяльність нервової системи, зменшуючи здатність зосередження уваги.

Основні прийоми керування автомобілем

Праця водія характеризується значною нервовою напругою при відносно невеликих фізичних зусиллях. Тому особливого значення набуває весь процес виконання завдання водієм: від підготовки до виїзду на лінію до повернення в парк.

Перед виїздом на лінію водію необхідно ретельно вивчити маршрут руху, на якому він має працювати, тобто виробити стратегію і тактику робочого часу. Розроблена стратегія дій водія на маршруті полягає у вивченні району, а також основних проміжних пунктів проходження. Водій повинен звернути увагу на характерні риси профілю, стан шляху, на найнебезпечніші місця, на типи доріг, по яких має вести автомобіль, на розташування крутих підйомів і спусків, на місця можливого скупчення пішоходів, на ділянки найбільш інтенсивного руху транспортних засобів, на зупинки, намітити кілька варіантів зупинок власного транспортного засобу, визначити, які ділянки необхідно проїжджати у світлий, а які — у темний час доби, тобто скласти програму проходження маршруту від моменту виїзду до моменту прибуття в пункт призначення. У випадку правильного складання стратегічної програми проїзду маршруту водій досить легко може пристосуватися і вибрати правильну тактику керування, розуміючи під нею безпечне подолання ділянок залежно від конкретних дорожніх умов.

Перед рушанням з місця водій повинен добре оглядітися і плавно починати рух. Для плавного, без ривка, рушання автомобіля з місця треба правильно вмикати зчеплення. Педаль зчеплення на одну третину ходу можна відпускати досить швидко, а далі до половини ходу треба відпускати повільно, одночасно поступово збільшуючи швидкість обертання колінчастого вала. У цей момент відбувається зчеплення ведучого і веденого дисків, і крутний момент починає плавно передаватися від двигуна до ведучих коліс. Дуже важливо правильно визначити цей момент — саме від нього і залежить плавне рушання автомобіля з місця.

При рушанні навантаженого автомобіля, інерція спокою якого буде великою, швидкість обертання колінчастого вала перед ввімкненням зчеплення необхідно збільшити. Таким чином, маючи відповідні навички, можна забезпечити швидке і у той же час плавне рушання.

Переходити на вищу передачу треба після того, як буде досягнута необхідна швидкість. Перемикання передач варто робити, користуючись наступними правилами:

1) чим більша різниця між передаточними числами сусідніх передач даної коробки і чим більша швидкість, до якої зроблений розгін автомобіля до переходу на вищий щабель, тим більшою повинна бути витримка в нейтральному положенні;

2) при переході з вищої передачі на нижчу за відсутності синхронізатора необхідно робити «підгазовку», причому тим сильніше, чим більша швидкість автомобіля в момент перемикання і чим більша різниця в передаточних числах передач, що перемикаються;

3) перемикати передачі треба тільки в порядку прямої послідовності, тобто з першої на другу, із другої на третю і т. д.

Розгін (прискорення) при переході з однієї передачі на іншу необхідно робити як можна інтенсивніше, щоб швидше перейти на вищу передачу.

Розгін на кожній із проміжних передач варто вести до такої швидкості, щоб після її зниження (за час перемикання передач) вона перебувала в межах, що допускаються тяговою характеристикою. Перемикання треба виконувати швидко, але без ривків. Недостатній розгін автомобіля при переході на вищі передачі характеризується помітним зниженням швидкості руху, стуками у двигуні і ривками при початку руху на більш високій передачі. Крім втрати швидкості руху, це шкідливо відбивається на двигуні і трансмісії, пришвидшуючи зношування їхніх деталей. Зайвий розгін автомобіля на

проміжних передачах характеризується великою швидкістю обертання колінчастого вала двигуна, що збільшує витрату палива і прискорює зношування деталей двигуна.

Для зупинки автомобіля потрібно заздалегідь вибрати місце, подати відповідний сигнал для пішоходів і водіїв інших транспортних засобів, знизити швидкість руху. Гальмування варто робити плавно, поступово збільшуючи силу натискання на педаль гальма. Зупинений автомобіль необхідно зафіксувати стоянковим гальмом і ввімкнути одну з нижчих передач.

Плавне рушання автомобіля з місця, безшумне перемикавання передач, відсутність ривків при ввімкненні зчеплення, недопускання великої швидкості обертання колінчастого вала двигуна на холостому ході і при перемиканні передач, швидкий розгін характеризують майстерність водіння автомобіля.

Фактори, що визначають умови руху

Режим руху, обраний водієм на дорозі, є результатом опрацювання величезної кількості інформації, яку отримує водій. Тому треба знати, що чим більший досвід водія, чим краще розвинені в нього навички, чим більше підготовлений він до маршруту руху, чим безпечніший режим руху в остаточному підсумку він вибирає, тим більша потенційна можливість поїздки без ДТП.

Рух автомобілів у містах з інтенсивними транспортними і пішохідними потоками має свої особливості: рядність руху, невеликі відстані між автомобілями, достатня кількість технічних засобів регулювання, пішохідних переходів, перехресть, наявність безперервного зустрічного потоку автомобілів. За цих умов необхідно правильно визначати і витримувати дистанцію між автомобілями та інтервали між рядами.

При виборі безпечної дистанції між автомобілями треба враховувати стан дорожнього покриття, видимість, атмосферні умови, стан протекторів шин, швидкість руху, реакцію водія, що може мінятися залежно від різних ситуацій. У міських умовах безпечною вважають дистанцію, рівну половині швидкості руху: наприклад, при швидкості 40 км/год дистанція повинна бути не менше 20 м, при швидкості 60 км/год — не менше 30 м і т. д. за умови сухого покриття. На крутих підйомах і спусках дистанція між автомобілями повинна бути збільшена в 2...3 рази.

Необхідно дотримуватися інтервалу не тільки між зустрічними автомобілями, але також і між автомобілем і тротуарами, узбіччями, пішоходами. Чим вища швидкість, тим більшим повинен бути інтервал. У будь-якому випадку інтервал не повинен бути меншим 1 м. Особливо ретельно треба вибирати інтервал при роз'їзді, в умовах поганої видимості, при обгоні велосипедистів і мотоциклістів. Лобові і бічні зіткнення транспортних засобів часто викликаються тим, що водії залишають занадто малі відстані між бортами машин.

Проїжджаючи пішохідні переходи, водій повинен дотримуватися підвищеної обережності і бути готовим зупинити автомобіль. Такої ж обережності необхідно дотримуватися, рухаючись повз зупинки громадського транспорту. Основний захід безпеки — завчасне зниження швидкості руху, готовність до негайних дій при появі пішоходів у безпосередній близькості від автомобіля.

Дорожні умови можуть бути різноманітні: прямі ділянки доріг і повороти з радіусами, що змінюються, спуски і підйоми, різні ширини і стан проїзної частини, зміни дальності видимості й умов огляду. Все це значно впливає на режим руху. Для прийняття правильного рішення при виборі швидкості руху водію необхідно мати відповідні знання і навички в оцінці дорожніх умов. Особливо важливо водію вміти оцінювати зчепні якості дорожнього покриття, а також знати причини його підвищеної слизькості. Це допоможе правильно визначити величину гальмового шляху, а отже, вибрати безпечну швидкість руху.

Небезпеку на дорозі, що має добрі зчіпні якості, можуть створити окремі, найчастіше невеликі ділянки гладкого дорожнього покриття, що утворюється в результаті його зношування і шліфування колесами автомобілів. Такі ділянки бувають у місцях, де часто змінюється режим руху автомобілів, перемикаються передачі і відбуваються розгони і гальмування: перед перехрестями, пішохідними переходами, безпосередньо на них і за ними, на поворотах, перед підйомами і спусками, у зонах зупинок громадських транспортних засобів, перед ділянками з обмеженою видимістю і безпосередньо на них. На дорогах також можуть бути ділянки, які найбільш часто піддаються забрудненню і зволоженню. Це примикання і перетинання з дорогами, що не мають твердого покриття, ділянки доріг із ґрунтовими узбіччями, під'їзди до мостів, водовідвідними трубами. Зволоження внаслідок туману спостерігається на ділянках доріг, розташованих поблизу великих водойм.

Восени на ділянках доріг, що проходять через лісові масиви або лісонасадження, слизькість дорожнього покриття збільшується через опале листя. Різка погіршення зчеплення колеса з дорогою створює небезпеку ковзання, заносу, збільшення гальмового шляху. Таке погіршення може відбутися при виїзді з покриття, що має добре зчеплення, на покриття з гіршим зчепленням. Наприклад, із шорсткуватого на гладке, із сухого на мокре, із твердого на невтрамбовану, брудну або ґрунтову дорогу або узбіччя. Несподівана небезпека може виникнути і у випадку наїзду колесами однієї сторони автомобіля на грудки бруду, що лежать на дорожньому покритті. При великій швидкості грудки бруду, які опинилися під одним з ведучих коліс, можуть викликати його пробуксовку, що створить різку зміну напрямку руху автомобіля, тобто занос.

Небезпечний заїзд на м'який ґрунт, бруд, невтрамбований сніг. Це може відбутися при роз'їзді із зустрічним автомобілем або обгоні на дорогах з невеликою шириною проїзної частини. Колеса однієї сторони автомобіля, зустрівши підвищений опір коченню, можуть різко змінити напрямок руху автомобіля, що при значній швидкості становить серйозну небезпеку.

Умови руху мають істотне значення для вибору швидкості руху автомобіля. Вони складаються з ряду обставин, які водію необхідно враховувати. До них відносяться наявність світлофорів, регулювальників, дорожніх знаків, покажчиків, ліній розмітки, швидкість транспортних засобів, що рухаються у суміжних рядах і в зустрічному напрямку, інтервали між ними, інтенсивність руху транспортних засобів і пішоходів на шляху проходження. Необхідно враховувати також тип автомобіля, вид гальмового привода, характер розташування вантажу, технічний стан автомобіля, освітлення, власну кваліфікацію, фізичний і психологічний стан.

Рух по снігових і слизьких дорогах

Рушання автомобіля з місця при русі на великому сніговому покриві утруднено, тому що колеса мають додатковий опір руху (опір коченню). Пухкий або злежаний, але невтрамбований сніг не забезпечує достатнього зчеплення ведучих коліс. У цьому випадку перед рушанням автомобіля треба лопатою забрати сніг перед задніми і передніми колесами на відстані 1...2 м, щоб зменшити опір руху. Для рушання автомобіля з місця без буксування варто підсипати під ведучі колеса пісок, гравій, шлаки і т. п. Звичайний рух автомобіля можливий при товщині снігового покриву до 30...40 см на рівній поверхні дороги. Рух по невтрамбованому снігу подібний до руху по піску: не можна зупинятися і перемикати передачі. При вимиканні зчеплення автомобіль швидко зупиниться, тому що колеса будуть мати великий опір коченню, а тягового зусилля не буде. Невеликі снігові замети варто долати з ходу, використовуючи інерцію автомобіля, що рухається. Якщо автомобіль все-таки зупинився в заметі, необхідно дати задній хід, від'їхати на 10...15 м і, розігнавшись, знову спробувати подолати замет.

При зустрічних роз'їздах на вузьких дорогах одному з автомобілів доводиться з'їжджати з укоченої смуги. У такому випадку з'їжджати треба заднім ходом, що полегшить наступний виїзд на дорогу. Переїжджаючи залізничні колії і трамвайні лінії, на яких є ущільнені снігові покриви, необхідно уникати влучення коліс у поглиблення (колію біля рейки). Переїжджати такі місця треба навскіс, під невеликим кутом до колії, не допускаючи, щоб колеса однієї осі виявилися в ній одночасно. Рухаючись уздовж трамвайної зледенілої колії, необхідно уникати з'їзду в неї коліс. Не слід допускати розташування коліс поблизу колії: колеса можуть легко в неї сповзти.

Якщо все-таки необхідно рухатися по колії через вузьку ширину проїзної частини або з інших причин, варто мати на увазі, що шар снігу між коліями не повинен бути вище дорожнього просвіту автомобіля. У іншому випадку автомобіль з низько розташованими частинами (картером заднього моста або передньою віссю), буде пересувати перед собою сніг, поступово його ущільнюючи, а потім підніметься на ущільнений сніг. Колеса заднього моста виявляться підвішеними, втратять зчеплення з дорогою, почнуть вільно обертатися, і рух стане неможливим.

Рухаючись по слизькому дорожньому покриттю, надзвичайно важливо правильно вибрати швидкісний режим. Треба не допускати крутих або різких поворотів, різкого гальмування, а також поворотів з одночасним гальмуванням. Варто врахувати, що при гальмуванні передні колеса легко блокуються і змінити напрямок руху автомобіля навіть при значному повороті кермового колеса не вдається. Автомобіль стає некерованим і буде продовжувати прямолінійний рух з поверненими колесами, що становить небезпеку після припинення гальмування, коли автомобіль може різко звернути у той бік, у який спрямовані колеса.

Зчеплення шин на зледенілих дорогах можна підвищити, використовуючи протиковзні ланцюги. Гальмовий шлях автомобіля, ведучі колеса якого забезпечені такими ланцюгами, при русі зі швидкістю до 30 км/год може бути у два рази менший порівняно з гальмовим шляхом автомобіля, що не має ланцюгів. Рух з ланцюгами при відсутності в цьому потреби, тобто на гарних ділянках дороги, не допускається.

Гальмувати на слизьких ділянках треба, не вимикаючи зчеплення в початковий період гальмування і не допускаючи блокування коліс і їхнього руху юзом. Вимикати зчеплення можна тільки після зниження швидкості автомобіля приблизно до 10 км/год. Нижче цієї швидкості двигун автомобіля, що навіть працює в режимі холостого ходу, вже не буде сприяти гальмуванню, а навпаки, вести автомобіль уперед. До того ж при такій швидкості небезпека заносу невисока.

Рух на підйомі

Рухаючись на підйомі, крім подолання сили опору коченню і сили опору повітря, необхідно додатково затрачати силу на подолання цього підйому, зумовлену масою автомобіля і нахилом повздовжнього профілю дороги. Чим крутіший підйом, тим більша сила затрачається на його подолання. Саме тому режим руху на підйомах вибирається залежно від ступеня їхньої крутості, довжини, видимості на ділянках під'їзду і самого підйому, а також інтенсивності руху. Пологий підйом невеликої довжини при добрій видимості і вільній дорозі проходять з розгону за рахунок кінетичної енергії, що нагромадилася, без перемикання передач. Але може трапитися, що на ввімкненій передачі двигун починає зупинятися. У цьому випадку без зволікання вмикається знижена передача. Перемикання необхідно зробити до того, як двигун почне працювати з перевантаженням, а автомобіль значно знизить швидкість. Не можна доходити до швидкості, при якій автомобіль почне рухатися ривками. На самому підйомі продовжувати розгін нераціонально, автомобіль варто вести зі сталою швидкістю руху.

Круті і тривалі підйоми необхідно проходити на тій передачі, що дозволяє перебороти весь підйом без зупинок і перемикання передач. Виконувати перемикання передач на підйомі набагато складніше, ніж на горизонтальній ділянці. Водію необхідно засвоїти, що чим крутіший підйом, важчий автомобіль, гірша видимість і дорожні умови, тим нижчою повинна бути передача.

Закінчуючи підйом, слід дотримуватися обережності при проїзді через вершину, тому що за нею можливий крутий спуск, ремонтвані ділянки дороги, транспортні засоби або інші перешкоди. Швидкість на під'їзді до вершини підйому завжди повинна відповідати можливій обстановці в межах видимості. Зупиняти автомобіль на підйомах, особливо крутих, не рекомендується, тому що наступне рушення з місця буде дуже важким завданням. Однак, якщо в цьому виникне необхідність, варто вимкнути зчеплення, загальмувати автомобіль робочими і стоянковими гальмами і вжити заходів проти сповзання його назад.

Щоб почати рух на підйомі, необхідно, утримуючи автомобіль на місці за допомогою стоянкового гальма, вимкнути зчеплення і ввімкнути першу передачу; нажати на педаль керування дросельною заслінкою і, відпускаючи педаль зчеплення, продовжувати притримувати стоянковим гальмом, щоб автомобіль не міг рухатися назад; натискаючи далі на педаль дросельної заслінки, відпускати зчеплення доти, поки двигун не набере достатню потужність. З початком руху звільнити повністю важіль гальма одночасно з педаллю зчеплення і рухатися на першій передачі до набору швидкості, достатньої для переходу на другу передачу. Потім, продовжуючи розгін, переходити на третю і наступні передачі. Якщо під час рушення автомобіля двигун зупиняється, треба негайно натиснути на педаль гальма, потягнути важіль стоянкового гальма, вимкнути зчеплення і перевести важіль керування коробкою передач у нейтральне положення. Після цього відпустити педаль гальма, пустити стартером двигун і повторити рушення з місця, забезпечивши більшу потужність двигуна.

Якщо дорожнє покриття на підйомі вологе або слизьке, варто тримати постійну швидкість і не допускати її різкої зміни, що виключить буксування коліс і занос автомобіля. Якщо ж на підйомі колеса все-таки починають пробуксовувати, то необхідно скинути газ і на гальмах спустити автомобіль назад, а потім зробити повторний маневр із більшим розгоном. Подолання крутого слизького підйому не можна починати, поки автомобіль, що йде спереду, не досяг вершини підйому або зустрічний не спустився до його початку.

Рух на спуску

На спусках зменшується зчіпна маса автомобіля, різко знижуються його гальмові можливості, він легко втрачає стійкість. Перед спуском необхідно визначити його крутість, довжину і знизити швидкість руху автомобіля для того, щоб збільшити дистанцію до транспортного засобу, що йде спереду. На пологому спуску досить прикрити дросельну заслінку, щоб автомобіль не розвинув занадто високу швидкість. На крутих недовгих спусках необхідно ще і пригальмовувати, не вимикаючи зчеплення. На затяжних спусках особливого значення набуває гальмування двигуном, тому що тривале користування гальмами викликає підвищене зношування гальмових накладок і нагрівання гальмових колодок і барабанів.

Тепло від них передається маточинам коліс, масло нагрівається, втрачає в'язкість і впливає, підшипники виходять із ладу і може відбутися аварія внаслідок заклинювання колеса.

Використовуючи двигун як додаткове гальмо під час руху на спуску, треба ввімкнути ту передачу, на якій здійснювався б підйом, відпустити педаль зчеплення і дроселя, щоб двигун працював на малих обертах. Вимикати запалювання не треба, тому що

в цьому випадку засмоктуване в циліндр паливо буде конденсуватися і, стікаючи по стінках циліндра, змивати з них масло, а потрапляючи в картер, розріджувати масло, збільшуючи зношування деталей двигуна. Перед дуже крутими або довгими спусками, доцільно зупинити автомобіль і перевірити справність дії гальм.

Кожному водію варто чітко уявляти, що при порушенні правил руху на крутих спусках, коли двигун виявляється вимкненими і гальма несправними, положення стає катастрофічним і необхідно негайно вжити заходів до зупинки автомобіля, тому що при найменшому зволіканні швидкість автомобіля буде зростати, збільшуючи тяжкість наслідків. Зупинити автомобіль можна шляхом з'їзду на м'який ґрунт, заболочену ділянку, наїзду на купу піску або на перешкоду, здатну зменшити швидкість руху. У гірській місцевості автомобіль можна зупинити, торкаючись його бортом до прилягаючої частини гори.

При русі по горбкуватій місцевості на гірських дорогах, де підйоми зазвичай чергуються зі спусками, необхідно враховувати таке: якщо підйом починається на невеликій відстані від кінця спуску, то радіус увігнутого перелому дороги може бути невеликий. Тут на автомобіль буде діяти відцентрова сила, що прагне притягнути його до полотна дороги, і з'являється додаткова сила до власної маси автомобіля. Величина додаткового навантаження від відцентрової сили залежить від швидкості автомобіля і радіуса переходу від спуску до підйому. Таке додаткове навантаження збільшує зчеплення коліс із полотном дороги, підвищуючи стійкість автомобіля від заносу і знижує можливість буксування коліс. Однак збільшене навантаження має і негативний бік, тому що виникає небезпека поломки деталей підвіски, ушкодження шин тощо. Уникнути цього можна завчасним зниженням швидкості руху на під'їздах до таких ділянок дороги.

Рух на поворотах

Автомобіль на повороті зазнає дії додаткових зовнішніх сил, зокрема відцентрової сили, яка відсутня при русі на прямолінійних ділянках дороги. Відцентрова сила прагне зрушити автомобіль до зовнішньої сторони від центра повороту дороги. Її величина залежить від маси автомобіля, радіуса закруглення і квадрата швидкості. Ось чому при великій швидкості автомобіля небезпечно робити різкі повороти кермового колеса, виконувані в мінімальні проміжки часу: у цьому випадку радіус різко зменшується, а відцентрова сила відповідно збільшується.

Існує правильна думка, що на дорозі немає двох однакових поворотів. Кожний поворот має інший радіус, інший ухил, інше покриття, іншу видимість або інше навколишнє оточення. Тому водій повинен оцінювати кожний поворот і вибирати швидкісний режим, що забезпечує безпеку руху саме на цьому конкретному повороті з переліком властивих йому особливостей і несподіванок. На повороті ніколи не слід дивитися на дорогу безпосередньо перед автомобілем, необхідно дивитися на кінець повороту або на більш далеку видиму ділянку дороги. Тоді водій зможе не тільки правильно визначити радіус повороту, а також побачить, чи не під'їжджає хтось із протилежної сторони, чи вільна дорога на його стороні.

Рухаючись на повороті, не можна допускати ковзання, що може привести до втрати керування автомобілем. Якщо на повороті при сухому покритті водій почує скрип шин, то, отже, він розвинув надмірну швидкість. Не можна зрізати повороти, необхідно завжди їхати по правому боці дороги. На повороті не слід гальмувати, перемикати передачі, надто різко натискати на педаль керування відкриттям дроселя. Все це може послужити причиною виникнення небезпечної ситуації.

Правильний поворот варто здійснювати в такий спосіб: перед наближенням до його початку необхідно зменшити швидкість до межі, визначеної на підставі досвіду;

початок закруглення варто проїжджати, не збільшуючи швидкість обертання колінчастого вала двигуна, але і без гальмування двигуном; одночасно без ривка поступово повертати кермове колесо, прискорюючи його обертання в міру збільшення кривизни повороту; приблизно від половини повороту поступово збільшуючи частоту обертання колінчастого вала двигуна так, щоб вийти з повороту зі швидкістю, рівною за величиною швидкості перед початком проходження повороту. Повертати кермове колесо назад в основне положення потрібно також без ривка і поступово.

Необхідно пам'ятати, що через інерцію руху автомобіля починати виконання повороту треба трохи раніше початку безпосереднього закруглення дороги, а виходити з повороту треба також відповідно раніше. Величина цього випередження визначається на підставі тривалого досвіду. Правильне виконання поворотів характеризується відсутністю заносу і плавністю. Кермове колесо необхідно тримати всіма пальцями і долонями обох рук досить міцно, по можливості не слід перекладати руки, а обертати колесо, не віднімаючи від нього рук. Не можна перекладати руки навхрест. Якщо на повороті з дуже великою кривизною, наприклад на гірських серпантинах, водію потрібно змінити положення однієї руки, то необхідно, щоб інша рука завжди щільно охоплювала обід кермового колеса. Віднімати від кермового колеса обидві руки одночасно у всіх випадках забороняється. Одним із важких завдань для водія є швидке і безпомилкове визначення величини кривизни повороту і звідси — вибір безпечної швидкості руху.

Маневрування

В умовах інтенсивних транспортних потоків, що рухаються з великими швидкостями, важливого значення набуває правильна і чітка взаємодія водіїв транспортних засобів. Одним із основних заходів є обов'язкове виконання всіма водіями статей «Правил дорожнього руху», які стосуються маневрування. Точне розташування транспортних засобів у межах ширини свого ряду і виключення різких поворотів дуже впливає на підвищення швидкостей автомобілів і забезпечення безпеки руху. Кожний водій повинен бути впевненим, що ніхто не перешкодить руху раптовим в'їздом у його ряд.

Ніколи, ні за яких умов не можна раптово міняти місце розташування автомобіля і виконувати переїзд в інший ряд, поворот і розворот без попередньої, не менше ніж за 5 с подачі сигналів повороту. Крім витримування прямолінійного руху протягом 5 с після подачі сигналу при переїзді з ряду в ряд, слід дотримуватися таких правил: переїзд не можна виконувати різким поворотом, його треба здійснювати з невеликим кутом; бічне переміщення автомобіля на 3...3,5 м необхідно виконувати на відстані, що становить не менше половини величини швидкості руху автомобіля; при швидкості 30 км/год переїзд можна здійснити на відстані не менше 15 м, при швидкості 50 км/год — на відстані 25 м і т. д.

Дотримання правил виїзду зі свого ряду не повинно створювати перешкод і небезпеки для руху інших транспортних засобів у цих рядах. Перед початком виїзду в суміжний ряд необхідно за допомогою дзеркала заднього виду переконатися у відсутності в безпосередній близькості транспортного засобу, якому такий виїзд може перешкодити. Варто мати на увазі, що якщо необхідно переїхати не в сусідній ряд, а в другий або третій ряд, то в кожному із цих рядів потрібно також рухатися в потрібному напрямку протягом 5 с і тільки потім, дотримуючись зазначених правил, переміститися в сусідній ряд. Виконуючи рекомендований порядок, необхідно пам'ятати, що при маневруванні знижувати швидкість руху не треба, тому що таке зниження може викликати затримки в русі інших транспортних засобів. У результаті виникне небезпечна ситуація і, як результат, дорожньо-транспортний випадок. Виконувати правила маневрування необхідно і перед навмисною зупинкою, і початком руху автомобіля; у цих випадках також обов'язкова подача сигналів повороту.

Рух заднім ходом потребує від водія підвищеної уваги і обережності. Перед початком руху заднім ходом і в місцях, де можуть перебувати діти, не можна покладатися тільки лише на дзеркало заднього виду, тому що в ньому не буде помітна дитина, що перебуває за автомобілем. Варто вийти з автомобіля, обійти його навколо і переконатися у відсутності перешкод руху. При маневруванні в обмеженому просторі або при необхідності їхати з дуже малою швидкістю педаль зчеплення потрібно втримувати в положенні неповного ввімкнення. Це забезпечить повний контроль над автомобілем і можливість його миттєвої зупинки.

Одним з найбільш важких і небезпечних маневрів є маневр обгону. Найпоширеніший вид обгону — обгін з виїздом з ряду і поверненням у той самий ряд. За правилами руху такий обгін нереєстрових транспортних засобів можна виконувати тільки з лівої сторони. Обгін з погляду стійкості автомобіля становить небезпеку, тому що при його виконанні автомобіль двічі описує криву з малим радіусом і центром обертання, що перебуває то з лівої, то з правої сторони. Малі величини радіусів і підвищені швидкості автомобіля при обгоні сприяють збільшенню відцентрової сили. Нерівності і нахил дороги разом з великою відцентровою силою можуть викликати занос або перекидання автомобіля.

Для зменшення такої небезпеки водій повинен уникати різких поворотів, прагнути зробити лінію виїзду на обгін і повернення в ряд після обгону можливо рівномірнішою і плавнішою. Виїжджати на обгін рекомендується, коли між тим, хто обганяє, і тим, кого обганяють, є розходження у швидкості не менше 15 км/год. Завжди треба прагнути до виконання маневру обгону в можливо менший час. Не слід забувати, що як перед виїздом зі свого ряду, так і перед поверненням у нього після обгону необхідно подавати відповідні сигнали поворотів.

Обгін із виїздом із займаного ряду і поверненням у цей ряд можна виконувати лише тоді, коли відстань, необхідна для обгону, добре проглядається і виключена можливість появи на шляху інших транспортних засобів або пішоходів. При виконанні обгону виїзд уліво варто починати на певній відстані від задньої частини автомобіля, що обганяється. Повернення у свій ряд можна починати при досягненні безпечної дистанції від автомобіля, що обганяється. Величину цієї дистанції визначають, розділивши швидкість руху автомобіля на три. Наприклад, при швидкості 30 км/год величина дистанції становить 10 м, при швидкості 45 км/год — 15 м і т. д. Обгін не можна виконувати при обмеженій видимості: при під'їзді до вершини підйому, на повороті, на вузькій дорозі, у зоні роз'їзду зустрічних автомобілів.

Швидкість автомобіля, що обганяється, км/год	Швидкість автомобіля, що обганяє, км/год								
	30	40	50	60	70	80	90	100	110
	Довжина шляху обгону, м								
20	60	40	41	45	56	59	64	70	73
30		80	60	62	70	71	75	80	83
40			120	90	84	88	90	93	95
50				180	140	117	3	112	110
60					280	176	150	140	132
70						350	225	186	165
80							450	280	220
90								560	330
100									660

Теоретично найкоротший шлях, необхідний для здійснення обгону, без врахування довжини автомобілів представлено у таблиці.

У випадку зупинки або зниження швидкості руху транспортних засобів перед пішохідним переходом, на перехресті або в інших місцях не можна виконувати обгін, тому що можлива поява пішоходів, що закінчують перехід проїзної частини. Вихід пішоходів, як правило, відбувається зненацька через транспортні засоби, які зупинилися, що не дозволяє їх вчасно виявити.

Рух по ґрунтових дорогах

Дорога, що не має дорожнього покриття, називається ґрунтовою. Як правило, ґрунтові дороги можуть забезпечити нормальний рух тільки в сухий період року. Після дощів поверхня ґрунту стає слизькою і колеса автомобіля починають буксувати. У період дощів на поверхні ґрунту утворюються колії, які збільшують опір руху. Шар бруду, що утвориться в них, ще більше утруднює рух. При зануренні колеса в ґрунт опір коченню складається з витрат енергії на деформацію ґрунту, деформацію шини, тертя шини об ґрунт, а також на прилипання ґрунту до поверхні шини.

Автомобілям, що рухаються по ґрунтових дорогах, доводиться переборювати важкопрохідні ділянки, глибокі колії, ями, лотки і канави, ґрузлий і слизький ґрунт, піщані і засніжені ділянки та інші перешкоди. Вибір способу подолання перешкод і нерівностей, що зустрічаються на шляху, залежить від їхнього характеру. По можливості їх об'їжджають. Якщо ж на шляху зустрічаються глибокі колії, то їх пропускають між колесами. Потрібно мати на увазі, що ґрунт на дні такої колії може бути ущільненим, розрідженим. На ґрунтовій дорозі, що розкисла, з торованою колією найкраще рухатися по колії. У всіх випадках є доречним використовувати свіжі колії, коли їхня глибина не викликає побоювання посадити автомобіль на картер ведучого моста. Ущільнений на дні колії ґрунт забезпечує добре зчеплення коліс із дорогою, і у той же час опір коченню зменшується. Рухатися до колії необхідно на передачі, що виключала б зупинку автомобіля.

Рухаючись через канаву, необхідно стежити за тим, щоб не зачепити за ґрунт низько розташованими агрегатами або рамою автомобіля. Невеликі канави проходять накатом при вимкненому зчепленні або на одній з нижчих передач. Глибокі канави «форсують» під прямим кутом. Направляти автомобіль під гострим кутом не можна, тому що великі перекоси можуть викликати ушкодження ходової частини. Щоб не зачепити задньою частиною кузова або переднім буфером за краї канави, вибирають більш пологі в'їзди і виїзди.

На дорозі з м'яким ґрунтом дуже важливо рухатися з рівномірною швидкістю. Якщо раптом з'ясувалося, що далі їхати не можна, то назад варто рухатися тільки по старій колії. На мокрій, слизькій або глинистій дорозі варто уникати торованої колії, тому що бруд, що накопичується в ній, утруднює рух автомобіля. Однак якщо тут недавно пройшов автомобіль, то варто триматися прокладеної ним колії, тому що шар бруду в ній не такий глибокий. Рухаючись поза колією, слід віддати перевагу ділянкам з рідким брудом: він чинить менший опір, ніж густий застиглий бруд. Важкопрохідні ділянки із глибоким брудом проїжджають на зниженій передачі і при постійному числі обертів двигуна.

Заболочені ділянки дороги потрібно ретельно розвідати, визначити їх придатність для руху автомобіля і вибрати відповідний напрямок для проїзду. По такій ділянці автомобіль потрібно вести можливо швидше, не зупиняючись, не роблячи крутих поворотів і не направляючи колеса по старій колії. Не можна допускати буксування коліс, тому що вони будуть глибоко зариватися в ґрунт. У такому випадку необхідно відразу ж зупинитися і підкласти під ведучі колеса хмиз, жердини тощо.

Піщані ділянки сильно утруднюють рух автомобіля. Це зумовлено великим питомим навантаженням коліс на слабо зв'язаний ґрунт, а отже, більшим опором руху, що призводить до зменшення сили тяги. По піску варто рухатися на нижчій передачі, з постійною швидкістю, не допускаючи зупинок, крутих поворотів і перемикання передач.

Якщо є слід іншого автомобіля, то доцільно використовувати його: пісок у цьому місці трохи ущільнений. Обгін і об'їзд інших автомобілів під час руху по піщаній ділянці не допускається. Якщо ж колеса забуксували, варто розчистити доріжки перед передніми і задніми колесами автомобіля і плавно рушити з місця на зниженій передачі. У випадку продовження пробуксовки необхідно використовувати засоби підвищення прохідності, підклавши під ведучі колеса колоди, дошки тощо. Застосовувати ланцюги протиковзання при русі по піску неприпустимо.

Працюючи в умовах бездоріжжя, потрібно мати на автомобілі лопати, другий домкрат, ланцюги, трос, сокиру. На вантажних автомобілях додатково варто мати кілька міцних дощок, дерев'яний важіль, пісок, пилку і т. п. Для підвищення прохідності застосовують спеціальні засоби: ланкові тракові ланцюги, ланцюгові браслети, протибуксовочні колодки, перекидні містки, доріжки, мати. При русі по косогору автомобіль треба вести дуже повільно, уникаючи різких поштовхів і крутих поворотів, інакше він може перекинутися. Якщо ж автомобіль почав сповзати, то кермо варто плавно повертати у бік нахилу.

Рух у гірських місцевостях

Керуючи автомобілем у гірських умовах, водій повинен завжди пам'ятати про велику складність руху і важкі наслідки, до яких може призвести найменше порушення правил дорожнього руху. Дороги в гірській місцевості характеризуються великою кількістю затяжних підйомів і спусків, крутими поворотами малого радіуса при змінних напрямках і вкрай обмеженою видимістю, а також вузькою проїзною частиною з кам'янистими або глинистими наносами на дорожньому покритті. Як правило, з однієї сторони гірських доріг розташовані стрімкі скелі, а з іншої — обриви.

Різкі коливання температури повітря протягом доби супроводжуються випаданням опадів, тому обвали, сніжні замети, тумани і зледеніння доріг у горах — явища поширені. Зі збільшенням висоти атмосферний тиск падає, температура і щільність повітря знижуються і у зв'язку із цим різко знижується потужність двигуна, збільшується витрата пального, знижується температура кипіння води, менш надійною стає робота гальм із пневматичним приводом, погіршується дія системи запалювання, знижуються електричні опори ізоляції електропроводки, порушується робота вакуумного коректора, передчасно виходять із ладу конденсатор і котушка запалювання, підсилюється випаровування електроліту з акумуляторних батарей.

Високогірні умови мають також істотний вплив на організм водія. Нестача кисню в горах утруднює подих, викликає головні болі. Тривала дія відбитих сонячних променів, особливо під час подолання сніжних перевалів, нерідко подразнює слизову оболонку ока, погіршує зір. Тому зрозуміло, що режим роботи в горах є більш напруженим, ніж за звичайних умов.

Перед тим, як робити рейс у гірських умовах, треба ретельно перевірити стан автомобіля, наявність табельного майна: шанцевого інструмента, буксирного троса, ланцюгів протиковзання тощо. Особливу увагу варто звернути на справність гальм, рульового керування, на чітку роботу двигуна, правильні показання контрольних приладів. При огляді необхідно перевірити, чи немає пропуску повітря, підтікання палива, води, гальмової рідини. Тільки при повній справності всіх механізмів і агрегатів можна виїжджати в рейс.

Швидкість руху вибирається залежно від стану дороги. У туман швидкість автомобіля із ввімкненими фарами повинна бути не більше 5 км/год. З такою ж швидкістю рекомендується рухатися на крутих поворотах. Використовувати в горах рух накатом не допускається. При під'їзді до вершини перевалу для попередження зустрічного транспортного засобу в денний час доцільно подавати звукові, а в нічний — світлові сигнали. Те саме необхідно робити в густому тумані.

Перед подоланням підйомів водій зобов'язаний перевірити й оцінити місцевість, обстежити характер дороги і завчасно ввімкнути таку передачу, що забезпечить подолання підйому без перемикання передач. Не дозволяється робити обгін перед вершиною підйому, якщо дорога закрита перевалом.

У складі колони дистанція між автомобілями повинна бути не менше 50 м. На крутих і коротких підйомах слід дотримуватися черговості руху. Подолання підйому треба починати лише тоді, коли автомобіль, який їде спереду, досяг вершини, а зустрічний — спуску. При вимушеній зупинці на крутому підйомі варто підкласти під колеса упори, колодки або клинки. Перед подоланням крутих довгих підйомів колодки доцільно тримати в кабіні водія, а на дуже крутих підйомах їх звичайно прив'язують позаду так, щоб при русі вони волочилися по дорозі на відстані 15...20 см від коліс. При вимушеному відкочуванні автомобіля назад колодки потрапляють під колеса, і автомобіль зупиниться. Більш активними засобами, що забезпечують безпеку керування автомобілем в гірських умовах, є сошники, гірські упори, рейки.

Якщо трапиться так, що автомобіль повело назад і ніякі противідкатні засоби не можуть зупинити цей рух, потрібно негайно ввімкнути задню швидкість і направити автомобіль на природну перешкоду. Застосовувати стоянкове гальмо при русі на спусках не рекомендується. Не можна також вимикати зчеплення, запалювання і передачу. У жодному разі на спусках не допускати збільшення швидкості руху. Обов'язково треба стежити за тиском повітря в ресивері. Якщо воно знизилося до 4,5 кгс/см², варто ввімкнути знижену передачу і збільшити оберти двигуна. На схилах з поворотами не можна допускати різкого гальмування. Це може викликати бічний занос або перекидання автомобіля.

Подолання водних перешкод

Переїзд ріки вбрід починають насамперед з обстеження дна, визначення глибини, твердості ґрунту, виявлення ям і великих каменів. Ознаками броду можуть бути: дороги і стежки, що підходять до ріки по обидва боки; місцеве розширення ріки на її прямій ділянці; місця, де поверхня води покрита дрібними брижами; пологі береги на вигинах ріки; перепади води, після яких утвориться сильний плин. Вибираючи місце переїзду, треба пройти по річці, перевірити брід, установити вішки, забивши їх у дно для орієнтування руху. Обидва берега ріки на в'їзді і виїзді повинні бути пологими. Глибина броду, який можна подолати легковими автомобілями, зазвичай не перевищує 0,4...0,5 м, а вантажними — 0,6...0,8 м. Ця глибина обмежується шківом привода вентилятора. Якщо вода досягає шківів, то вона буде піднята ременем до лопаток вентилятора, повітряний потік якого розпорошить воду на свічки, і двигун зупиниться.

Перед подоланням броду необхідно закрити жалюзі і за необхідності зняти ремінь вентилятора. Їхати треба навскіс, під кутом до течії, на першій передачі, при великій швидкості обертання колінчастого вала двигуна, не зупиняючись і не знижуючи обертів, інакше вода може залити глушник, і двигун зупиниться. Зупинка автомобіля на річці небезпечна, тому що ґрунт, особливо пісок, швидко вимивається з-під коліс і автомобіль швидко поринає у воду. На колеса, що поринули в пісок, буде впливати великий опір коченню, і подальший рух автомобіля виявиться неможливим. Виїхати можна лише на буксирі іншого автомобіля або трактора.

Коли буксирних засобів немає, треба колеса автомобіля вивісити домкратом або важелем, підкласти під них камені і викласти перед ними доріжку довжиною близько 1 м з великих каменів або дошок. Якщо через потрапляння води в прилади запалювання двигун зупиниться, необхідно протерти ганчіркою свічки запалювання, проводи високої напруги, кришку розподільника і котушку запалювання.

Форсуючи водні перешкоди підвищеної глибини, двигун, агрегати і вузли автомобіля повністю герметизують. Для цього використовують спеціальні пристосування, різні пробки, заглушки, пластилін або спеціальну замазку, що складається з рівних частин пластиліну і воску, ізоляційну стрічку, солідол і т. п. У першу чергу треба зробити герметизацію піддона картера і приладів електроустаткування. Герметизацію кришки люка, що служить для установки запалювання по мітках маховика, здійснюють за допомогою спеціальної металевої заслінки і солідолу. Контрольний отвір бензонасоса закупорюють дерев'яною пробкою. Отвір переривника-розподільника закривають також конусною дерев'яною пробкою, а кришку переривника-розподільника герметизують за допомогою замазки й ізоляційної стрічки. Маслозаливну трубку двигуна, отвір масляного щупа, генератор, свічки запалювання, паливні баки герметизують ізоляційною стрічкою і гумою. Картери ведучих мостів герметизують ущільнювальними кільцями, набиванням мастила тощо. На проводи високої напруги надягають гумові трубки діаметром близько 12 мм. Кінці трубок щільно затягують на стрижні свічки і на бобишках кришки переривника-розподільника. Виключити потрапляння води у двигун можна також, подовживши випускную трубу, при цьому отвір випускної труби повинен бути вище рівня поверхні води. Треба пам'ятати, що тільки ретельна герметизація агрегатів і систем автомобіля забезпечить успішне подолання водних перешкод підвищеної глибини.

Після подолання ріки варто зупинити автомобіль і ретельно оглянути двигун. Переконатися, чи не потрапила вода в агрегати трансмісії. Якщо вода виявлена, то її треба вилити і заправити агрегати маслом. Потім необхідно встановити на свої місця ремінь вентилятора, акумуляторні батареї тощо. На першому кілометрі руху варто періодично легко пригальмовувати, щоб прогріти і просушити намоклі під час переправи гальмові колодки. Переконавшись у нормальній роботі гальмової системи, пригальмовування можна припинити.

Переправа вбрід може здійснюватися колоною. У цьому випадку на обох берегах виставляють регулювальників, а також виділяється черговий тягач. Черговий автомобіль зазвичай в'їжджає у воду тільки після того, як автомобіль, що йде попереду, виїде на протилежний берег.

Перед подоланням водної перешкоди по кризі насамперед визначають місце переправи, товщину і міцність криги, крутість берегів і стан криги біля берегів. Звичайно переправу влаштовують у місцях з рівними і пологими берегами і крутизною не більше $5...6^\circ$. При розвідці місця переправи необхідно переконатися, що крига міцно пов'язана з берегом і не зависає над водою. Якщо вода в лунках піднімається на $0,8...0,9$ товщини криги, можна вважати, що крига не зависає.

Потім встановлюють, чи немає великих тріщин, ополонки, уточнюють глибину сніжного покриву на кризі і позначають місце переправи віхами і табличками із вказівкою вантажопідйомності криги. Зазвичай для визначення товщини криги через $15...25$ м вирубують лунки і у них заміряють кригу за допомогою мірної лінійки або лопати. У розрахунок беруть її найменшу товщину, з огляду на тільки суцільну, чисту, склоподібну форми криги. Товщина криги в 15 см цілком достатня для переправи автомобіля масою до 2 т. Стовщення криги на кожні 5 см допускає збільшення навантаження на одну тону.

Рух по кризі проводиться з відкритими дверцятами автомобільної кабіни. Людей з кузова автомобіля і кабіни висаджують. По кризі варто рухатися без різких поворотів,

гальмувань, перемикань передач і навіть короткочасних зупинок автомобіля. Водій не повинен лякатися тріску криги і води, що виступила з-під неї. У випадку появи на кризі тріщин шириною до 3 см або довжиною до 70 см, а також сильного прогину під час руху необхідно плавно збільшити швидкість і виїхати з небезпечної зони. Не рекомендується проїжджати льодову переправу на автомобілі навесні при руйнуванні криги, що почалося, а також восени, коли вона неміцна. При переправі по кризі автоколони встановлюються черговість руху і дистанція між автомобілями, що повинна бути не менше 30...40 м. Рух автомобілів допускається тільки в одному напрямку, тільки в один ряд. Об'їзд зупинених на кризі автомобілів заборонено. Переправа по кризі в зустрічному напрямку допускається на відстані не менше 70...100 м від основної. По неміцній кризі рекомендується переправлятися з буксирним тросом, закріпленим одним кінцем за гак автомобіля, що рухається, а іншим кінцем за автомобіль, що стоїть на березі. Контрольну перевірку міцності криги потрібно робити і у тому випадку, якщо водію необхідно рухатися по використаній раніше льодовій переправі.

Керування автомобілем в темний час і в різних погодних умовах

Умови керування автомобілем в темний час різко відрізняються від умов в денний час. З настанням темряви погіршується видимість доріг, навколишніх об'єктів, порушується уявлення про простір, притупляється спостережливість, зір стомлюється значно швидше, ніж удень. Крім того, незважаючи на значне зниження інтенсивності руху, уночі небезпека руху зростає. Статистика показує, що у темний час доби відбувається понад половину всіх ДТП. У зв'язку із цим до кожного нічного рейсу варто завчасно готувати автомобіль і вивчити майбутній маршрут.

Швидкість руху в темний час майже у всіх випадках повинна бути меншою за швидкість руху в денний час. Варто пам'ятати, що видимість залежить не тільки від ступеня освітленості, але також від яскравості світла, контрастності предметів.

При русі по дорогах промені фар створюють світлову смугу, поза якою видимість практично відсутня. Отже, автомобілі і пішоходи, що перебувають на узбіччі, особливо на ділянці дороги з поворотами, можуть не потрапити в смугу освітлення і, таким чином, можуть бути абсолютно невидимі. Вчасно виявити і оцінити небезпеку буває дуже важко. Становище ускладнюється ще й тим, що колір автомобіля і одяг пішоходів можуть бути темним і погано контрастувати з навколишньою обстановкою. На видимість впливає також і колір дорожнього покриття. Світла поверхня забезпечує кращу, а темна — гіршу видимість.

Особливо серйозну небезпеку становить осліплення водія світлом фар зустрічного автомобіля: видимість різко погіршується, а найчастіше і зовсім зникає. У цей проміжок часу водій, продовжуючи рух, піддає себе і пасажирів надзвичайній небезпеці. Раніше вказувалося, що процес адаптації, тобто відновлення зорових функцій після осліплення, може коливатися в значних межах і досягати 10 с і більше. За цей час автомобіль навіть при малій швидкості (30...40 км/год) може пройти 100 м і більше. Практично за цих умов водій не має можливості не тільки побачити небезпеку або перешкоду, а і витримати траєкторію руху автомобіля по полотну дороги. Необхідно твердо пам'ятати, що в цей час видимість у період зустрічного роз'їзду не перевищує 25 м. У зв'язку із цим кожний зустрічний роз'їзд становить велику небезпеку і необхідне значне зниження швидкості. Максимальна швидкість у такій обстановці не повинна перевищувати 30...35 км/год.

Уникнути засліплення світлом фар зустрічного автомобіля насамперед можна своєчасним і необхідним перемиканням з дальнього світла на ближнє. Таке перемикання доцільно здійснювати за 250...300 м до зустрічного автомобіля, але ніколи не менше ніж за 150 м, як того вимагають ПДР. Якщо ж настане осліплення, то необхідно

знижити швидкість до мінімуму, взяти вправо і у крайньому випадку зупинитися, щоб пропустити зустрічний автомобіль.

При русі на неосвітлених дорогах велику небезпеку становить транспортний засіб, зупинений або поставлений на стоянку на проїзній частині або поблизу від неї. Таку зупинку і стоянку справного автомобіля взагалі не слід допускати, а при виникненні несправності необхідно вжити заходів для попередження водіїв інших транспортних засобів. Для цього необхідно ввімкнути габаритні вогні, додатково встановити за автомобілем спеціальний виносний знак або ліхтар зі склом червоного кольору, вжити енергійних заходів до якнайшвидшого видалення автомобіля із проїзної частини. Уночі не слід дивитися в одну точку перед автомобілем, потрібно переводити погляд ближче і далі по всій ширині дороги в межах освітлюваної ділянки. Таке спостереження затримує настання стомлення і забезпечує більшу гостроту зору.

Повороти вночі також виглядають інакше, ніж удень. Важко визначити їхній радіус кривизни, а отже, і безпечну швидкість при проїзді повороту. Часто повороти оцінюються як значно більш небезпечні, тому недосвідчені водії знижують середню швидкість руху. На поворотах світло фар не повертається в напрямку кривизни, а залишається спрямованим прямо і тому краще освітлює зовнішню сторону дуги повороту. До цього необхідно звикати і відповідно підвищувати увагу. При проїзді повороту малої кривизни варто користуватися фарами ближнього світла. У випадку якщо автомобіль обладнаний протитуманними або широкозахватними фарами з дуже широким пучком, варто вмикати ці фари разом із ближнім світлом фар.

Якщо роз'їзд з іншим автомобілем відбувається на повороті вліво, виникає небезпека осліплення водія фарами зустрічного автомобіля (навіть ближнім світлом фар), частина пучка світла якого буде спрямована йому прямо в очі. Тому на повороті вліво треба підготуватися до можливості осліплення і уже заздалегідь направляти погляд на правий край дороги, намагаючись не дивитися на фари зустрічного автомобіля, що під'їжджає до повороту. Взагалі при русі ніколи не слід дивитися на фари зустрічного автомобіля. Необхідно направити погляд наскільки можливо вправо і тим самим зберегти найкращу за цих умов видимість. Це також допоможе швидше помітити перешкоду, що може виявитися в цьому випадку тільки із правої сторони.

Необхідно навчитися визначати по кількості фар зустрічний транспортний засіб. Якщо одночасно видно дві фари — це автомобіль, якщо видно тільки одну фару, можна думати, що це мотоцикл без коляски, але не виключена можливість, що назустріч рухається автомобіль із несправною фарею. Коли світить одна ліва фара, то це не так страшно, тому що видно контур автомобіля, коли ж справна тільки одна права фара, — небезпека цілком реальна: ліва сторона автомобіля непомітна, тому можна на неї наїхати.

Особливу увагу варто звернути на правильне регулювання фар — від цього залежить не тільки дальність освітлення, а і ступінь осліплення фарами водія зустрічного автомобіля. Тому кожний водій повинен хоча б раз на рік перевіряти правильність установки фар свого автомобіля на станції обслуговування. Треба пам'ятати, що із часом і збільшенням пробігу змінюється прогин ресор та інших пружних елементів підвіски і автомобіль осідає, що спричиняє зміну висоти пучків світла. Це стосується і їзди зі змінним навантаженням автомобіля.

При під'їзді до автомобіля, що обганяється, водій зобов'язаний на відстані 150...200 м від нього змінити дальнє світло на ближнє, щоб не засліпити водія через дзеркало заднього виду. Водій автомобіля, що обганяється, помітивши, що автомобіль, що обганяє, виявився поблизу від нього, повинен взяти вправо і звільнити дорогу для обгону. У момент обгону варто трохи зменшити швидкість, щоб скоротити час виконання небезпечного маневру. Коли автомобіль, що обганяє, проїде трохи вперед, водій, якого об-

ганяють, повинен перемкнути дальнє світло на ближнє і їхати з таким світлом доти, поки не перестане чітко бачити дорогу у світлі фар автомобіля, що їде спереду, тобто поки автомобіль, що обганяє, не проїде на відстань 200...250 м.

Рух автомобіля вночі в складі колони має деякі особливості. Водії повинні твердо знати і виконувати всі встановлені керівником колони світлові сигнали, дотримуватися необхідної дистанції і вміти вести спостереження за автомобілями, що йдуть попереду.

Для прихованого пересування вночі застосовуються світломаскувальні пристрої, підкузовне підсвічування, бортові екрани, а також прилади нічного бачення. Світломаскувальні пристрої забезпечують три режими маскування (недозатемнений, частково затемнений, повністю затемнений) і складаються з насадок на фари автомобілів і задніх ліхтарів, перемикачів режиму світломаскування, вставок світломаскуючих підфарників і плафонів. Світломаскувальні пристрої зазвичай тільки обмежують поширення променів світла. Прилади ж нічного бачення висвітлюють дорогу і предмети інфрачервоними променями. Відбиті промені сприймаються і перетворюються спеціальним електронно-оптичним пристроєм у видиме око зображення.

Підкузовна підсвітка служить для кращої орієнтації водіїв і являє собою ліхтар, що світиться на поперечці рами під кузовом. Цей ліхтар висвітлює картер заднього моста автомобіля і ділянку дороги, обмежену колією машини. Зверху і з боків світла не видно. У випадку ушкодження підсвічування як дублер використовується бортовий екран. Швидкість при русі з дотриманням світломаскування повинна забезпечувати повну безпеку руху.

Туман значно погіршує видимість, закриває орієнтири, змінює фарбування променів всіх кольорів, крім червоного. Так, жовтий колір у тумані стає червонуватим, а зелений — жовтуватим. Тому, наближаючись до світлофора в тумані, треба сповільнити хід автомобіля, уважно придивитися до сигналів світлофора і виїжджати на перехрестя тільки при повній упевненості в правильності сигналу. Крім того, швидкість руху в тумані необхідно встановлювати з урахуванням дальності видимості шляху. Завіса туману може бути настільки густою, що навіть із ввімкненими фарами буквально на кілька метрів нічого не можна розрізнити навколо. Із практики відомо, що якщо видимість не перевищує 10 м, то швидкість руху не повинна бути вищою за 5 км/год.

Їзда в густому тумані, що простеляється вище автомобіля, дуже швидко вичерпує фізичні сили і створює нервову напругу у водія. Фари зовсім не висвітлюють дорогу, і світло врізається в туман яскравими, сліпучими пучками. Тому в тумані варто їхати тільки при ближньому світлі фар, які ще хоч трохи освітлюють дорогу. Однак краще використовувати спеціальні протитуманні фари з низьким і широким пучком світла, що краще проникає крізь туман (точніше, під туман) і цілком задовільно освітлює дорогу.

У тумані не дозволяється робити маневр обгону, виїжджати з ряду руху, їздити по трамвайних коліях, а також буксирувати автомобілі. Якщо необхідно повернути вліво або об'їхати нерухомий транспортний засіб, водій повинен попередньо оглянути дорогу через відкриті дверцята і переконатися у відсутності транспорту, який рухається позаду або назустріч. При русі в густому тумані можна орієнтуватися по краях тротуарів, бордюра. Треба чітко дотримуватися правил руху, час від часу подавати звукові сигнали і відповідати на сигнали інших водіїв. Як на стоянці, так і під час руху варто вмикати освітлення.

Надзвичайно складний рух у заметіль, у сильний дощ, у бурю. Різко знижується видимість, звужується поле зору водія.

Керування автомобілем в умовах знижених температур має свої особливості. Насамперед знижена температура повітря погіршує роботу двигуна, агрегатів і механізмів. Узимку збільшується в'язкість масел і пального, і тим самим утруднюється мащення агрегатів, знижується роботоздатність акумуляторних батарей, погіршується

еластичність шин. Найбільше варто побоюватися замерзання води і розриву трубок радіатора, розморожування блока і головки блока циліндрів. При низьких температурах збільшуються крихкість і небезпека руйнування деталей із пластмаси і гуми. По-рушується робота системи живлення в результаті утворення крижаних пробок у трубопроводах тощо. Холодна погода негативно впливає не тільки на механізми автомобіля і стан дороги, а й на працездатність водія.

При підготовці автомобіля до зимової експлуатації необхідно провести в повному обсязі чергове ТО. Крім того, виконують ряд додаткових робіт. Знімають із автомобіля прилади системи живлення: бензонасос, карбюратор, фільтри, трубопроводи, паливну апаратуру в дизелів. Потім очищають і промивають бензинові баки, трубопроводи, фільтри, регулюють карбюратор на зимовий режим роботи. Акумуляторні батареї встановлюють у дерев'яні ящики і утеплюють повстяним чохлом. У батареї заливають електроліт підвищеної щільності, встановленої для даного району. У системі охолодження перевіряють термостат, промивають систему охолодження двигуна і за необхідності заповнюють її низькозамерзаючою рідиною, утеплюють шланги радіатора і водяного насоса. Роблять заміну літніх масел зимовими у двигуні і агрегатах силової передачі, а також у картері керма. Промивають гальмові циліндри і магістралі етиловим спиртом і заправляють їх гальмовою рідиною.

При дуже низьких температурах навколишнього повітря утеплюють гальмову систему, кабінку автомобіля, зовнішні маслопроводи і масляні фільтри системи змащення, масляний картер двигуна. Підготовлюють і впорядковують засоби підвищення прохідності і самовитягування автомобілів.

Дайте відповіді на запитання

- * Що включає в себе робоче місце водія?
- * Який порядок рушання автомобіля з місця?
- * Які фактори визначають умови руху автомобіля?
- * Назвіть основні правила керування автомобілем на дорогах з інтенсивним рухом.
- * Назвіть особливості керування автомобілем в темний час і в різних погодних умовах.
- * Назвіть особливості експлуатації автомобіля в зимовий період.

Безпека дорожнього руху

Вивчення цієї теми дозволить вам:

ознайомитись з експлуатаційними властивостями автомобіля та його керованістю;

дослідити вплив дорожніх умов на керованість автомобіля.

Гальмування автомобіля

Надійні й ефективні гальма дозволяють водію впевнено вести автомобіль із великою швидкістю і разом з тим забезпечують необхідну безпеку руху.

У процесі гальмування кінетична енергія автомобіля переходить у роботу тертя між фрикційними накладками колодок і гальмових барабанів, а також між шинами й дорогою.

Величина гальмового моменту, що розвивається гальмовим механізмом, залежить від його конструкції і тиску в приводі. Для найпоширеніших типів гальмових приводів, гідравлічного і пневматичного, сила натискання на колодку прямо пропорційна тиску, що розвивається в приводі при гальмуванні.

Гальма сучасних автомобілів можуть розвивати момент, що значно перевищує момент сили зчеплення шини з дорогою. Тому досить часто в практиці спостерігається юз, коли при інтенсивному гальмуванні колеса автомобіля блокуються і ковзають по дорозі, не обертаючись. До блокування колеса між гальмовими накладками і барабанами діє сила тертя ковзання, а в зоні контакту шини з дорогою — сила тертя спокою. Після блокування, навпаки, між тертьовими поверхнями гальма діє сила тертя спокою, а в зоні контакту шини з дорогою — сила тертя ковзання. При блокуванні колеса витрати енергії на тертя в гальмі і на кочення припиняються і майже все тепло, еквівалентне кінетичній енергії, що поглинається, виділяється в місці контакту шини з дорогою. Підвищення температури шини призводить до розм'якшення гуми і зменшення коефіцієнта зчеплення. Тому найбільша ефективність гальмування досягається у випадку кочення колеса на межі блокування.

При одночасному гальмуванні двигуном і гальмами досягнення величини сили зчеплення на ведучих колесах відбувається при меншій силі натискання на педаль, ніж при гальмуванні тільки гальмами (рис. 35.1). Тривале гальмування (наприклад, під час руху на затяжних спусках) у результаті нагрівання гальмових барабанів різко зменшує коефіцієнт тертя фрикційних накладок, а отже, і гальмовий момент. Таким чином, гальмування з невідокремленим двигуном (застосовується як додатковий спосіб зменшення швидкості) дозволяє збільшити термін служби гальм. Крім того, при гальмуванні з невідокремленим двигуном збільшується поперечна стійкість автомобіля.

Розрізняють екстрене і робоче гальмування.

Робочим називається гальмування для зупинки автомобіля або зниження швидкості руху в заздалегідь призначеному водієм місці. Зниження швидкості в

цьому випадку здійснюється плавно, частіше комбінованим гальмуванням.

Екстреним називається гальмування, що відбувається з метою запобігання наїзду на помічену перешкоду (предмет, автомобіль, пішохід та ін.). Це гальмування може бути охарактеризовано зупинковим шляхом і гальмовим шляхом автомобіля.

Під *зупинковим шляхом* розуміють відстань, яку пройде автомобіль від моменту виявлення водієм небезпеки до моменту зупинки автомобіля.

Гальмовим шляхом називають частину зупинкового шляху, яку пройде автомобіль від моменту початку гальмування коліс до повної зупинки автомобіля.

Загальний час t_0 , необхідний для зупинки автомобіля з моменту виникнення перешкоди («зупинковий час»), можна представити у вигляді суми декількох складових:

$$t_0 = t_p + t_{\text{спр}} + t,$$

де t_p — час реакції водія;

$t_{\text{спр}}$ — час спрацювання гальм (час між початком натискання на гальмову педаль і початком дії гальм);

t — час повного гальмування, с.

Автомобіль протягом кожного зі складових інтервалів часу проходить певний шлях, і їхня сума є зупинковим шляхом (рис. 35.2):

$$s_0 = s_1 + s_2 + s_3, \text{ м,}$$

де s_1, s_2, s_3 — відповідно шлях, який пройшов автомобіль за час $t_p, t_{\text{спр}}, t$.

За час t_p водій усвідомлює необхідність гальмування і переносить ногу з педальї подачі палива на педаль гальма. Час t_p залежить від кваліфікації водія, його віку,

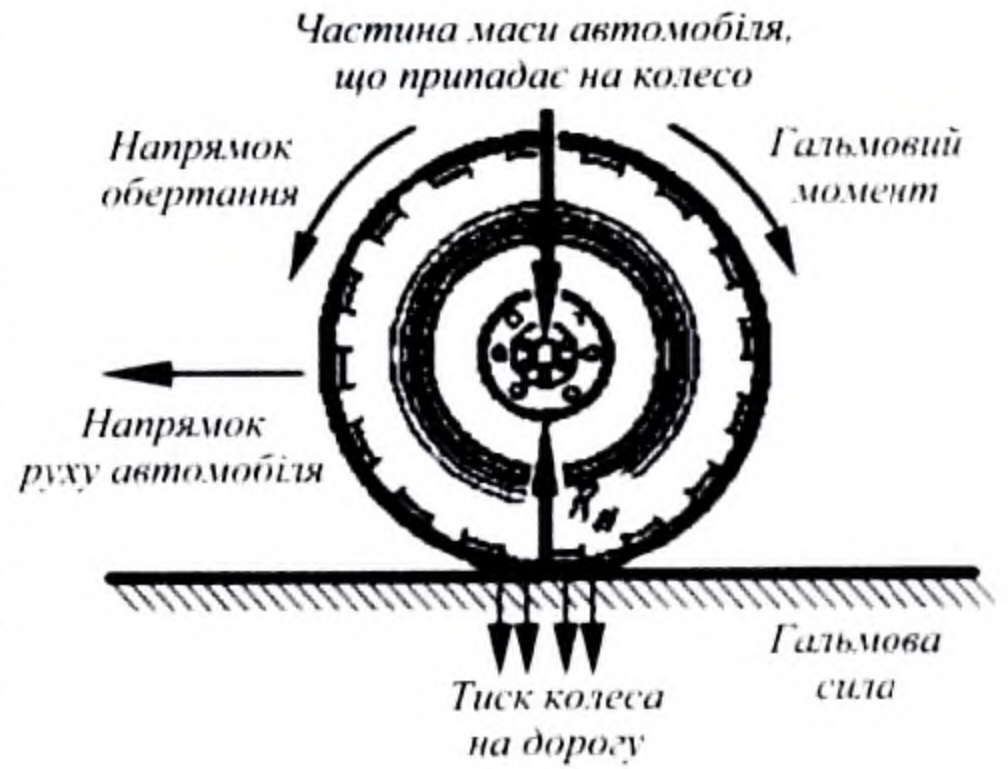


Рис. 35.1. Сили, що діють на колесо автомобіля

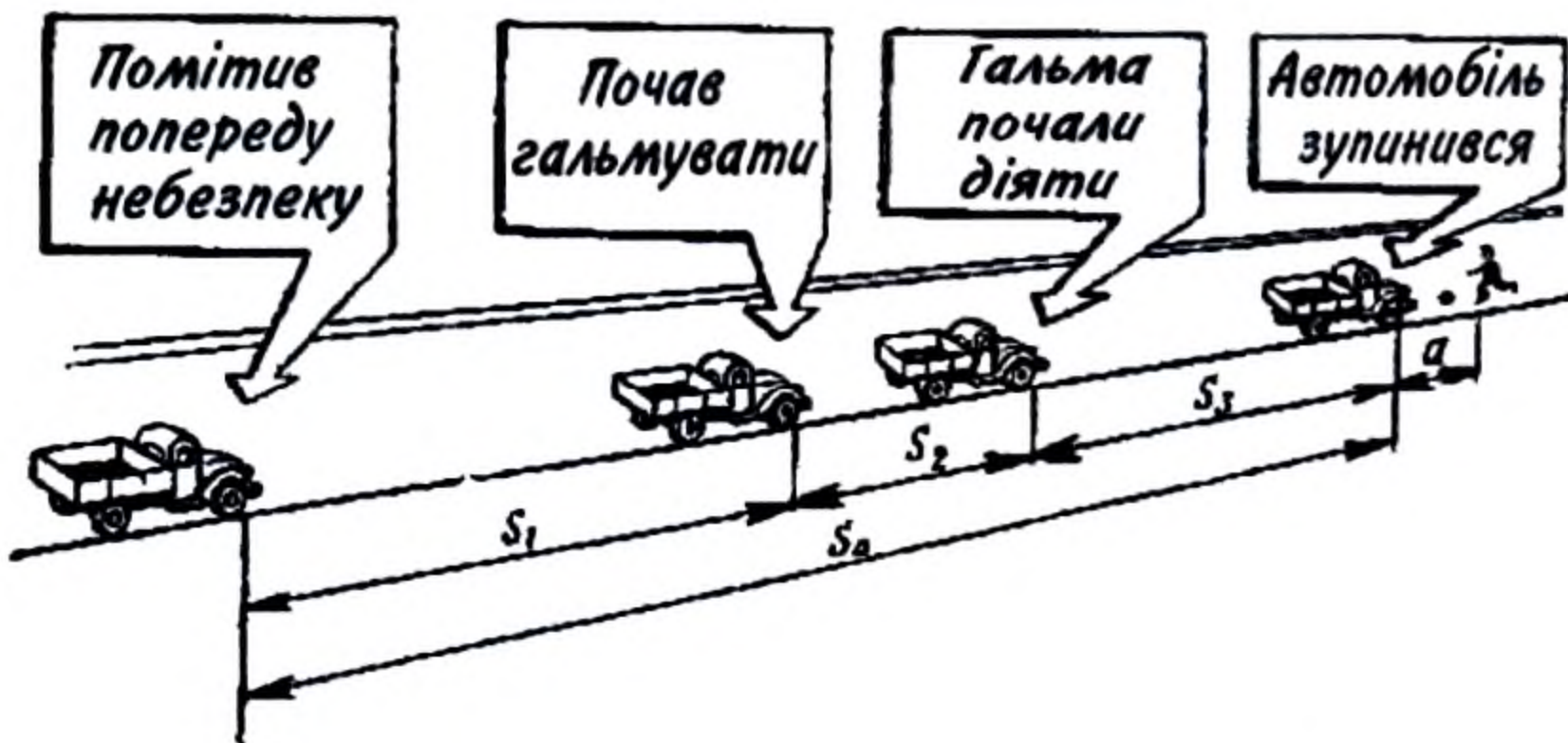


Рис. 35.2. Шлях гальмування і дистанція безпеки автомобіля

стомлюваності й інших суб'єктивних факторів. Він коливається від 0,2 до 1,5 с і більше. При розрахунках зазвичай приймають $t_p = 0,8$ с.

Час $t_{спр}$ необхідний для вибирання зазорів і переміщення всіх деталей привода (педалі, поршнів гальмових циліндрів або діафрагми гальмових камер, гальмових колодок). Цей час залежить від конструкції гальмового привода і його технічного стану.

Стійкість автомобіля

Під стійкістю розуміють здатність автомобіля протистояти заносу (ковзанню) і перекиданню. Залежно від напрямку ковзання або перекидання розрізняють повздовжню і поперечну стійкість. Більш ймовірним є порушення поперечної стійкості, що виникає внаслідок дії бічних сил: відцентрової сили, поперечної складової сили маси, бічного вітру, ударів по нерівностях дороги.

Стійкість автомобіля, що рухається, залежить від наступних факторів: маси автомобіля, висоти його центра маси, бази, ширини колії; розміру шин, їхньої конструкції і стану; радіусів кривизни дороги і стану її поверхні; конструкції і стану гальм; швидкості й напрямку руху; вміння керувати автомобілем.

Установлено, що чим вище розташовано центр маси автомобіля і чим вужча колія, тим вища ймовірність перекидання. Для підвищення стійкості колія повинна бути якомога ширшою, а центр маси — нижчим. Наявність вантажу в кузові, особливо великогабаритного (контейнерів, тюків, пресованого сіна тощо), збільшує висоту центра маси, тим самим знижуючи стійкість.

На повороті істотний вплив на стійкість, крім вже названих факторів, має також швидкість повороту керованих коліс. Різкий поворот може за певних умов стати основним фактором порушення стійкості автомобіля.

Рух по косогуру і по кривій пов'язаний з деякими додатковими явищами, що підсилюють ймовірність перекидання автомобіля. Сюди відноситься, наприклад, переміщення пасажирів і вантажів в бік дії поперечної сили. Це переміщення викликає зміна положення центра маси підресорних мас, внаслідок чого зростає небезпека перекидання автомобіля. Під дією поперечних сил відбувається деформація шин одночасно у двох напрямках — радіальному і поперечному.

При більших значеннях поперечних сил шина стикається із частиною дороги не тільки протектором, а й частиною боковини, менш еластичною порівняно з протектором. При досить великих перевантаженнях можливе також повне сплющування шин і врізання обода колеса у верхній шар дорожнього покриття. Механічне зачеплення, що виникає в цьому випадку, різко збільшує загальну силу поперечного зчеплення шин з дорогою, а разом із цим і ймовірність перекидання автомобіля.

Керованість автомобіля

Під керованістю розуміють здатність автомобіля зберігати або змінювати напрямок руху, заданий водієм, з мінімальною витратою фізичної енергії. Саме тому керованість автомобіля більше, ніж інші його експлуатаційні властивості, пов'язана з водієм. Для забезпечення хорошої керованості автомобіля його конструктивні параметри повинні відповідати психофізіологічним особливостям водія.

Керовані колеса під впливом випадкових ударів і поштовхів постійно відхиляються від нейтрального положення навіть під час прямолінійного руху автомобіля по дорозі з рівним асфальтобетонним покриттям. Властивість керованих коліс зберігати нейтральне положення й автоматично до нього повертатися називається стабілізацією. Автомобіль із поганою стабілізацією коліс доволно змінює напрямок свого руху, внаслідок чого водій змушений постійно повертати кермове колесо то в один, то в інший бік, щоб повернути керовані колеса у вихідне положення. Погана стабілізація

вимагає значних витрат фізичної енергії водія, погіршує стійкість автомобіля, підвищує зношування шин і деталей кермового механізму.

В автомобіля з доброю стабілізацією колеса при виході з повороту автоматично повертаються в нейтральне положення, і автомобіль зберігає прямолінійний напрямок, навіть якщо водій не тримає кермове колесо.

Для досягнення хорошої керованості конструкція автомобіля повинна відповідати таким вимогам:

- керовані колеса при повороті повинні котитися без бічного ковзання;

- кермовий привод повинен забезпечувати правильне співвідношення кутів повороту керованих коліс;

- розміри напрямних елементів підвісок і пружні характеристики підвісок і шин повинні бути підібрані таким чином, щоб кути відведення передньої і задньої осей перебували в певному співвідношенні;

- керовані колеса повинні мати хорошу стабілізацію і відсутність довільних коливань;

- у рульовому керуванні обов'язкова наявність зворотного зв'язку, що дозволяє водію судити про величину і напрямок сил, які діють на керовані колеса.

Значний вплив на керованість коліс має бічна еластичність шин. Цей вплив зростає зі збільшенням бічних сил, що діють на автомобіль, і має істотне значення при русі автомобіля по криволінійній траєкторії.

Така еластичність характеризується кутом бічного відведення між площиною кочення диска колеса і віссю відбитка шини на дорозі, утвореним під дією бічної сили. Вона залежить від конструктивних особливостей шини: висоти і ширини профілю, кількості шарів кордної тканини, кута нахилу ниток корду, твердості боковини, навантаження на колесо, внутрішнього тиску в шині.

Відведення шин викликає відхилення траєкторії руху автомобіля від тої, котра визначається положенням керованих коліс, тобто задається водієм.

Кочення коліс із бічним відведенням впливає на рух автомобілів різних конструкцій залежно від розподілу їхньої маси по осях і величини опору відведенню передніх і задніх коліс. У випадку якщо кут відведення передніх коліс більше кута відведення задніх коліс, вважають, що автомобіль має недостатню поворотність. Такий автомобіль стійко зберігає прямолінійний напрямок руху. У протилежному випадку автомобіль характеризується зайвою поворотністю. Він більше схильний до втрати керованості і стійкості. Однак недостатня поворотність утруднює роботу водія, тому що для зміни напрямку руху автомобіля потрібна більша сила. Щоб одержати потрібне значення показника поворотності автомобілів, конструктори трохи зменшують тиск у передніх шинах порівняно із задніми і прагнуть розташувати центр маси автомобіля ближче до передньої частини.

Керованість автомобіля залежить від технічного стану його ходової частини і рульового керування. Зменшення тиску однієї із шин збільшує її опір коченню і зменшує поперечну твердість. Тому автомобіль буде постійно відхилятися у бік шини зі зменшеним тиском. Зношування деталей кермової трапеції і шкворневого з'єднання призводить до утворення зазорів, що порушують установлені кінематичні зв'язки і полегшують виникнення довільних коливань коліс. Більші зазори можуть настільки збільшити виляння і підскакування передніх коліс, що порушиться зчеплення їх з дорогою. Причиною коливань коліс може стати і їхній дисбаланс. Цей недолік особливо часто спостерігається при установці шин, відремонтованих методом накладення манжет. Як правило, відремонтоване місце має більшу масу порівняно із прилеглими ділянками шини, особливо помітне при русі з більшими швидкостями (понад 80 км/год), що утруднює керування автомобілем.

Стабілізація може погіршитися і внаслідок неправильного регулювання рульового керування. Надмірне затягування пробок повздовжньої тяги, конічних підшипників і робочої пари кермового механізму збільшує момент тертя, утруднюючи повернення коліс у нейтральне положення, погіршуючи зворотний зв'язок і ускладнюючи керування автомобілем.

Керованість автомобіля і точність виконання маневру значною мірою залежить від кваліфікації водія. Недостатньо досвідчені водії допускають при повороті багато помилок: виводять автомобіль за осьову лінію дороги або за межі займаного ряду, «зрізають» кути при маневруванні, розвивають швидкість руху, не відповідну кривизні дороги за умовами стійкості тощо. Точне виконання повороту можливе лише при правильному узгодженні швидкості автомобіля з кутовою швидкістю керованих коліс. Вводячи автомобіль у поворот і виходячи з нього, водій повинен правильно вибрати момент, коли варто почати обертання кермового колеса, а також визначити, яка повинна бути його кутова швидкість.

Прохідність автомобіля

Прохідність — це конструктивна властивість автомобіля, що визначає можливість його продуктивної роботи у важких дорожніх умовах і поза дорогами. Такі умови характеризуються важкопрохідними ділянками з різного роду перешкодами, що утруднюють або обмежують рух автомобіля. До них належать ґрунтові дороги, слизькі круті підйоми і спуски, канави, великі нерівності, водні перешкоди.

За прохідністю всі автомобілі умовно ділять на три групи:

автомобілі обмеженої прохідності — двоосьові і тривісні з непривідною передньою віссю (колісні формули 4х2, 6х4);

автомобілі підвищеної прохідності — двоосьові, тривісні з усіма привідними осями (колісні формули 4х4, 6х6);

автомобілі високої прохідності, що мають спеціальне компонування або конструкцію — чотиривісні або багатовісні з усіма привідними осями, а також напівгусеничні і автомобілі-амфібії.

Автомобілі підвищеної і високої прохідності, які спеціально сконструйовані для важких дорожніх умов, можуть працювати без зниження продуктивності, незважаючи на перешкоди і важкопрохідні ділянки. Ці автомобілі є специфічними транспортними засобами, що мають свої конструктивні і комплектувальні особливості, продиктовані їхнім призначенням і характером використання.

До основних показників прохідності автомобіля відносять геометричні і опорно-тягові.

Геометричні показники

1. Просвіт — це відстань Π між нижчою точкою автомобіля і дорогою, що характеризує можливість руху автомобіля без зачіпання зосереджених перешкод (рис. 35.3).

2. Радіуси повздовжньої $R_{\text{повз}}$ і поперечної $R_{\text{поп}}$ прохідності являють собою радіуси кіл, дотичних до коліс і до нижчої точки автомобіля, розташованої всередині бази (колії). Ці радіуси характеризують висоту і обрис перешкоди, що може перебороти автомобіль, не зачіпаючись за неї. Чим вони менші, тим більша здатність автомобіля переборювати значні нерівності дороги без зачіпання їх своїми нижчими точками.

3. Передній Π_1 і задній Π_2 кути прохідності — це кути, утворені опорною поверхнею дороги і площиною, дотичною до передніх або задніх коліс і до виступаючих нижчих точок передньої або задньої частини автомобіля.

4. Максимальна висота порога, яку може подолати колесо. Для ведених коліс його максимальна висота становить $0,35 \dots 0,65 R$. Максимальна висота перешкоди,

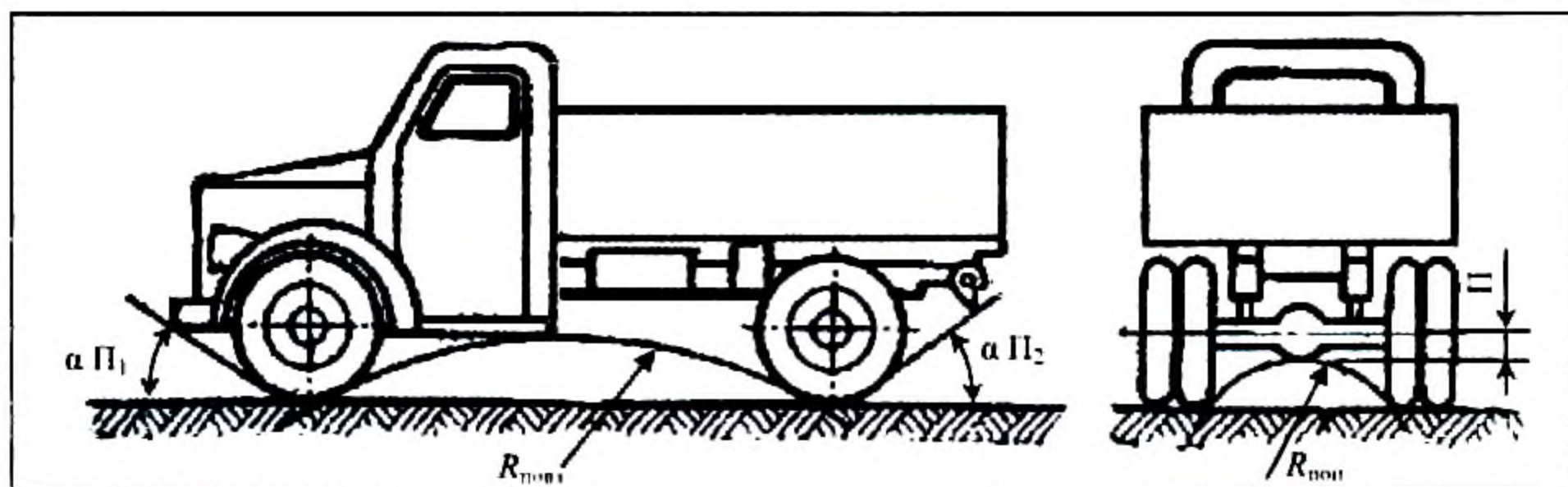


Рис. 35.3 Геометричні показники прохідності

подоланої привідним переднім колесом, може бути більшою за радіус колеса R і часто обмежується не тяговими можливостями автомобіля або зчепленням ведучих коліс дорогою, а малими величинами кутів прохідності або просвіту.

Максимальна висота порога значно залежить і від форми його кромки. Так, наведені величини порогів справедливі для прямокутної кромки. Якщо ж кромка має заокруглену форму або зминається в процесі подолання нерівності, гранична висота порога збільшується.

5. Мінімальна необхідна ширина проїзду пов'язана з мінімальною величиною радіуса повороту автомобіля. Ця величина характеризує властивість автомобіля маневрувати на малій площині, наприклад у кар'єрах, на товарних дворах залізничних станцій, на будівництві тощо. Тому прохідність автомобіля в горизонтальній площині часто визначають як окрему експлуатаційну властивість — маневреність. Найбільш маневреними є автомобілі з усіма керованими колесами. У випадку буксирування причепів або напівпричепів маневреність автомобіля погіршується, тому що при поворотах автомобільного поїзда причіп зміщується до центра повороту. Саме тому ширина смуги руху автопоїзда більша, ніж у автомобіля без причепа.

Ширина смуги руху автопоїзда збільшується зі збільшенням кількості буксированих причепів, бази і ширини причепа, а також довжини дишла.

Дайте відповіді на запитання

- * Назвіть найбільш ефективні способи гальмування.
- * Яка відмінність між гальмовим та зупинковим шляхом?
- * Від яких факторів залежить стійкість автомобіля, що рухається?
- * Як залежить керованість автомобіля від його технічного стану?
- * Як залежить прохідність автомобіля від його колісної формули?

Дорожньо-транспортні пригоди

Вивчення цієї теми дозволить вам:

класифікувати дорожньо-транспортні пригоди (ДТП);

проаналізувати причини ДТП;

ознайомитись із заходами, що запобігають ДТП.

Класифікація дорожньо-транспортних пригод

Автомобільний транспорт найнебезпечніший із усіх видів транспорту. Щороку у світі відбувається близько 55 млн ДТП, у яких щорічно гине понад 300 тис. чоловік і приблизно в 30 разів більше цієї кількості людей одержують травми. У високомоторизованих країнах смертність від ДТП перевищує смертність від інфекційних захворювань.

Незважаючи на серйозні заходи і роботу, проведену різними установами і громадськими організаціями для запобігання ДТП у нашій країні, їхня кількість ще велика. Причини цього явища різноманітні, однак одна з основних причин — це недостатньо високий рівень професійної підготовки водіїв. Особливо це проявляється при інтенсивному зростанні автопарку, тобто коли армія водіїв за короткий час поповнюється великою кількістю новачків, що призводить до зниження середнього рівня кваліфікації водіїв. Разом з тим при сучасному рівні розвитку техніки надійність роботи водіїв є вирішальним чинником безпеки руху.

Хоча обставини, за яких виникають і протікають ДТП, надзвичайно різноманітні, їхній аналіз дозволяє виявити деякі подібні риси. Це дало можливість розробити класифікацію подій, що важливо для всебічного вивчення причин їх виникнення і розробки заходів щодо їх попередження. Крім того, класифікація ДТП сприяє обліку і можливості проведення успішного аналізу на його основі.

Відповідно до існуючої класифікації до ДТП відносять події, що виникли в процесі руху механічних транспортних засобів і які спричинили загибель або тілесні ушкодження людей, ушкодження транспортних засобів, споруд, вантажів або інші матеріальні збитки.

До механічних транспортних засобів відносяться: автомобілі, мотоцикли, моторолери, мотоколяски, мопеди, велосипеди з підвісним двигуном, трамваї, тролейбуси, трактори та інші самохідні механізми.

На сьогодні розроблена така класифікація ДТП:

1) *зіткнення* — механічні транспортні засоби, що рухаються, зіштовхнулися між собою або з рухомим складом залізниць;

2) *перекидання* — механічний транспортний засіб втратив стійкість і перекинувся;

до цього виду подій не відносяться перекидання, викликані зіткненням механічних транспортних засобів або наїздів на нерухомі предмети;

3) *наїзд на переешкоду* — механічний транспортний засіб наїхав або вдарився об нерухомий предмет (опору мосту, стовп, дерево, огороження тощо);

4) *наїзд на пішохода* — механічний транспортний засіб наїхав на людину або на транспортний засіб, що рухався;

5) *наїзд на велосипедиста* — механічний транспортний засіб наїхав на людину, що пересувається на велосипеді (без підвісного двигуна);

6) *наїзд на нерухомий транспортний засіб* — механічний транспортний засіб наїхав або вдарився об нерухомий механічний транспортний засіб;

7) *наїзд на гужовий транспорт* — механічний транспортний засіб наїхав на запряжених, в'ючних, верхових тварин або на візки, що транспортуються цими тваринами;

8) *наїзд на тварин* — механічний транспортний засіб наїхав на дику або свійську тварину (крім зазначеного в п. 7);

9) *падіння пасажир* — пасажир (будь-яка особа, крім водія, що перебуває в транспортному засобі або на ньому) упав із транспортного засобу, що рухається; до цього виду подій не відноситься падіння, що відбулося при зіткненні, перекиданні механічних транспортних засобів або їхньому наїзді на нерухомі предмети;

10) *інші події* — події, що не відносяться до перелічених вище; до них відносяться сходи трамваїв з рейок, падіння перевезеного вантажу на людей тощо.

Основні причини аварійності

Детальний аналіз всіх видів ДТП неможливий без виявлення факторів і причин, які їх викликали. Погляди на фактори і причини, що лежать в основі ДТП, змінюються в міру нагромадження досвіду організації руху і дослідницьких робіт в галузі безпеки руху.

У більшості країн суспільна думка й офіційна статистика органів регулювання руху найчастіше вбачають основну причину ДТП у недбалості, помилках водіїв. Так, Всесвітня організація охорони здоров'я вважає, що дев'ять із десяти подій відбувається з вини водіїв, інша частина також певною мірою залежить від водіїв.

Головні причини ДТП із вини водіїв: перевищення швидкості, недотримання дистанції, недотримання черговості проїзду, неуважність і нетверезий стан; з вини пішоходів: перехід у невстановленому місці, рух уздовж проїзної частини, перехід перед транспортним засобом, що близько їде, нетверезий стан.

При аналізі події на перший погляд здається, що технічна несправність не є причиною аварії. Найчастіше головні причини відносять за рахунок порушення правил руху. Наприклад, наїзд на пішохода зазвичай пояснюють перевищеною швидкістю або пізнім застосуванням гальм, адже якби тиск у пневматичному приводі гальм був би більшим, а гальма відрегульовані ретельніше, то подія була б відвернена. Тому більш глибокий аналіз причин подій дозволяє стверджувати, що фактична кількість ДТП, викликаних технічними несправностями, є значною.

Найнебезпечнішими несправностями, що викликають найчастіше ДТП, є несправності в гальмовій системі (50 %), рульовому керуванні (14 %), системі освітлення і сигналізації (16 %).

За матеріалами світової статистики, виділяють такі причини ДТП:

через неправильні дії людини — 60...70 %, через незадовільний стан дороги і невідповідності дорожніх умов характеру руху — 20...30 %, через технічну несправність автомобіля — 10...15 %.

Багато дослідників вважають, що понад 2/3 всіх подій відбувається з вини людей і тільки близько 1/3 припадає на фактори, що не залежать від їхньої волі і діяльності.

Прийнята державною автомобільною інспекцією класифікація факторів і причин ДТП міститься в номенклатурі діючої системи обліку.

За даною класифікацією фактори, що сприяють виникненню подій, розділені на три більші групи: людина (водії, велосипедисти, пішоходи, пасажери); транспортні засоби; дорога, вулиця.

Аналіз причин, що призводять до ДТП, дозволяє звести ці причини в однорідні за характером групи:

- 1) недотримання правил дорожнього руху його учасниками;
- 2) застосування водіями таких прийомів керування транспортними засобами, які викликають заноси, перекидання або втрату керування під час руху і створюють можливість поломок і псування механізмів, що призводять до аварійних ситуацій;
- 3) зниження працездатності водіїв внаслідок перевтоми, хвороби або під впливом факторів, що викликають зміну самопочуття і сприйняття обстановки руху;
- 4) незадовільний технічний стан транспортних засобів;
- 5) неправильне розміщення і кріплення вантажу, що призводить до втрати керування, стійкості, зміни режиму роботи механізмів, відмови в роботі;
- 6) незадовільний стан елементів дороги й дорожнього обладнання;
- 7) незадовільна організація дорожнього руху.

При аналізі подій найбільш просто віднести їх причини до людини, яка, як вважають, зобов'язана миттєво реагувати на зміну інших елементів комплексу і відповідним чином компенсувати їхній вплив, домагаючись встановлення необхідного режиму руху. Однак така впевненість обгрунтована неналежно. Багато ДТП, не пов'язані з поведінкою і станом водіїв, відбуваються через недосвідченість, несумлінність або недбалість певних посадових осіб, наприклад події через дефекти транспортних засобів, погане освітлення вулиць, стан проїзної частини, неправильну розмітку вулиць, помилкову установку дорожніх знаків, поганий режим дії світлофорів тощо.

На відміну від систем автоматичного регулювання людина не має запрограмованої системи відповідей на всі випадки сформованої шляхової транспортної ситуації. Розглядаючи можливі варіанти вирішення завдання в обмежений період, вона може допускати помилки, кількість яких збільшується при стомленні. З урахуванням цієї обставини за такими рядками статистики причин ДТП, як перевищення швидкості, неправильний обгін, неправильний поворот, недостатня видимість уночі, навіть наїзд на велосипедиста або пішохода на дорозі, у багатьох випадках виявилось б, що для основної частини водіїв причинами подій стали важкі умови руху, зумовлені особливостями дороги. Тут досить незначного ослаблення уваги водія, щоб виникла небезпека ДТП.

Аналізуючи конкретні події, можна побачити, що найчастіше вони викликані декількома причинами. Встановлено, що на кожні 100 ДТП припадає приблизно 250 причин і супутніх факторів.

У відрізок часу безпосередньо перед подією і в процесі розвитку події вплив кожної із причин неоднаковий. У кожній фазі ДТП можна виділити одну головну причину; у наступних фазах події ця причина може стати другорядною, а в головну перейде та, котра в першій фазі була супутньою. При аналізі ДТП таке виявлення необхідне, тому що в протилежному випадку встановити причину події буває важко, а часом і неможливо.

Важливе значення має аналіз обставин, що передували події. У багатьох випадках передумови для ДТП створюються набагато раніше самої події.

Дайте відповіді на запитання

- * Назвіть основні види ДТП.
- * Як поділяються ДТП?
- * Обчисліть величину гальмового шляху легкового автомобіля, якщо швидкість його руху 20 км/год; 50 км/год; 80 км/год при коефіцієнті зчеплення 0,6?

Тестові завдання № 16 до тем

«Основи безпечного керування автомобілем», «Безпека дорожнього руху»

Варіант 1

1. Який прийом гальмування забезпечує безпечну зупинку транспортного засобу на слизькій ділянці дороги?
 1. Багаторазове переривчасте натискання на педаль гальма і відпускання її без вимкнення зчеплення.
 2. Гальмування з вимкненим зчепленням.
 3. Одноразове натискання на педаль гальма без ввімкнення зчеплення.
2. До переліку робіт з підвищеною небезпекою під час експлуатації автомобіля відносяться:
 1. Навантажувально-розвантажувальні, монтажні і демонтажні роботи з шинами.
 2. Демонтажні і монтажні роботи з шинами.
 3. Ремонтні роботи.
3. Причини виникнення пожежі на автомобілях:
 1. Несправність рульового керування.
 2. Несправність гальмової системи.
 3. Підтікання палива в системі живлення.
4. Ви наближаєтесь до повороту дороги ліворуч, і він виявився крутіший, ніж припускалося. Необхідно:
 1. Збільшити швидкість, щоб швидше подолати поворот.
 2. Продовжити рух, не змінюючи швидкості і тримаючись лівого краю проїзної частини дороги.
 3. Зменшити швидкість руху.
5. Технічні засоби гасіння пожежі:
 1. Вогнегасник.
 2. Ковдра.
 3. Пісок.
6. Термін дії медичних довідок щодо придатності керування транспортним засобом (форма № 083) для чоловіків віком понад 55 років, жінок — понад 50 років:
 1. 1 рік.
 2. Безстроково.
 3. 2 роки.
7. Дисциплінарна відповідальність за порушення законодавства про охорону праці полягає в тому, що на працівника накладається стягнення у вигляді:
 1. Догани, звільнення з роботи.
 2. Суворої догани.
 3. Відповіді «а» і «б» правильні.

8. Грубе порушення Законів України про охорону навколишнього середовища тягне за собою:

1. Попередження.
2. Адміністративну або кримінальну відповідальність.
3. Кримінальну відповідальність.

9. При ДТП водій зобов'язаний:

1. Вжити заходів для надання першої медичної допомоги потерпілим, викликати карету швидкої медичної допомоги, а якщо це неможливо, звернутись по допомогу до присутніх і відправити потерпілих до лікувального закладу, у випадку неможливості виконати перелічені дії — відвезти потерпілого до медичного закладу своїм транспортом.

2. Вжити заходів для надання першої медичної допомоги потерпілим, викликати карету швидкої медичної допомоги, а якщо це неможливо, звернутись по допомогу до присутніх і відправити потерпілого до лікувального закладу.

3. Вжити заходів для надання першої медичної допомоги потерпілим, відвезти потерпілого до медичного закладу своїм транспортом.

10. До яких небезпечних наслідків може призвести гальмування автомобіля з різним зносом шин правих і лівих коліс?

1. Занесення.
2. Небезпечних наслідків не буде.
3. Занесення з можливим перекиданням.

11. Згідно з правилами дорожнього руху, ДТП — це:

1. Пригода, яка сталася за участю механічного транспортного засобу, що рухався, і призвела до пошкодження транспортних засобів, вантажів, шляхів, загибелі чи поранення людей.

2. Пригода, що сталася внаслідок стихійного лиха.

3. Пригода, що сталася при зчепленні чи розчепленні транспортних засобів.

12. Чи дозволяється експлуатація автомобіля без ременів безпеки, якщо їх встановлення передбачено конструкцією?

1. Дозволяється.
2. Забороняється.
3. Дозволяється, якщо ремені в ремонті.

Варіант 2

1. При раптовому розриві покришки колеса під час руху водій зобов'язаний:

1. Міцно утримувати кермо автомобіля, різко загальмувати.
2. Міцно утримувати кермо автомобіля, плавно загальмувати.
3. Загальмувати з поворотом руля в протилежному від заносу транспортного засобу бік.

2. Яку передачу рекомендується увімкнути при стоянці на спусках, щоб не допустити самостійного руху транспортного засобу?

1. Передачу для руху назад разом зі стоянковими гальмами.
2. Першу передачу разом зі стоянковими гальмами.
3. Нейтральну передачу разом зі стоянковими гальмами.

3. Система дихання забезпечує:
1. Газообмін людини між організмом та навколишнім середовищем.
 2. Надходження в організм людини кисню та видалення вуглекислого газу.
 3. Видалення вуглекислого газу.
4. При русі в умовах туману відстань до предметів уявляється:
1. Менш віддаленою, ніж у дійсності.
 2. Більш віддаленою, ніж у дійсності.
 3. Відповідною дійсності.
5. Який прийом гальмування забезпечує безпечну зупинку транспортного засобу на слизькій ділянці дороги?
1. Багаторазове переривчасте натискання на педаль гальма і відпускання її без вимкнення зчеплення.
 2. Гальмування з вимкненням зчеплення.
 3. Одноразове натискання на педаль гальма без вимкнення зчеплення.
6. Під час постановки автомобіля на ТО та ремонт необхідно:
1. Загальмувати ручним гальмом, ввімкнути нижчу передачу.
 2. Під колеса підкласти не менше двох упорів.
 3. Виконати обидві дії.
7. Що називається активною безпечністю автомобіля?
1. Властивість автомобіля знижувати вірогідність виникнення ДТП або запобігати їй.
 2. Властивість автомобіля зменшувати важкість наслідків ДТП, якщо вона сталася.
 3. Властивість автомобіля, що дозволяє зменшувати шкоду, завдану учасникам руху.
8. Яким чином перевіряється напруга АКБ?
1. Коротким замиканням.
 2. Навантажувальною вилкою.
 3. За допомогою контрольної лампи.
9. При виконанні робіт, пов'язаних із зняттям коліс, необхідно поставити під підвішений автомобіль?
1. Декілька цеглин.
 2. «Козелки».
 3. Будь-який підручний матеріал.
10. Яка безпечна дистанція рекомендується між транспортними засобами при русі на сухому покритті проїзної частини?
1. З розрахунку 0,5 м дистанції на 1 км / год швидкості руху.
 2. З розрахунку 1,0 м дистанції на 1 км / год швидкості руху.
 3. З розрахунку 1,5 м дистанції на 1 км / год швидкості руху.
11. Без яких документів не можна здійснювати перевезення вантажів ?
1. Шляхового листа; товарно-транспортної накладної.
 2. Товарно-транспортної накладної.
 3. Акта заміру (зважування).
12. Хто являється власником транспортного засобу?
1. Особа, яка керує транспортним засобом.
 2. Особа, яка володіє майновими правами на транспортний засіб та має відповідні документи.
 3. Особа, яка має генеральне доручення.

Медичне забезпечення безпеки дорожнього руху

Вивчення цієї теми дозволить вам:

ознайомитись з дорожньо-транспортним травматизмом;
принципами організації медичної допомоги потерпілим.

Організм людини

Організм — це будь-яка жива матерія, що володіє сукупністю основних життєвих властивостей: клітинною організацією, обміном речовин, рухом, подразливістю, ростом і розвитком, розмноженням, мінливістю і спадковістю, пристосовністю до умов існування.

Частинами організму, що виконують у ньому різні функції, є серце, судинна система, нирки, легені і інші життєво важливі і необхідні системи.

Одні органи захищають організм від ушкоджень, забезпечують рух тіла, інші перетворюють їжу на речовини, з яких будується організм, та безупинно доставляють кров всім органам тіла.

У кожному організмі є групи органів, що спільно виконують загальні функції. Це — системи органів. У своїй діяльності системи органів пов'язані між собою. Погоджені процеси, що одночасно протікають у них, забезпечують життя всього організму в цілому.

Якщо розглянути під мікроскопом тонкий зріз, узятий з будь-якого організму людини, то можна побачити, що наше тіло, подібно тваринним і рослинним організмам, має клітинну будову. Жива клітина — це дуже складна система. Кожна клітина складається з різноманітних хімічних сполук. Деякі із цих з'єднань неорганічні і зустрічаються в неживій природі. До них відносяться вода і мінеральні солі. Але для живих клітин найбільш характерні органічні сполуки. Серед них найбільше значення мають білки, жири, вуглеводи і нуклеїнові кислоти. Кожна жива клітина нашого тіла одержує речовини, принесені від органів травлення. Органічні сполуки піддаються в клітині хімічному розпаду і окислюванню. При розпаді й окислюванні речовин у клітині звільняється енергія, що витрачається на життєві процеси, які протікають у ній.

Клітинам властиві подразливість, ріст і розмноження. Так, клітини м'язів під дією подразнення скорочуються, а клітини слинних залоз при подразненні виділяють слину. Розмноження клітин особливо швидко протікає в дитячому і юнацькому віці. Але й у дорослих людей цей процес не припиняється. Деякі клітини протягом всього життя людини відмирають і постійно замінюються новими. Так, загоєння ран, зрощення кісток у місцях перелому відбувається завдяки розмноженню клітин.

Харчування, розпад і окислювання клітинних речовин, подразливість, ріст і розмноження — це основні властивості живих клітин.

Органи складаються з різних тканин. Тканина утворена клітинами, подібними між собою за будовою і виконанням в організмі певних функцій. Між клітинами тканини міститься міжклітинна речовина. Тканини нашого організму різноманітні. Їх поділяють на чотири основні групи.

Епітеліальні (покривні) тканини утворюють зовнішні покриви тіла і вистилають багато порожнин внутрішніх органів.

Сполучні тканини різноманітні за будовою і функціями. Одні утворюють прошарок в органах або між ними, інші, наприклад кісткові і хрящові, виконують основну функцію.

М'язові тканини виконують в організмі функцію руху. Це основна тканина кісткових м'язів і органів.

Нервові тканини утворюють основну масу головного й спинного мозку.

Кістяк і м'язи утворюють основу нашого тіла і є органами руху. Поряд із цим кістяк і м'язи виконують і захисну функцію. Нормальна діяльність життєво важливих органів навіть при незначних ушкодженнях може порушитися, тому органи, що розташовані в грудній порожнині, наприклад серце, захищені грудною кліткою і м'язами, які прикріплюються до її кісток. Внутрішні органи, що розташовані в черевній порожнині (шлунок, кишечник та ін.), захищені нижнім відділом хребта, кістками таза і щільними м'язами живота. Головний мозок лежить усередині черепної коробки, а спинний — у хребетному каналі, що проходить усередині хребта.

Кістки тулуба з'єднані між собою. Залежно від функції, що виконується окремими частинами кістяка, вони можуть бути з'єднані нерухомо (черепна коробка, тазові кістки); напіврухомо (хребет, передні кінці 10 верхніх ребер із плоскою грудною кісткою); рухомо (кістки кінцівок) — такі з'єднання називаються суглобами.

Органи дихання. Серцево-судинна система

Діяльність будь-якої клітини, тканини органа пов'язана з витратою енергії. Її джерелом для організму є розпад і окислювання органічних сполук, що безперервно відбуваються в клітинах. На окисні процеси витрачається кисень, тому клітини мають постійно потребу в ньому. Постачання клітин киснем і видалення з них двоокису вуглецю здійснюється кров'ю. Обмін же газів між кров'ю і атмосферним повітрям відбувається в органах дихання.

Повітря проходить у легені через повітряні шляхи, які починаються в носовій порожнині, куди повітря надходить через ніздрі. У носовій порожнині повітря зігрівається, звільняється від пилу і мікробів, які осідають на стінках носових ходів. Пройшовши через носову порожнину, повітря попадає в носоглотку, а потім у глотку. У глотці беруть початок дві трубки — гортань (дихальне горло) і стравохід, розташований за гортанню. Через гортань проходить тільки повітря. Проковтувана їжа не може в неї проникнути, оскільки у момент ковтання вхід у гортань закривається і їжа прослизає в стравохід. З гортані вдихуване повітря проходить у трахею, звідти в бронхи, які входять у легені. У легенях відбувається безперервний процес насичення крові киснем і віддача нею вуглецю.

Рух крові в організмі здійснюється за допомогою серцево-судинної системи. Своїми скороченнями серце проштовхує кров по кровоносних судинах і забезпечує її безперервний рух. При зупинці серця відразу настає смерть. Це відбувається тому, що припиняється постачання тканинам кисню і поживних речовин, а також відбувається нагромадження в органах продуктів розпаду.

Кров викидається серцем у судини, пробігає по кров'яному руслу і повертається в серце, скорочення якого знову проштовхують кров по судинній мережі. Кровоносні судини пронизують все наше тіло.

За будовою і функціями кровоносні судини неоднакові.

Артерії — судини, по яких кров рухається від серця. Вони мають щільні пружні стінки. Така будова артерій відповідає їхнім функціям: скорочуючись, серце викидає в артерії кров під більшим тиском. Завдяки ж щільності й пружності своїх стінок артерії, трохи розтягуючись, витримують цей тиск. Від серця відходять великі артерії, але в міру віддалення від нього відбувається поступове їхнє розгалуження.

Найдрібніші артерії розпадаються на найтонші капіляри, що пронизують весь організм. Мережа їх така густа, що якщо вколоти найтоншою голкою будь-яку ділянку тіла, то неодмінно деякі з них виявляться зруйнованими і виступить крапелька крові. Капіляри тонші за людське волосся приблизно в 15 разів. Їхні стінки утворені одним шаром плоских клітин. Речовини, розчинені в плазмі крові, просочуються крізь ці стінки в тканинну рідину, а з неї потрапляють у клітини. Продукти життєдіяльності клітин проникають крізь стінки капілярів з тканинної рідини в кров. Обмін між кров'ю і тканинами проходить на всьому шляху капілярів. З капілярів кров збирається у вени.

Вени — це судини, по яких кров рухається до серця. Тиск крові у венах невеликий. У зв'язку із цим їхні стінки значно тонші і м'якші, ніж у артерій.

У тих місцях тіла, де великі артерії лежать близько до його поверхні, наприклад на внутрішній стороні зап'ястя, на скронях, з боків шиї, прощупуються пульсові поштовхи. Причина биття пульсу наступна. Кров при кожному скороченні серцевого м'яза із силою вдаряється об пружні стінки аорти (найбільшої артерії) і розтягує їх. У них виникає хвиля коливань, що швидко поширюється стінками артерій. Таким чином, кожний пульсовий поштовх відповідає одному серцевому скороченню, що дозволяє шляхом підрахунку пульсу визначити кількість ударів серця за хвилину.

Перша медична допомога. Поняття про травму

Як показує практика, збереження життя потерпілих залежить від своєчасно наданої допомоги (перші 10 хв після ДТП). Із всіх травм, що мали смертельний результат, у понад 60 % люди гинуть на місці події й близько 8 % — при евакуації до лікувальної установи. Це говорить про нагальну потребу надання першої медичної допомоги на місці події. Основним завданням людини, що надає першу допомогу потерпілим у ДТП, є усунення небезпеки, що загрожує їх життю. Така небезпека може виникнути в результаті великої втрати крові, зупинки дихання, припинення серцевої діяльності, виникнення шоку, зараження рани та ін.

За характером автомобільні травми поділяються на: травми голови (72 %), нижніх кінцівок (47 %), грудної клітки і хребта (36 %), рук (29 %), живота і ділянки таза (15 %). Зазвичай потерпілі одержують кілька травм у різних частинах тіла.

Травмою називається раптовий вплив на організм людини фактору, що викликає анатомічне або фізіологічне порушення. Травми поділяють на механічні, термічні, хімічні, електричні, психічні, променеві.

За характером ушкодження травми можуть бути: відкритими — ушкодження покривів організму (шкіри, слизової оболонки); закритими — шкіра і слизова оболонка залишаються неушкодженими; проникаючими в порожнини (грудини, живота, черепа, суглоба); непроникаючими тощо.

Небезпека травм виникає у момент ушкодження або в перші години після нього. До них відносяться: непритомність, шок, кровотеча, ушкодження життєво важливих органів.

Непритомність — раптова нетривала втрата свідомості, що супроводжується зниженням чутливості, ослабленням серцевої діяльності і дихання. Виникає в результаті гострого недокрів'я мозку.

Причина непритомності: переляк, травма (в осіб з підвищеною чутливістю до болючих відчуттів), перевтома, хвилювання, велика втрата крові, різкий біль, перегрі-

вання на сонці. Виражається непритомність у раптовому нападі нудоти, запамороченні, слабкості і втраті свідомості, що триває зазвичай протягом декількох хвилин і характеризується побілінням губ і шкірних покривів, охолодженням кінцівок; серцева діяльність знижується, пульс ледь відчутний, дихання поверхневе, вповільнене, зіниці звужуються.

Тривалий непритомний стан завжди небезпечний для життя потерпілого, особливо при значній крововтраті.

Перша допомога. Потерпілому потрібно надати горизонтальне положення з низько опущеною головою, щоб викликати до неї приплив крові. Шию і груди звільнити від одягу для полегшення дихання, лице вмити холодною водою, дати понюхати нашатирний спирт, натерти ним скроні потерпілого.

При тривалій непритомності зробити штучне дихання.

Колапс. В його основі лежить раптове падіння кров'яного тиску зі зменшенням надходження крові до серця. На відміну від непритомності свідомість повністю не втрачається.

Колапс характеризується раптовою блідістю, рідким і поверхневим диханням, посинінням губ, охолодженням кінцівок, загальмованістю, появою холодного поту, тіней навколо очей, розширенням зіниць.

Травматичний шок. Це стан різкої слабкості і загального пригнічення організму, зумовлений порушенням діяльності центральних нервових, серцево-судинної і інших життєво важливих систем. Виникає при важких ушкодженнях, що супроводжуються різкими больовими відчуттями або сильною кровотечею з ран. Іноді він розвивається відразу після травми (ранній шок), іноді через якийсь час після поранення або опіку (пізній шок). В обох випадках потерпілий блідий і покритий холодним потом, у початковому періоді збуджений. Надалі порушення змінюється загальною пригніченістю, байдужістю і нерухомістю. Риси обличчя загострюються, пульс слабшає, дихання ледве помітне; потерпілий може знепритомніти.

Перша допомога при колапсі і шоку. Потрібно зігріти постраждалого, забезпечити йому повний спокій, дати випити алкоголь, пірамідон або анальгін.

Для попередження колапсу і шоку варто оберегти потерпілого від повторного різкого болю, обережно переносити і перекладати його, виключити рух зламаних кінцівок, надійно їх зафіксувавши. Наклавши відповідну пов'язку, джгут, шину, варто направити потерпілого до найближчого лікувального закладу.

Кровотеча настає в результаті ушкодження кровоносних судин. Розрізняють зовнішню і внутрішню (у порожнині суглоба, живота, плеври, черепа); артеріальну, венозну і капілярну кровотечу.

Артеріальна кровотеча найбільш небезпечна для життя. Кров з рани викидається пульсуючим струменем, колір її яскраво-червоний. Загрозлива для життя втрата крові може наступити через 5...10 хв.

Венозна кровотеча характерна тим, що кров з рани ллється безперервно і рівномірно. Колір венозної крові темний.

Капілярна кровотеча — це кровотеча окремих судин, кров сочиться, як з губки, і незабаром припиняється самотійно.

Способи тимчасової зупинки кровотечі

Артерії вище місця поранення притискають у певних точках тіла (рис. 37.1), де вони лежать не дуже глибоко і можуть бути придавлені до кістки. Найбільш важливі точки: паховий згин, підколінна область, внутрішня поверхня плеча, надключична і пахова області та ін.

Накладення пов'язки ефективно при венозній кровотечі. Після обробки рану покривають стерильною серветкою, поверх неї кладуть туго згорнутий бинт, а ще краще

шматок поролону або пористої гуми, які можна знайти в обшивці автомобіля. Після цього рану туго забинтовують, щоб судина, що кровоточить, була міцно здавлена.

Накладення джгута (рис. 37.2). Джгутом можуть слугувати гумова трубка, стрічка та інший еластичний матеріал. Накладають джгут тільки на кінцівках поверх одягу або підкладки з тканини. Джгут не повинен збирати грубих складок на підкладці, а тим більше на шкірі; закріплюють його так, щоб він не розпустився при транспортуванні. Затягувати джгут необхідно тільки до зупинки кровотечі. Занадто туге затягування може ушкодити шкіру, судини і нерви. Джгут можна тримати не більше 1,5...2,0 год, інакше наступить омертвіння кінцівки. До джгута прикріплюють записку із поміткою часу його накладення. Через 1 год джгут варто трохи послабити на кілька хвилин (до появи пульсу нижче рани). Якщо кровотеча припинилася або значно зменшилася, на рану накладають пов'язку, а джгут знімають. Якщо кровотеча триває, через кілька хвилин джгут затягують знову, але не більше ніж на 1 год. У зимовий час кінцівки треба захищати від відмороження.

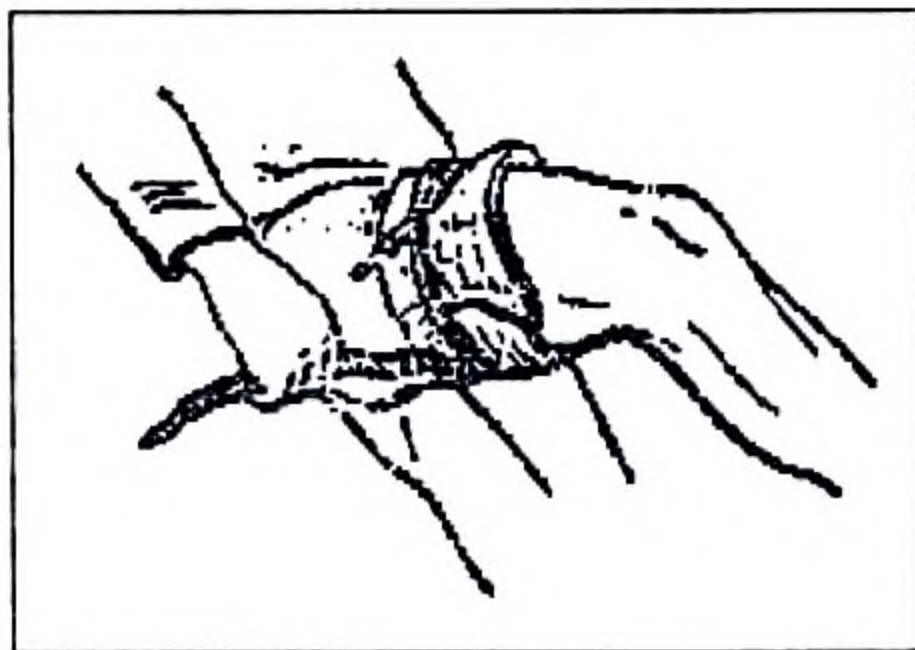


Рис. 37.2

Стиснення джгутом стегнової артерії

ситуаціях, коли рана знаходиться в паховій області, застосувати джгут не можна, в області суглоба вкладають тугу подушечку з марлі, тканини, поролону або губчатої гуми, максимально згинають кінцівку (якщо не ушкоджені кістки) і прив'язують її до тулуба. У випадку поранення верхньої кінцівки кровотечу можна зупинити, відтягнувши лікті назад і зв'язавши їх (рис. 37.5). При цьому ключиця притискається до першого ребра і здавлює підключичну артерію.

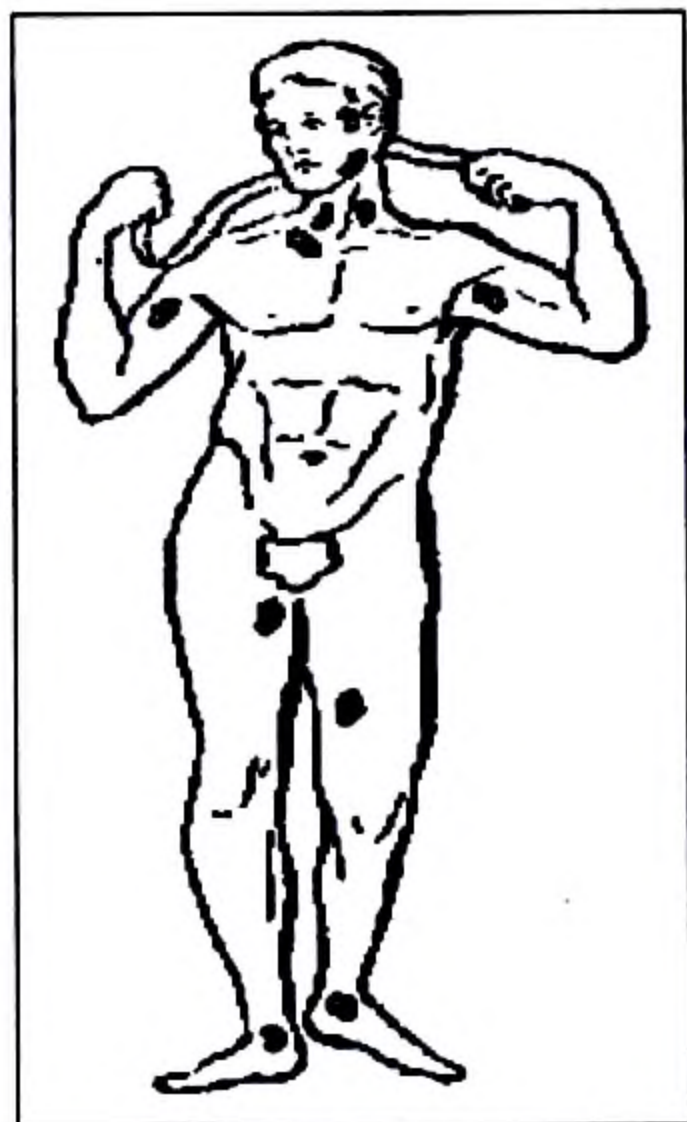


Рис. 37.1.

Схема точок притискання артерій

Закрутку (перетяжку) (рис. 37.3) накладають при відсутності джгута і матеріалів, що його замінюють. Правила накладання закрутки такі ж, як і накладання джгута. Застосовану для закрутки хустку вільно зав'язують над кінцівкою. У петлю, що утворилася, вставляють паличку, дощечку і, обертаючи її, закручують петлю до повної зупинки кровотечі, після чого паличку прив'язують до кінцівки. Необхідно пам'ятати, що при слабо накладеному джгуті або закрутці кровотеча підсилюється, тому що здавлюються в цьому випадку тільки вени, а не артерії. Максимальне згинання кінцівки показане рис. 37.4. У складних

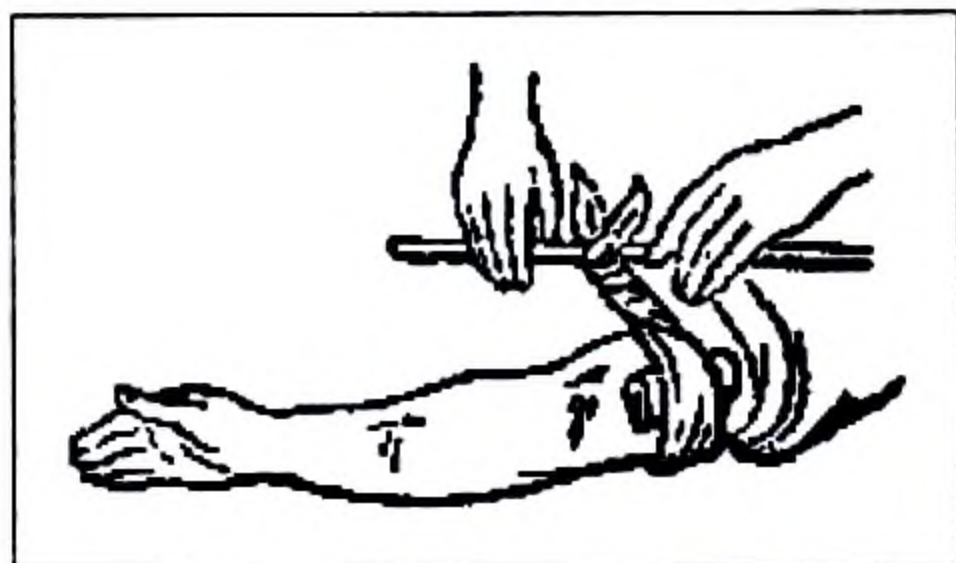


Рис. 37.3.

Накладення закрутки на передпліччя

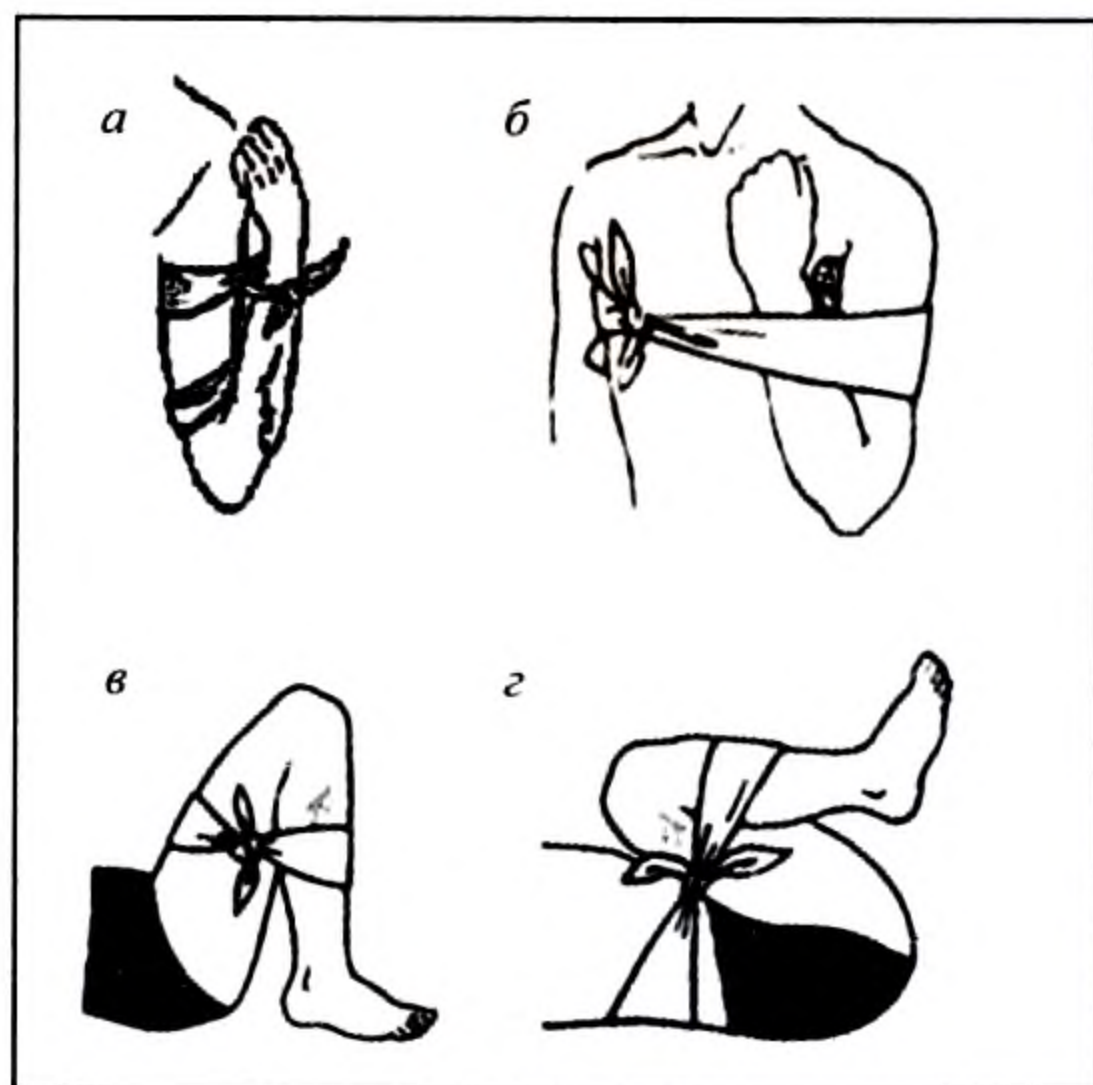


Рис. 37.4.

Максимальне згинання кінцівок при зупинці
кровотечі з артерій:

a — передпліччя; *б* — плеча; *в* — гомілки; *г* — стегна

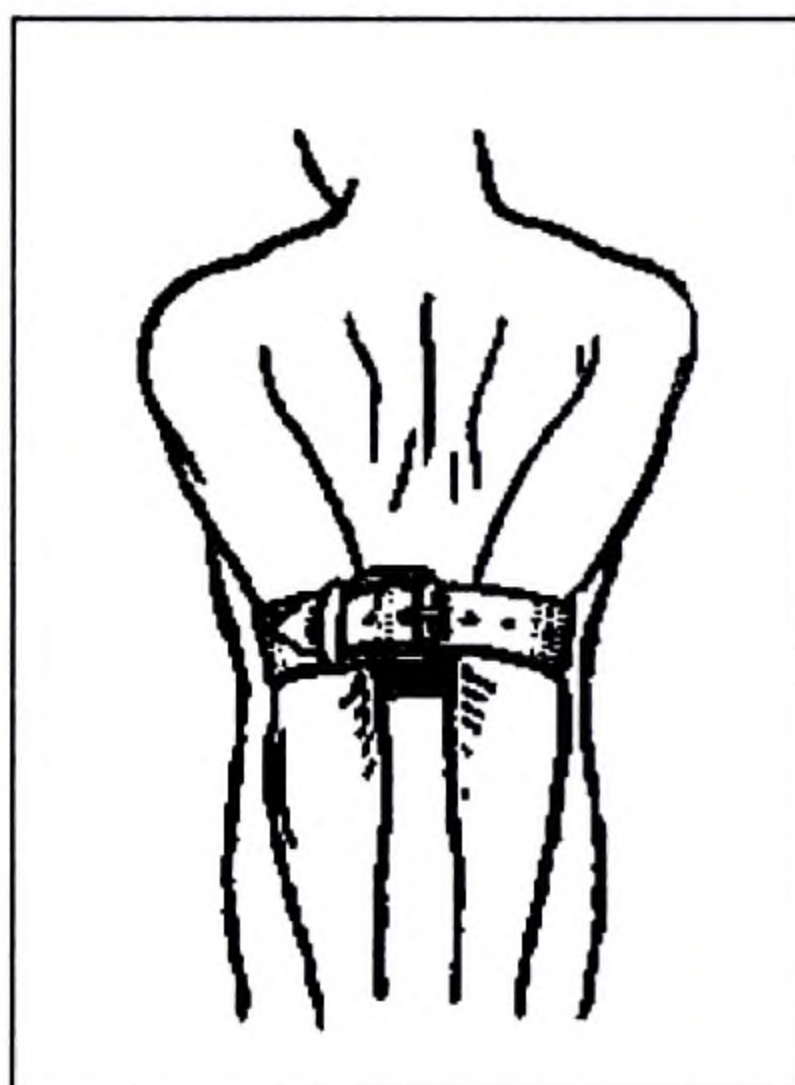


Рис. 37.5.

Зупинка кровотечі з ран
верхньої кінцівки

Попередження інфікування ран

Рана — відкрите ушкодження покривів тіла (шкіри, слизової оболонки) з можливим порушенням тканин. Залежно від того, чим нанесена травма, розрізняють рани різані, колоті, рубані, рвані, забиті.

Колоті рани можуть бути дуже глибокими. Вони особливо небезпечні, якщо розташовані в області живота чи грудей, тому що можуть проникати в ці порожнини і ушкоджувати внутрішні органи (легені, кишечник),

Різані рани мають рівні краї, сильно кровоточать, але добре гояться.

Рвані і рвано-забиті рани найбільш часті при ДТП. Вони мають нерівні краї, навколо яких є забиті місця. Такі рани погано гояться, вони зазвичай забруднені і містять велику кількість мікробів.

У момент ушкодження в рану разом із предметом, яким поранено, заноситься інфекція, тому майже кожна рана забруднена мікробами. При неправильних діях у рану може бути занесена вторинна інфекція. Через деякий час виникає місцеве запалення — почервоніння, біль, ущільнення тканин навколо рани. Пізніше з'являються ознаки загального зараження: втрата апетиту, млявість, підвищення температури тіла. Розвиток інфекції збільшує строки загоєння ран.

Антисептика — це спосіб боротьби із зараженням ран шляхом знищення хімічними і біологічними засобами мікробів, що знаходяться на всіх предметах, які стикаються з раною, і мікробів, що потрапили в рану.

Серед багатьох дезінфікуючих засобів широко застосовуються розчин йоду, етиловий спирт, фурацилін, перекис водню, перманганат калію, сульфаніламід і антибіотики.

Асептика — це спосіб боротьби з хірургічною інфекцією, що дозволяє попередити потрапляння мікробів у рану, і заснований на знезаражуванні всіх предметів, що стикаються з раною, тривалим впливом високої температури (120—200 °C) (тобто фізичний спосіб), а також використання певних організаційних заходів і застосування деяких хімічних засобів.

Основний закон асептики: усе, що торкнулося рани, повинно бути стерильним.

Перша допомога при пораненнях полягає в зупинці кровотечі, обробці країв рани і накладенні стерильної пов'язки. Не можна промивати рану, очищати її, доторкатися до неї руками. Якщо рана сильно забруднена, можна тільки протерти шкіру навколо неї стерильною ватою або марлею. Після промивання рани таким же способом шкіру змазують знезаражуючою рідиною — розчином йоду, спиртовим розчином брильянтової зелені (зеленкою) або неетильованим бензином, але злегка. Не можна допускати, щоб ці засоби потрапили в рану — це викликає опік ушкоджених тканин і сповільнить загоєння.

Потім потрібно перев'язати рану, тобто накласти пов'язку. Перев'язувальний матеріал — це марля, вата, стерильні бинти і серветки. Кращим матеріалом для накладення пов'язок є індивідуальний перев'язувальний пакет (ІПП), стерильний матеріал якого впакований у три оболонки — тканинну, прогумовану і паперову, що перешкоджають проникнення вологи і бруду. У пакеті є стерильний бинт, шпилька, дві ватно-марлеві подушечки, одна із яких рухлива. Розкривши пакет, лівою рукою беруть кінець бинта, а правою захоплюють весь бинт із подушечками так, щоб не торкатися тих частин пов'язки, які будуть накладені на рану. Якщо рана не наскрізна, тобто має один отвір, на неї накладають спочатку одну подушечку, а потім іншу і забинтовують. Якщо рана велика і її не можна покрити однією подушечкою, поруч кладуть другу. Якщо ж рана наскрізна, тобто є вхідний і вихідний отвір, то пришити до бинта подушечку пересувають настільки, щоб можна було нею прикрити другий отвір. Потрібно стежити за тим, щоб поверхня подушечок, що повинна прилягати до отворів, до накладення на рану ні до чого не доторкалася. Накладені подушечки перев'язують бинтом. Кінець бинта прикріплюють до пов'язки англійською шпилькою.

За відсутності ІПП можна використовувати стерильний бинт, упакований у пергаментний папір. Не слід брати бинт всією долонею, треба тримати його між пальцями за бічні сторони. Кінцем бинта, складеним у кілька шарів, закривають рану і забинтовують. Рану також можна закрити стерильною марлевою серветкою, не торкаючись до її частини, що ляже на поверхню рани.

При відсутності перев'язувального матеріалу можна використовувати смуги чистих простирадл, білизни, знежирену (гігроскопічну) вату. Якщо немає стерильного матеріалу, на ту частину смуги простирадла або одягу, що буде торкатися до рани, потрібно накапати декілька крапель йодного розчину. Повинна утворитися пляма такої величини, щоб, після того як вона підсохне, нею можна було закрити всю рану із краями. При накладенні на рану стерильних серветок, шматків марлі поверх них можна покласти вату, яка добре всмоктує рідину і захищає тканини від додаткових руйнувань і ушкоджень.

Залежно від мети, з якою накладають пов'язки, що захищають рану від зовнішніх шкідливих впливів, розрізняють: звичайні пов'язки, що втримують перев'язувальний матеріал і ліки; стискаючі пов'язки, що створюють постійний тиск на яку-небудь ділянку тіла (застосовуються найчастіше для зупинки кровотечі); імобілізуючі пов'язки, що забезпечують необхідну нерухомість при пошкодженнях частин тіла тощо.

Основні типи м'яких пов'язок: клейові — перев'язувальний матеріал фіксують до шкіри навколо рани за допомогою клею (лейкопластиру); косинкові — накладають за допомогою шматка матерії, вирізаного або складеного у вигляді прямокутного трикутника (рис. 37.6, а, й, г); бинтові — за допомогою бинта різної ширини.

Залежно від техніки накладення розрізняють кілька видів бинтових пов'язок:

кругову — всі круги бинта лягають на те саме місце, повністю прикриваючи один одного. Найчастіше такі пов'язки накладають на область променево-п'ясткового суглоба, нижню третину гомілки, живіт, шию, чоло;

Рис. 37.6. Основні види м'яких пов'язок: *а* — косиначна пов'язка на молочну залозу; *б* — колосовидна пов'язка на верхню частину грудей і лопатки; *в* — спіральна пов'язка на нижню частину грудей; *г* — косиначна пов'язка на передпліччя і плече; *д* — черепащача пов'язка на ліктювий суглоб; *е* — спіральна пов'язка на палець руки; *ж* — восьмиподібна пов'язка на гомілково-стопний суглоб; *з* — спіральна пов'язка на палець стопи; *і* — черепащача пов'язка на колінний суглоб.

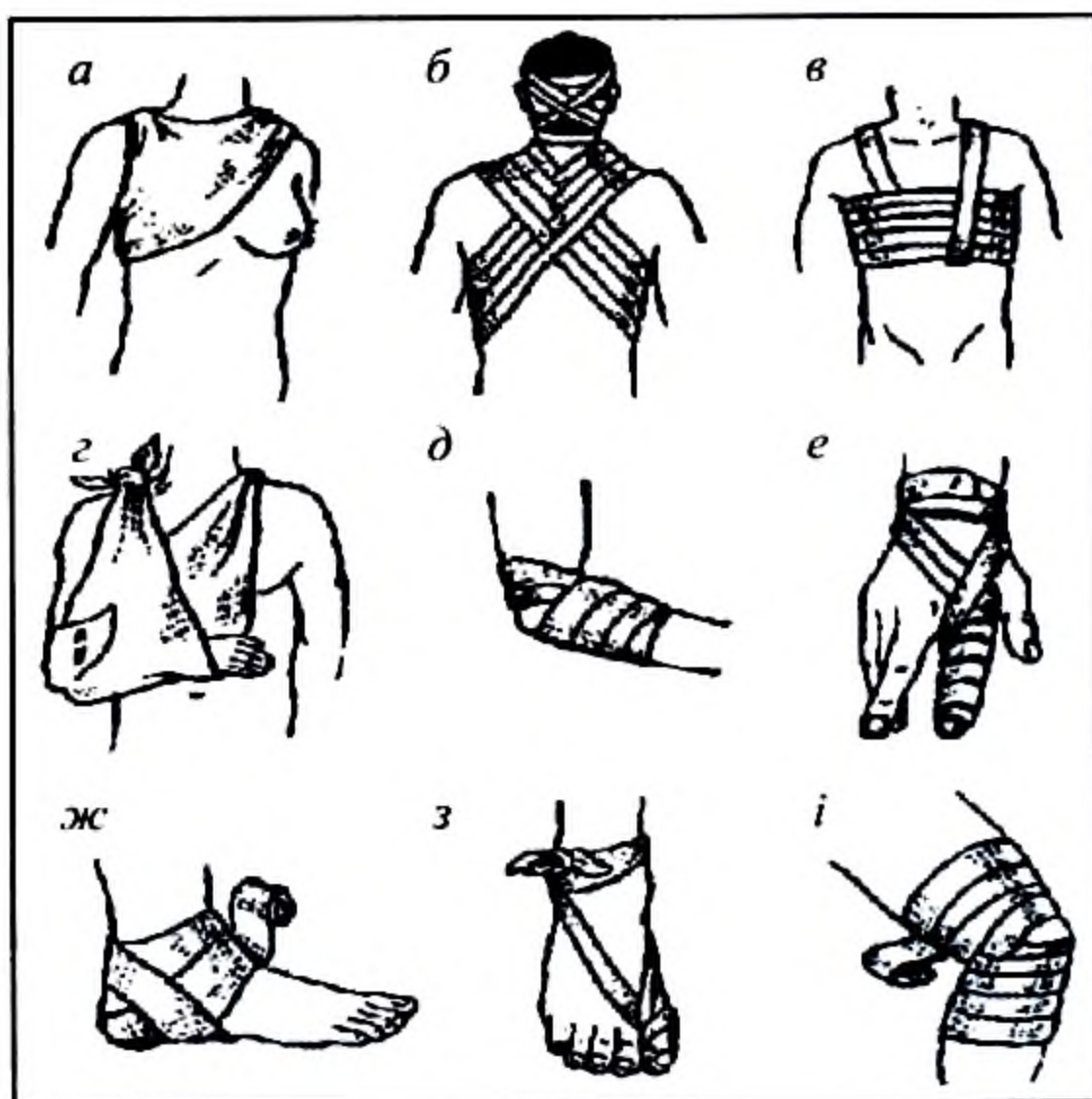
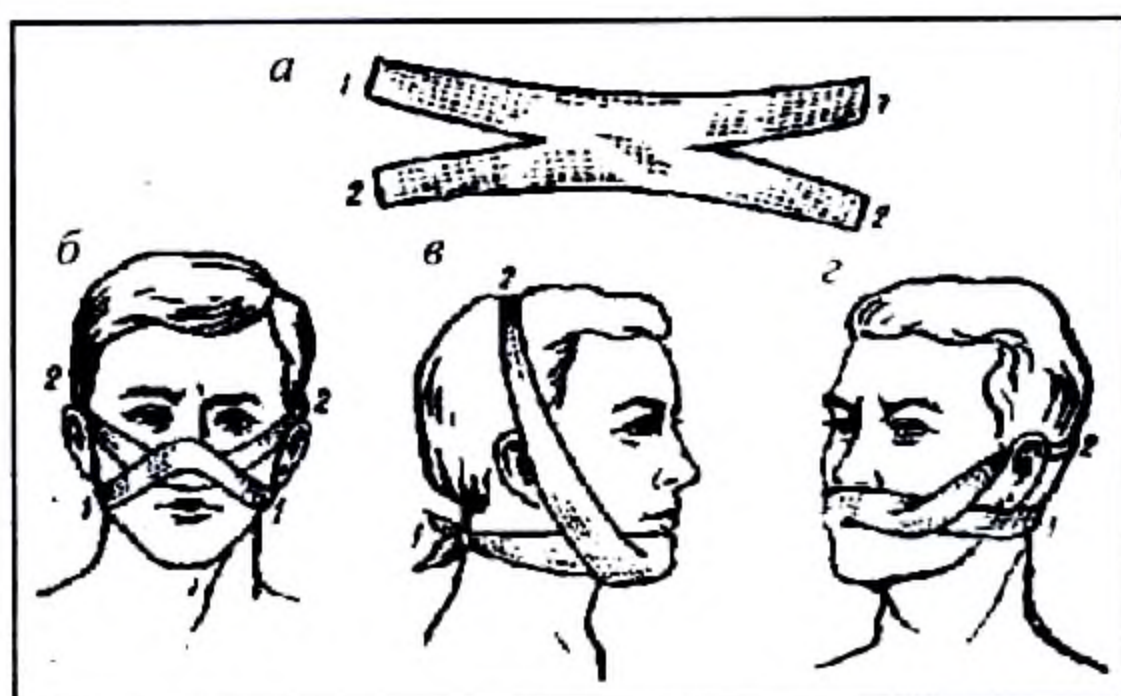


Рис. 37.7. Типи прашевидних пов'язок: *а* — прашевидна пов'язка; *б* — пов'язка на ніс; *в* — пов'язка на підборіддя; *г* — пов'язка на верхню губу; *1* і *2* — кінці прашевидної пов'язки



спіральну — накладають за необхідності забинтувати значну частину тіла (рис. 37.6, *в*), а також при бинтуванні пальців кистей і стоп (рис. 37.6, *е*, *з*);

черепащачу — застосовують при бинтуванні ліктювого і колінного суглобів (рис. 37.6, *д*, *і*);

прашевидну — накладають на ніс, підборіддя, губи (рис. 37.7);

восьмиподібну — застосовують для накладання на частини тіла зі складною формою (рис. 37.6, *б*, *ж*), на область плечового суглоба (рис. 37.8, *а*) і тазостегнового суглоба, при пораненні верхньої третини стегна (рис. 37.8), колінного суглоба (рис. 37.8, *в*), кисті (рис. 37.8, *г*) і стопи (рис. 37.8, *д*). Різновидами восьмиподібної пов'язки є колосовидні (рис. 37.8, *а*, *б*), що сходяться і розходяться, і інші пов'язки.

Правила бинтування. У момент накладення пов'язки на кінцівці їй потрібно надати найбільш вигідне функціональне положення. Наприклад, руку варто бинтувати, зігнувши її в лікті. Якщо забинтувати її у витягнутому положенні, то при згинанні будуть зтискатися судини в ліктювій складці.

Щоб пов'язка краще трималася, після першого кола ходу кінець її бинта загинають і фіксують наступним. При перев'язуванні кисті фіксацію роблять у ділянці променево-зап'ястного суглоба, при перев'язуванні стопи — у ділянці нижньої третини

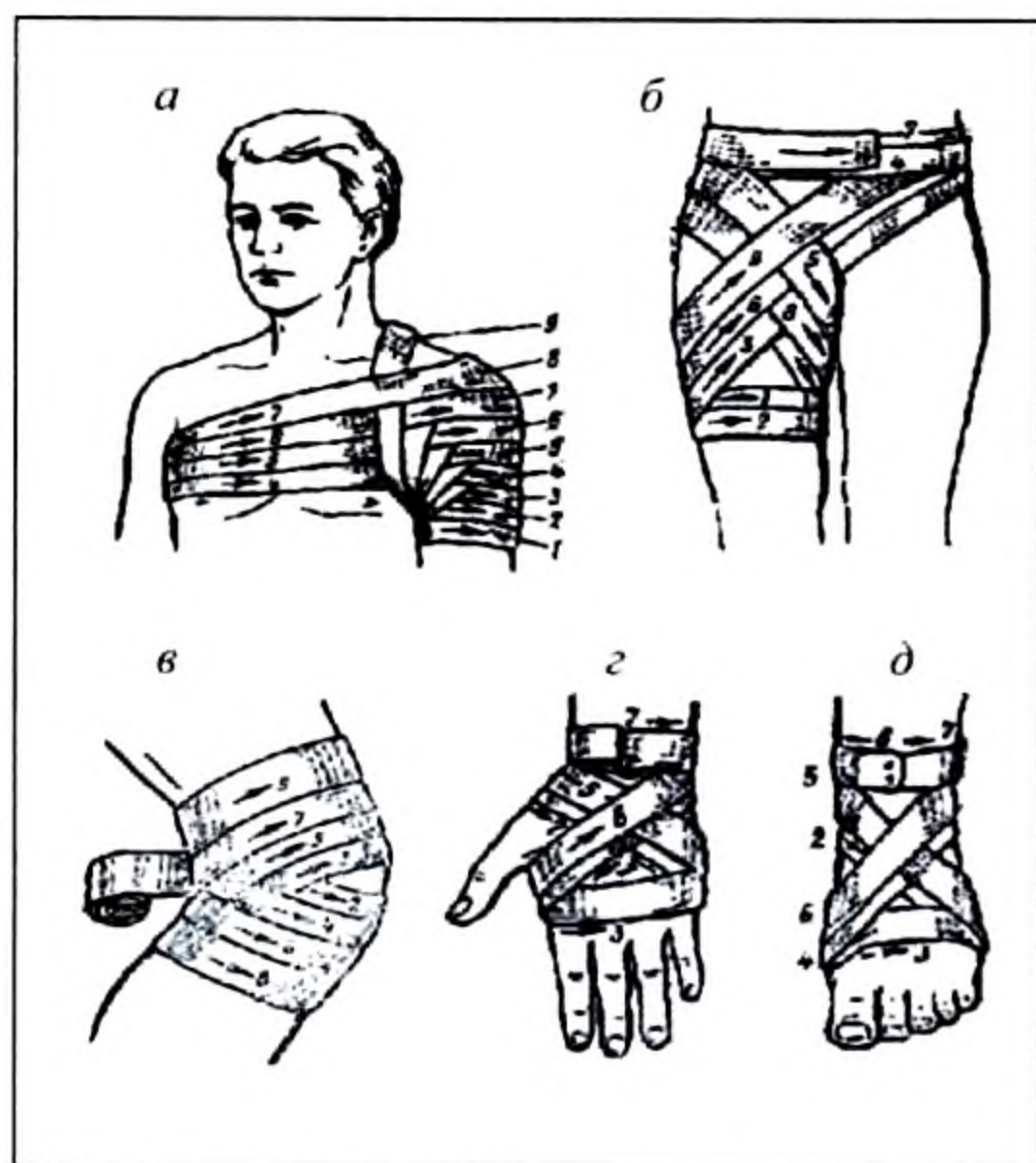


Рис. 37.8.

Види восьмиподібних пов'язок при пораненні різних частин кінцівок: цифрами показано порядок накладення пов'язки

гомілки і т. д. Пов'язка повинна бути накладена так, щоб нігті зберігали рожевий колір. Накладаючи пов'язку, необхідно завжди стежити за виразом обличчя хворого і не заподіювати йому своїми рухами нових болючих відчуттів. Бинтувати треба двома руками, здійснюючи поперемінно то однією рукою, то іншою обертання головки бинта навколо частини тіла, яку бинтують, вільною рукою розправляючи шари бинта. Бинтувати треба за планом, користуючись якою-небудь типовою пов'язкою. Техніку накладення типових пов'язок варто ретельно відпрацювати на практичних заняттях під керівництвом фельдшера або лікаря спеціалізованого медичного пункту. Зав'язувати кінець бинта або фіксувати його шпилькою треба над здоровою частиною тіла.

Перша допомога при ударах, вивихах, стисненні, переломах, черепно-мозкових травмах, термічних опіках

Забиті місця, розтягнення і розриви зв'язок — ушкодження тканин і органів без порушення цілості шкіри. Ознаки цих травм: сильні болі, синці, припухлість, порушення функцій забитого органа або обмеження рухливості суглоба.

Допомога — спокій і охолодження доступними способами. При забитих місцях суглоба, розтягненнях і розривах зв'язок — фіксація суглоба (туге бинтування, накладання шини), холод. Ці заходи сприяють зменшенню болю і попереджують розвиток великого крововиливу.

Стиснення — тривале травматичне стискання великих ділянок м'яких тканин, частіше нижніх кінцівок. Ці ушкодження відносяться до дуже важких, і вони досить поширені при ДТП.

Після витягнення у потерпілого зазвичай спостерігається порівняно задовільний стан, що зберігається протягом декількох наступних годин. Потім може розвинути травматичний шок. Через 2...4 дні ушкоджені кінцівки різко набрякають, стають щільними, синюшними, з білими плямами. Раптово розвивається недостатність нирок і печінки від всмоктування продуктів розпаду ушкоджених тканин, що в 60 % випадків призводить до смерті.

Перша допомога полягає у вивільненні кінцівок, охолодженні їх для зменшення травматичного набряку, прийомі всередину алкоголю, анальгін. Необхідно вжити термінових заходів щодо транспортування потерпілого в лікарню, де йому буде надано кваліфіковану допомогу.

Вивихи — стійкий ненормальний зсув суглобних поверхонь по відношенню однієї до іншої. Часто супроводжуються розривом суглобної сумки. Ознаки: біль у суглобі, що підсилюється при спробах руху; при зміні положення кінцівки вона повертається в колишнє положення; вкорочення або подовження кінцівки, оніміння її (здавлювання нервових стовбурів); зміна форми суглоба. Нерідко вивих супроводжується переломом, розривом зв'язок, судин, нервів.

Перша допомога — створення повної нерухомості в постраждалому суглобі тими ж способами, що й при переломах, про що мова йтиме трохи нижче. Для зменшення наростання набряку в області суглоба і для зменшення больових відчуттів у ньому, на ушкоджений суглоб можна покласти холод. У жодному разі не намагайтеся самотійно вправляти вивих!

Переломи — повне порушення цілісності кістки. Можуть бути закритими і відкритими з розривом шкіри над ними.

Ознаки перелому:

деформація — зміна правильної форми кінцівки (скривлення, стовщення). Краще виявляється при порівняльному огляді здорової і ушкодженої кінцівки. При переломах стегна через товстий шар м'язів деформацію виявити важко;

укорочення кінцівки в результаті стягування м'язів і зсуву уламків;

порушення функції — неможливість користуватися ушкодженою кінцівкою;

біль — супроводжує будь-який перелом, з'являється в момент травми і підсилюється при спробах руху, при переносі потерпілого;

ненормальна рухливість;

кістковий хрускіт з'являється при зсуві уламків по відношенню одного до іншого. Штучно викликати кістковий хрускіт не рекомендується, щоб уникнути ушкодження прилеглих судин і нервів, а також м'язів. Крім того, це завдасть додаткові страждання хворому.

Перша допомога при переломах є початком їхнього лікування, тому що вона попереджає такі ускладнення, як колапс, шок, кровотеча, інфікування рани.

При закритих переломах основним завданням першої допомоги є попередження подальшого розвитку зсуву кісткових уламків і травмування ними навколишніх тканин, а при відкритих — накладення асептичної пов'язки. Потрібно забезпечити нерухомість ушкоджених кісток. Для цього постраждалу кінцівку фіксують (закріплюють у нерухливому стані) за допомогою спеціальних шин або підручних предметів — дощок, палиць, сонцезахисних козирків автомобіля, пучків очерету. У крайньому випадку зламану руку можна прибинтувати до тулуба, ногу до іншої ноги (рис. 37.9). Шину або підручний засіб прикріплюють до руки бинтом, косинкою, шматком тканини таким чином, щоб бу-



Рис. 37.9.
Підв'язування хворої ноги
до здорової
при відсутності шини



Рис. 37.10.
Накладення шини при переломі кісток передпліччя з використанням подручних засобів (хмизу)

ли захоплені і позбавлені рухливості суглоби, що перебувають вище і нижче місця ушкодження (рис.37.10)

При переломах ключиці шину накладати неможливо, тому потрібно зафіксувати руку так, щоб вона була нерухома в плечовому суглобі. Для цього руку, зігнуту в лікті, прибинтовують до тулуба або підвішують на хустці (рис. 37.11). У такий спосіб діють при переломах плеча, передпліччя і кисті, попередньо наклавши шину.

Перелом ребер супроводжується різким болем при вдиху і видиху. Можливий розвиток підшкірної емфіземи (скупчення повітря), якщо ушкоджено легеню. Поява емфіземи супроводжується здуттям шкіри, що хрумтить на дотик. Перша допомога полягає в тому бинтуванні грудної клітки бинтом або рушником (рис. 37.12) для зменшення її руху при диханні. Якщо в постраждалого немає інших травм, то йому легше перебувати в сидячому або напівсидячому положенні. Для зменшення болю можна дати беззаспокійливі засоби — анальгін, пірамідон.

При переломах нижньої щелепи, носа, підборіддя, а також при ушкодженнях верхньої губи застосовують пра-

щевидні пов'язки. При переломі нижньої щелепи потерпілий не повинен розмовляти доти, поки його не огляне лікар. Важкі переломи щелепи з ушкодженням підборіддя іноді утруднюють подих, тому що язик западає вглиб рота. У таких випадках треба покласти постраждалого лицем донизу і в такому положенні доставити в лікарню.

Дуже серйозні ушкодження хребта і таза. У випадку перелому хребта потерпілий скаржиться на біль у місці травми, що підсилюється при рухах. Якщо ушкоджено спинний мозок, настає часткова або повна нерухомість і втрата чутливості в ногах, а при травмі в шийному відділі — і в руках.



Рис. 37.11.
Фіксуєюча пов'язка при переломі ключиці

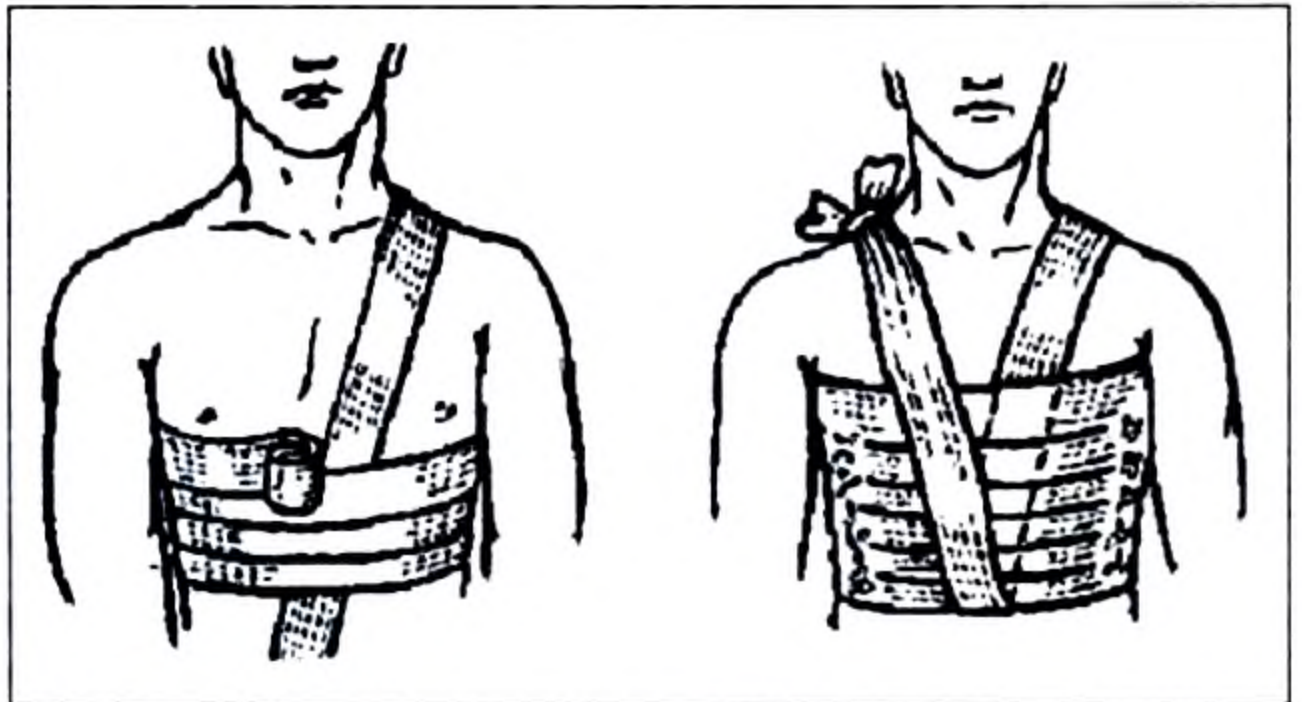


Рис. 37.12.
Накладання пов'язки при пораненні грудної клітки

Переломи таза можуть обмежити рух. З'являється симптом «прилиплої п'яти», коли лежача на землі людина не може підняти ногу, відірвати від землі п'яту.

Надаючи першу допомогу потерпілому з підозрою на перелом хребта, потрібно дотримуватися виняткової обережності. Не можна саджати його, змушувати самотійно повертатися або пересуватися. При грубому, необережному поводженні можна змі-

стити зламаний хребет, у результаті чого виникне ушкодження спинного мозку з важкими наслідками.

Транспортувати такого хворого можна, поклавши його на спину або живіт, на м'яких носилках або на щиті. Якщо є біль у шийному відділі хребта, потрібно закріпити голову і шию, обклавши їх м'якими предметами.

Переломи таза можуть призвести до ушкодження сечівника, сечового міхура, кишечника та інших органів. Тому потерпілого не можна повертати на бік, саджати і ставити на ноги. Його укладають (рис. 37.13) спиною на носилки, а під зігнуті і розведені коліна підкладають валики з яких-небудь предметів. Це положення забезпечує розслаблення м'язів таза, зменшує біль у ділянці перелому і перешкоджає подальшому зсуву уламків.

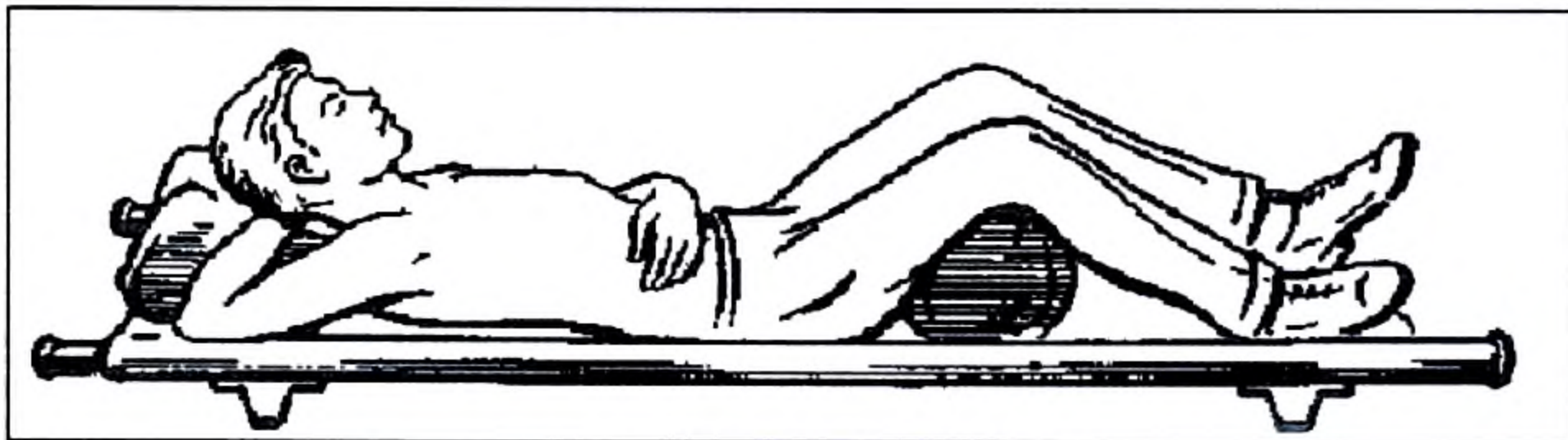


Рис. 37.13. Положення хворого з переломом таза при транспортуванні

Переломи хребта і таза найчастіше супроводжуються шоком. Для зняття болю потерпілому треба дати анальгін, пірамідон, алкоголь; у зимовий час — добре вкрити, тому що охолодження може значно погіршити стан потерпілого.

До черепно-мозкових травм відносяться струси мозку і переломи кісток черепа.

Струс головного мозку характеризується трьома основними ознаками:

втратою свідомості (від декількох секунд до декількох годин);

блюванням;

ретроградною амнезією — втратою з пам'яті подій, що передували травмі.

Не обов'язково повинні бути виражені всі згадані ознаки, кожна з них окремо вже вказує на те, що в потерпілого є серйозне ушкодження.

Крім того, першими ознаками струсу головного мозку можуть бути сонливість, млявість, нудота, блювання, головний біль, запаморочення.

Переломи кісток черепа за ознаками нічим не відрізняються від струсу головного мозку. У ряді випадків може розпочатися кровотеча або поява прозорої рідини з рота, рани в ділянці перелому, якщо перелом відкритий.

Перша допомога — лежаче положення, у тому числі і при транспортуванні. Якщо є рана, треба накласти стерильну пов'язку. У будь-якому випадку потерпілого треба доставити в лікарню.

По дорозі, якщо потерпілий втратив свідомість, необхідно уважно стежити за тим, щоб при блюванні він не задихнувся блювотними масами. Для цього при відсутності ушкоджень хребта і таза потерпілого укладають на бік (у протилежному випадку — тільки на спину, а голову повертають набік).

До травм грудної клітки відносять струси, забиті місця, стиснення, проникаючі поранення грудної клітки, а також розриви легенів.

При струсі грудної клітки в потерпілого можуть виникнути і розвинутиися зниження серцевої діяльності, задишка, блідість або синюшність, холодний піт, шок, а іноді і втрата свідомості.

Удар і стиснення грудної клітки можуть супроводжуватися переломом ребер, розривом судин грудної стінки, розривом плеври і легенів, розвитком шоку.

При проникаючому пораненні грудної клітки, при розриві легені розвивається пневмоторакс — скупчення повітря в плевральній порожнині, що здавлює легеню, порушуючи тим самим дихання і серцеву діяльність. Повітря виходить також у підшкірну клітковину, у результаті чого утворюється підшкірна емфізема.

Проникаюче поранення грудної клітки характерне ще тим, що при диханні повітря із шумом просочується через рану — «рана дихає». Якщо ушкоджені міжреберні і інші судини грудної клітки або відбувся розрив легені, у плевральну порожнину виливається кров — виникає гемоторакс (скупчення крові в плевральній порожнині).

Перша допомога. Потерпілому потрібно забезпечити спокій і зігрівання. При явищах шоку вжити протишоккових заходів. Якщо є відкритий пневмоторакс, тобто порожнина плеври сполучається через рану з атмосферним повітрям, на проникаючу рану необхідно накласти липкий пластир або марлеву пов'язку. Цим простим заходом допомагаються припинення надходження повітря в плевральну порожнину.

Із закритих ушкоджень органів черевної порожнини найчастіше зустрічаються розриви печінки, селезінки, нирок, шлунка, кишок, сечового міхура. При розривах кишки, шлунка, сечового міхура основною небезпекою є інфікування черевної порожнини їхнім вмістом з розвитком гнійного перитоніту (запалення очеревини).

Розриви нирок, печінки, селезінки і інших органів призводять до внутрішніх кровотеч, а потім — до смерті.

Ознаки ушкодження органів черевної порожнини: сильні болі в животі, напруження черевної стінки, нерухомість її при диханні, блідість, холодний піт, частий і малий пульс, шок.

При проникаючому пораненні в живіт і випадінні нутрощів на рану накладають стерильну пов'язку, не вправляючи всередину живота петлі кишечника, що випали. Пораненим у живіт категорично забороняється давати пити.

Потерпілого потрібно в найкоротший строк доставити в лікарню, тому що ушкодження внутрішніх органів вимагає негайної операції.

Термічні ураження. Опіки виникають від впливу на шкіру високої температури (термічні), а також від впливу їдких речовин, найчастіше кислот і лугів (хімічні).

Розрізняють три види опіків.

Перший ступінь характеризується появою почервоніння, набряку і больових відчуттів, другий — появою пухирів, наповнених рідиною; третій — омертвінням, а у важких випадках навіть обвуглюванням тканин.

Всі опіки дуже болісні і небезпечні, причому серйозність їх визначається не тільки ступенем, а й площею обпеченої ділянки. Загрозою для життя може виявитися навіть слабкий опік, якщо він займає значну частину поверхні тіла. Опіки небезпечні ще і тим, що через обпечену поверхню, як і через рану, легко проникають хвороботворні мікроби.

Перша допомога. Необхідно якнайшвидше припинити дію джерела високої температури. Палаючий одяг потрібно зірвати або накинути на постраждалого яку-небудь накидку і, пригорнувши її до тіла, погасити полум'я. Прилиплий до опікової поверхні одяг видаляти не слід, як і пухирі, що з'явилися на шкірі. Прилиплий гудрон і смола потрібно видалити тільки з ділянки носа, рота і вух.

При хімічних опіках уражені поверхні ретельно промивають водою. Змазувати їх будь-якими мазями не треба.

Опікова поверхня обробляється протиопіковим аерозолем «Пластубол». Потім на опікову поверхню тіла накладають суху стерильну пов'язку. При великих опіках і нестачі стерильного матеріалу опікову поверхню можна закрити чистим рушником, простиралом.

Потерпілий від опіку погано переносить охолодження і перегрівання. Він повинен по можливості лежати. Не слід відмовляти йому в великій кількості рідини.

Перед транспортуванням у лікувальну установу постраждалому можна дати вино, таблетку анальгін у для запобігання опікового шоку.

Перша допомога при зупинці дихання і серцевої діяльності

Травми і ряд інших нещасних випадків (отруєння чадним газом, електротравма та ін.) можуть призвести до смерті у випадку зупинки дихання або серцевої діяльності.

Порушення дихання відбувається внаслідок утруднення доступу повітря в легені, наприклад у випадку потрапляння в дихальні шляхи сторонніх предметів, крові, слизу, блювотних мас, у випадку западання язика в носоглотку. У результаті недостатнього надходження в тканини кисню і нагромадження в них вуглекислоти розвивається стан, який називається асфіксією. Загальна тривалість гострої асфіксії в людини становить 3...4 хв, потім настає зупинка дихання при серцевих скороченнях, які ще тривають протягом певного часу. Ці порушення можна попередити. Якщо виникла механічна асфіксія, необхідно терміново усунути перешкоду, що порушує прохідність дихальних шляхів: пальцями за допомогою хустки, марлі очистити порожнину рота від слизу, згустків крові, землі, піску, блювотних мас і інших сторонніх тіл. Якщо язик западає, потрібно витягнути його з рота або висунути вперед нижню щелепу за підборіддя і повернути голову набік.

Зупинка дихання і серцевої діяльності — це найважчі ускладнення, які найчастіше наступають раптово. Тканини людського організму перестають одержувати необхідний для життя кисень. Найбільш чутливі до нестачі кисню клітини кори головного мозку, що зберігають життєздатність протягом 5...6 хв після припинення подачі кисню, після чого настає смерть. Підкіркові утворення, у тому числі і життєво важливі центри дихання і кровообігу, є більш стійкими до кисневого голодування, відновити їхню функцію можна через 8...10 хв після клінічної смерті, однак повернути до життя весь організм уже неможливо. Ось чому при зупинці дихання і серцевої діяльності потрібно почати реанімаційні заходи в перші 3...4 хв, щоб штучним шляхом підтримати життєдіяльність клітин кори головного мозку.

Для того, щоб встановити, чи працює серце, потрібно перевірити пульсацію сонних артерій, поклавши кінчики пальців на шию зовні від дихального горла, або послухати серцебиття, приклавши вухо до грудної клітки в ділянці лівого соска.

Якщо в людини зупинилося дихання, потрібно приступити до проведення штучного дихання, щоб наситити кров киснем. Якщо ж відсутні і ознаки серцевої діяльності, то поряд зі штучним диханням варто провести зовнішній масаж серця. Починати треба завжди зі штучного дихання. Найбільш простим і ефективним є спосіб «рот у рот» і «рот у ніс».

Потерпілого треба покласти на спину на рівну поверхню, голову закинути. Людина, яка надає допомогу, робить максимально глибокий вдих і, притиснувши свій рот

до його рота (носу), робить енергійний видих. З гігієнічних міркувань можна на рот і ніс потерпілого накласти марлеву серветку.

При штучному диханні «рот у рот» варто затиснути ніс потерпілого, а при способі «рот у ніс» — затиснути його рот, щоб не було витoku повітря. Якщо вдихання проводиться правильно, то спостерігається розширення грудної клітки. Якщо цього не спостерігається, то потерпілому треба відкрити рот ширше і продовжувати штучне дихання. Видих відбувається пасивно за рахунок еластичності легеневої тканини і грудної клітки. Таких вдихів потерпілому роблять 14...16 за одну хвилину, дітям — 18...24.

Інші способи вентиляції легенів менш ефективні, ніж штучне дихання, засноване на принципі вдмухування повітря в легені.

За способом Сильвестра (рис. 37.14, *а*) потерпілого вкладають на спину з опущеною головою (щоб уникнути потрапляння вмісту шлунка в легеневі шляхи), з розкритим ротом і фіксованим у витягнутому положенні язиком. Проводячи штучне дихання — стають над головою хворого, беруть його руки за середню третину передпліч і відводять їх догори за голову до горизонтальної лінії (вдих). Через 1...2 с опускають руки, згинаючи їх у ліктьових суглобах, і притискають до грудної клітки. За 1 хв роблять 12...16 таких рухів.

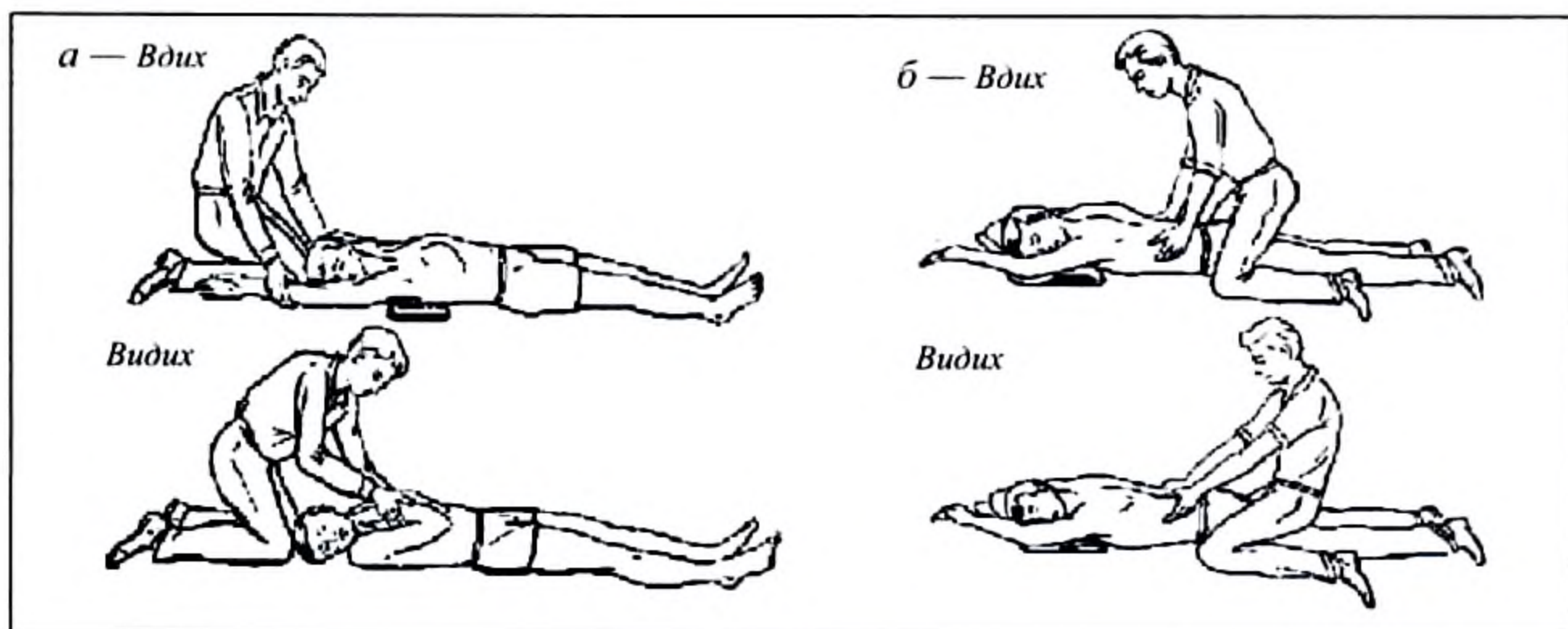


Рис. 37.14.

Штучне дихання: *а* — способом Сильвестра; *б* — способом Шефера

Спосіб Шефера (рис. 37.14, *б*): потерпілого вкладають на живіт і проводять методичне здавлювання грудної клітки попереду і позаду 12...16 разів за 1 хв.

Способи Сильвестра і Шефера протипоказані при травмах грудної клітки, спосіб Сильвестра — при переломах верхніх кінцівок.

Продовжувати штучне дихання треба до відновлення дихання і пульсу або появи безсумнівних ознак життя.

Техніка зовнішнього масажу серця (рис. 37.15). Потерпілого вкладають спиною на тверду поверхню, краще на висоті стола. Людина, яка надає допомогу, стає ліворуч від потерпілого, ліву долоню кладе йому на ділянку серця, накриває зверху правою рукою і проводить енергійний поштовх, щоб струс грудної клітки поширився на серцевий м'яз. Грудну клітку здавлюють строго вертикально на 4...5 см із частотою 60 разів за 1 хв. У дітей масажують серце однією рукою.

Якщо в потерпілого зупинилося дихання і серцева діяльність, то зовнішній масаж серця проводять поряд зі штучним диханням у перервах між вдихами, але неодноразово, навіть якщо допомогу роблять дві людини. Після 3...4 енергійних поштовхів у ділянці серця проводиться видих у рот потерпілого.

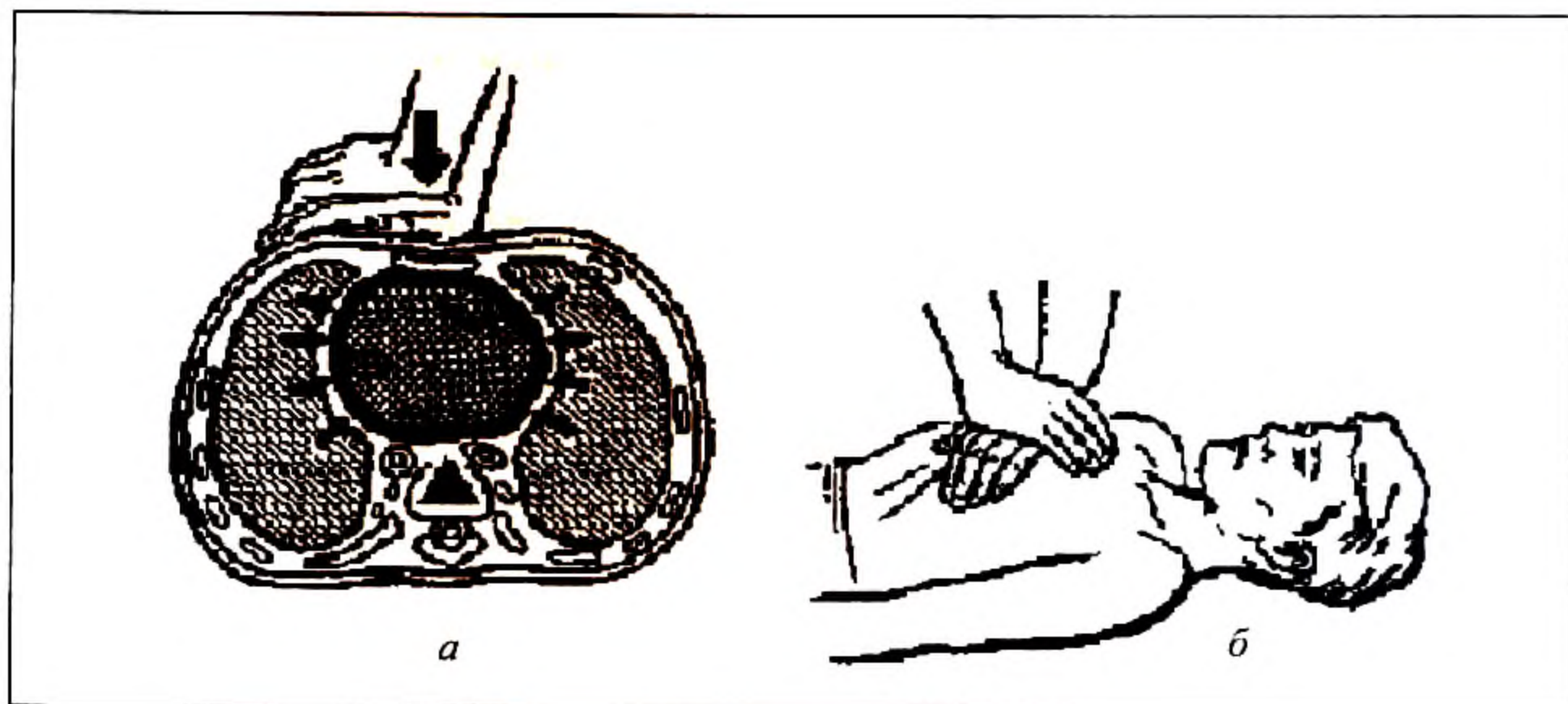


Рис. 37.15.

Зовнішній (закритий) масаж серця:

а — механізм дії закритого масажу серця; *б* — техніка зовнішнього масажу серця

Ефективність зовнішнього масажу проявляється через деякий час: з'являється пульс на великих артеріях, рожевіють губи, що були раніше синього кольору, а також відновлюється самостійне дихання. Свідомість зазвичай відновлюється пізніше. Навіть при відсутності помітного лікувального ефекту зовнішній масаж серця дозволяє зберегти кровопостачання мозку до прибуття викликаних одразу ж після нещасного випадку фахівців-медиків.

Послідовність дій з надання першої допомоги потерпілим у ДТП

У більшості випадків ДТП відбуваються далеко від медичних установ і пунктів зв'язку, за допомогою яких можна викликати «швидку допомогу». Саме ця обставина, а також і те, що водії раніше інших можуть надати допомогу, зобов'язує їх уміти надавати першу медичну допомогу, тобто проводити найпростіші невідкладні заходи для порятунку життя потерпілих. Водії автомобілів та інших транспортних засобів, причетні і непричетні до ДТП, але знаходяться поблизу, зобов'язані негайно зупинитися і надати допомогу людині, яка їй потребує. Ненадання допомоги особі, що перебуває в небезпечному для життя стані, карається законом.

Послідовність дій при наданні допомоги потерпілим така:

1. Організація виклику «швидкої допомоги». Одного із присутніх потрібно відправити до найближчого телефона із завданням повідомити в лікувальну установу і відділення міліції про характер і місце ДТП, кількість потерпілих.

2. Витягування потерпілих з розбитого автомобіля. ДТП на дорогах часто супроводжуються складними переломами, черепно-мозковими травмами, ушкодженнями хребта. У потерпілого може бути відразу кілька травм. Тому виносити його з автомобіля треба дуже обережно. Не можна смикати і згинати йому тулуб, руки або ноги, витягати їх силою. Треба постаратися усунути все, що втримує потерпілого.

Якщо людина знепритомніла і перебуває в неприродному положенні, виносити його з автомобіля потрібно вдвох або втрьох, намагаючись не змінювати цього положення. З особливою увагою варто поставитися до потерпілих при підозрі на перелом хребта, не переміщати їх без гострої потреби, тому що це може викликати параліч.

Таку людину потрібно покласти на спину або живіт з таким розрахунком, щоб місце ушкодження не ущемлювалося.

3. Надання першої медичної допомоги. У витягнутого з автомобіля потерпілого потрібно послабити краватку, розстебнути комір, пояс, щоб не було утруднення дихання.

При переломах і вивихах кінцівок необхідно у всіх випадках накладати шини, а за їх відсутності робити фіксацію підручними предметами (дошками, хмизом); якщо в потерпілого виникла кровотеча, варто вжити заходів щодо тимчасової її зупинки.

Надання першої допомоги повинно проводитися швидко і не завдавати постраждалому зайвого болю.

4. Транспортування потерпілих до лікувальної установи. Коли все можливе для порятунку потерпілих на місці події зроблено, а «швидку допомогу» викликати не можна або ясно, що вона прибуде пізно, потрібно подбати про доставку потерпілих до найближчої лікувальної установи. Діяти треба з такою ж обережністю і увагою, як і при витягуванні їх з аварійного автомобіля. Коли виникає необхідність підняти потерпілого, варто користуватися такими способами:

встати на коліно збоку від потерпілого, підвести руки під лопатку, голову, шию і підняти його;

встати на коліна над головою потерпілого, підвести руки під плечі і підняти його.

Ні в якому разі не дозволяється самотійне пересування потерпілого у випадку ушкодження нижніх кінцівок, черепа, органів грудної і черевної порожнини.

Якщо необхідно перенести потерпілого на носилках, його укладають обережно, без струсу і у зручному для нього положенні. Носилки ставлять поруч із потерпілим з боку ушкодження. Два чоловіки встають поруч із хворим на одне коліно, один з них підводить руки під голову, шию і спину, інший — під крижі і гомілки. Третя людина

посуває під потерпілого носилки. Піднімати носилки потрібно обережно і одночасно, іти обов'язково в ногу, короткими кроками, злегка згинаючи ноги в колінах. При підйомі в гору потерпілого переносять головою вперед, при спуску з гори — ногами вперед, за винятком випадків ушкодження нижніх кінцівок. Завжди потрібно намагатися зберегти потерпілому горизонтальне положення.

У тих випадках, коли потерпілого необхідно перенести на руках, користуються такими прийомами:

якщо переносить одна людина, вона підводить одну руку під сідниці, іншу — під спину, обережно піднімає потерпілого і несе (рис. 37.16);

якщо переносять два чоловіки, вони стають по обидва боки потерпілого на одне коліно — на те, що ближче до голови потерпілого, підводять одну руку під спину, а іншу — під сідниці, піднімають і несуть не в ногу; при непритомному стані найбільш зручний спосіб перенесення «один за одним» (рис. 37.17, а);

якщо потерпілого можна за станом здоров'я переносити

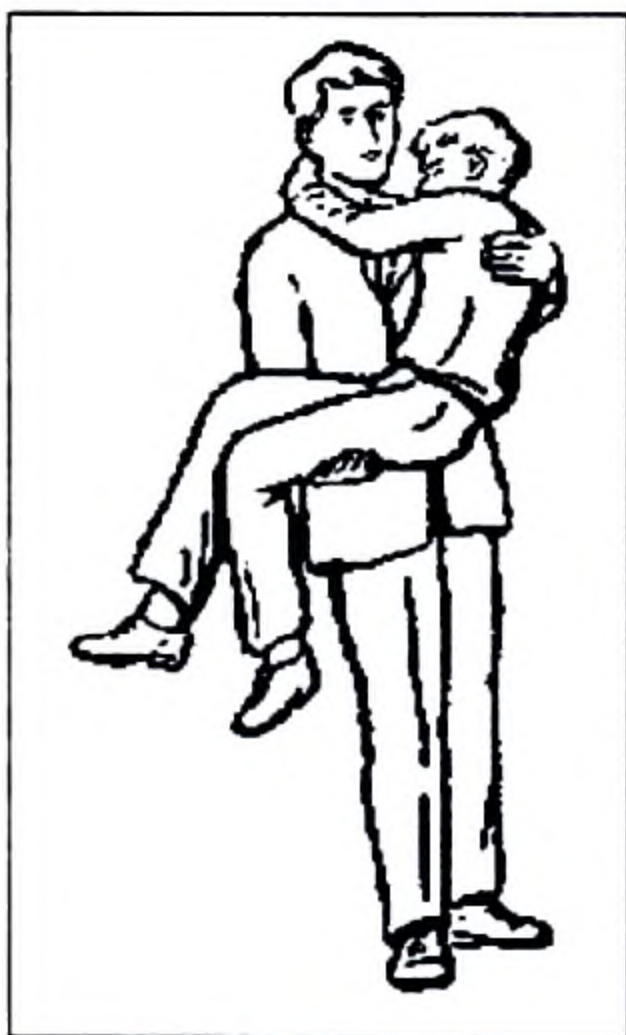


Рис. 37.16.
Перенесення потерпілого
однією людиною



Рис. 37.17.

Перенесення потерпілого двома носіями:

а — спосіб «один за одним»; *б* — на «замку» із трьох рук;

в — на «замку» із чотирьох рук

в сидячому положенні, то легше це зробити на «сидінні із трьох рук», — із трьох рук створюють сидіння, а четвертою рукою підпирають спину (рис. 37.17, *б*) або на «замку» із чотирьох рук (рис. 37.17, *в*).

Транспортування залежно від характеру ушкодження здійснюють за такими правилами:

при переломах кісток черепа, ушкодженнях голови і головного мозку, при переломах хребта і кісток таза потерпілого транспортують тільки в горизонтальному положенні;

при переломах ребер, ключиць найбільш безболісне транспортування в положенні сидячи, але коли потерпілий не може сидіти, транспортування здійснюють на носилках з наданням йому напівсидячого положення;

при пораненнях грудної клітки потерпілого укладають на поранений бік або на спину в напівсидячому положенні;

при пораненні шиї попереду потерпілому надають напівсидяче положення з нахилом голови до грудей убік поранення;

при пораненнях живота і при внутрішніх кровотечах потерпілого укладають на спину, під коліна і крижі підкладають подушку або інший предмет, що її замінює;

при непритомному стані потерпілого укладають так, щоб голова його була нижче ніг.

Варто передбачити всі особливості транспортування: його дальність і якість дороги, мороз і непогоду, характер отриманих травм, стан потерпілого; подбати про те, щоб воно не погіршувалося в результаті перевезення. У всіх випадках вжити заходів щодо попередження і боротьби із травматичним шоком. Якщо відносно недалеко перебуває велика лікарня або клініка, краще доставити потерпілого прямо туди, минаючи навіть найближчий медпункт. Якщо до великої лікувальної установи далеко, пораненого потрібно везти в найближчу медичну установу. Після прибуття не виносьте його з автомобіля, а попросіть медичних працівників оглянути потерпілого і вирішити питання про подальші дії.

Ніколи не можна залишати поранених без допомоги і відправляти їх без супровідної особи, котра може знадобитися, щоб надати необхідну допомогу в дорозі.

Дайте відповіді на запитання

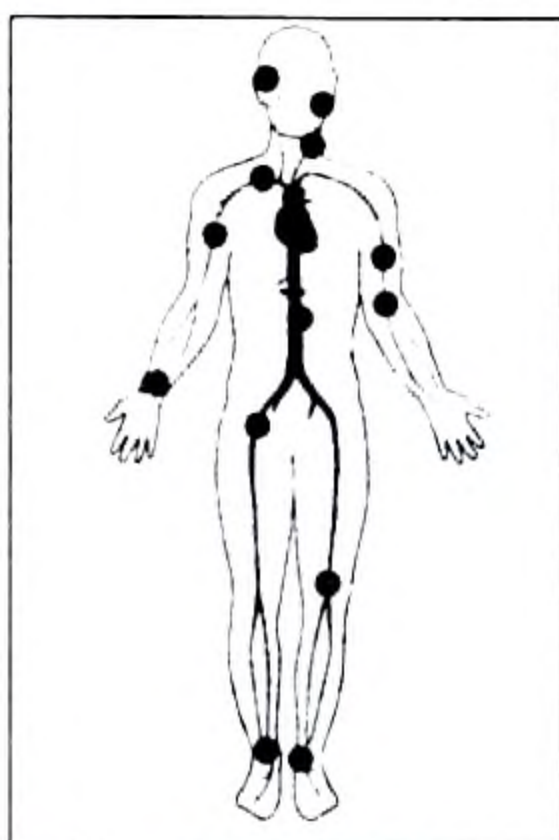
- * Як зупинити кровотечу?
- * Яких заходів слід вжити, щоб потерпілий при переломах був у нерухомому стані?
- * Які підручні засоби можна використати для накладання шини?
- * Як транспортують потерпілого з підозрою на перелом хребта?
- * Як транспортують потерпілого з травмою черевної порожнини?

Відпрацювання техніки зупинки кровотечі

Вивчення цієї теми дозволить вам:
закріпити теоретичні знання;
відпрацювати техніку зупинки кровотечі.

Матеріальне забезпечення: Медична аптечка — одна на двох учнів, допоміжні засоби.

Зупинка артеріальної кровотечі при пораненні



Точки притиснення артерій

- | | | |
|---|-------------------------|--------------|
| □ | ♦ вискова | ♦ щелепна |
| □ | ♦ підключична | ♦ сонна |
| □ | ♦ пахова | ♦ плечова |
| □ | ♦ променева | ♦ ліктьова |
| □ | ♦ стегнова | ♦ аорта |
| □ | ♦ тилу стопи | ♦ підколінна |
| □ | ♦ задня великогомілкова | |

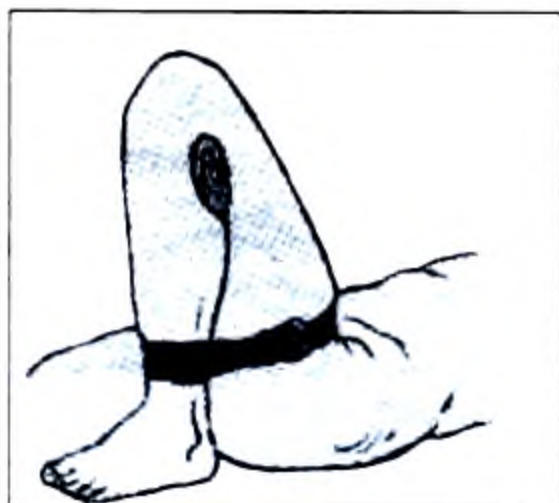
Для екстреної зупинки кровотечі — притискають артерію вище місця пошкодження.



Накладанням закрутки

Вище місця кровотечі із паска, бинта, хустини роблять петлю, в яку вставляють паличку і, обертаючи її, затягують петлю до повної зупинки кровотечі.

Паличку прив'язують до кінцівки.



Згинанням кінцівки

Передпліччя, плечі, стегна, гомілки

Під суглоб підкладають валик із марлі, вати, іншого матеріалу. Потім згинають кінцівку в суглобі і закріплюють її в такому положенні.



Зупинка венозної кровотечі

накладанням пов'язки



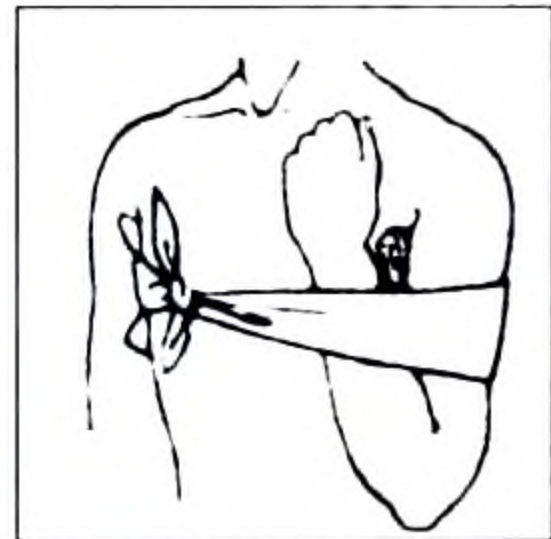
Обробити краї рани розчином йоду і закрити її стерильною пов'язкою. Згорнути із бинта валик, притиснути його до рани і туго прибинтувати.

при пораненні черевної стінки



Обробити шкіру навколо рани розчином йоду і накрити стерильною пов'язкою органи. Все закрити бинтовою пов'язкою, рушником або простиралом.

зі згинанням кінцівки



Зігнути кінцівку в суглобі, притиснути до тіла, за необхідності підкласти тканину, згорнути з бинта валик, притиснути його до рани і щільно прив'язати хустиною, ременем або іншими підручними засобами.

Дайте відповіді на запитання

- * Як притиснути судину у визначеному місці?
- * На який час можна накладати для зупинки кровотечі джгут або закрутку?
- * Які допоміжні засоби можна використовувати для зупинки артеріальної кровотечі?
- * Який порядок накладання джгута для зупинки кровотечі?

Лабораторно-практична робота № 15

Відпрацювання техніки накладання пов'язок, надання першої медичної допомоги

Вивчення цієї теми дозволить вам:
закріпити теоретичні знання;
відпрацювати техніку зупинки кровотечі.

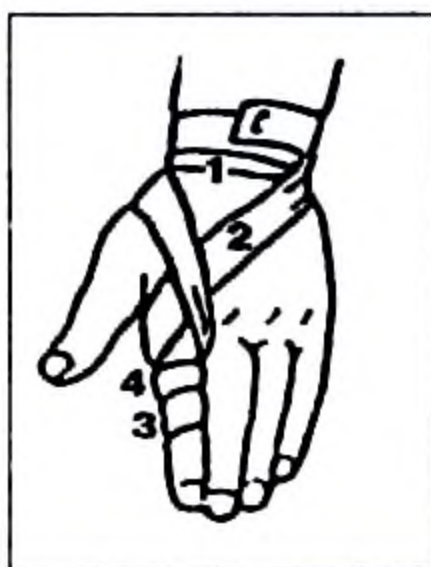
Матеріальне забезпечення: Медична аптечка безпеки дорожнього руху — одна на двох учнів, допоміжні засоби.

Порядок накладання бинтових пов'язок

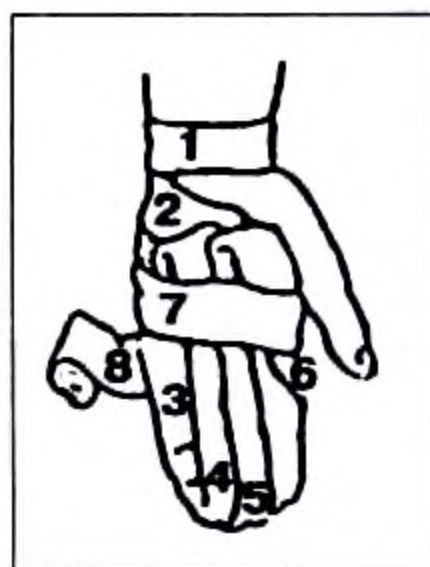
При ушкодженні:



Кисті руки



Пальця

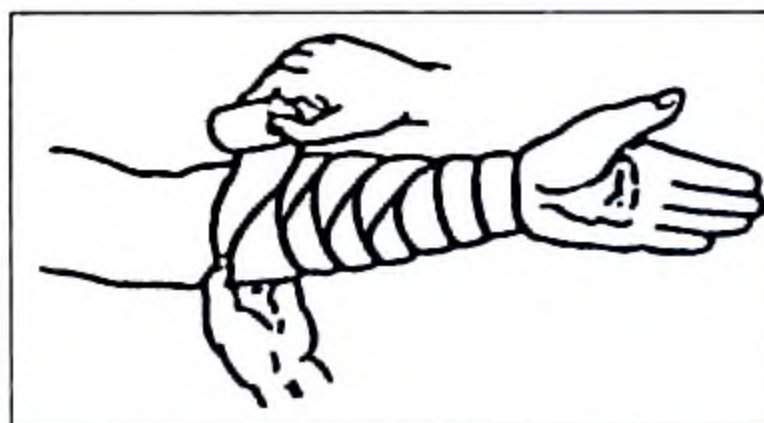
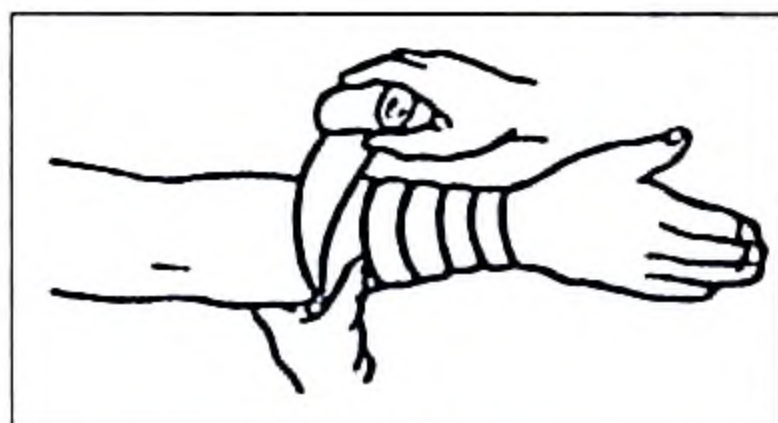


Декількох пальців

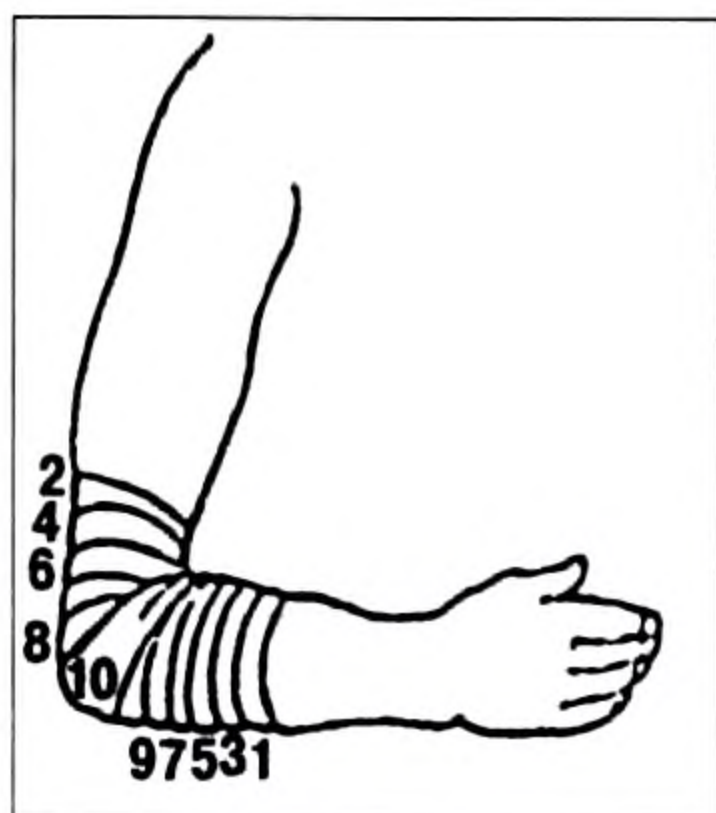
Накладання бинта починається з п'ястевого суглоба, переходячи на руку залежно від пошкодження.

При пошкодженні декількох пальців кожен палець обмотується окремо.

Руки

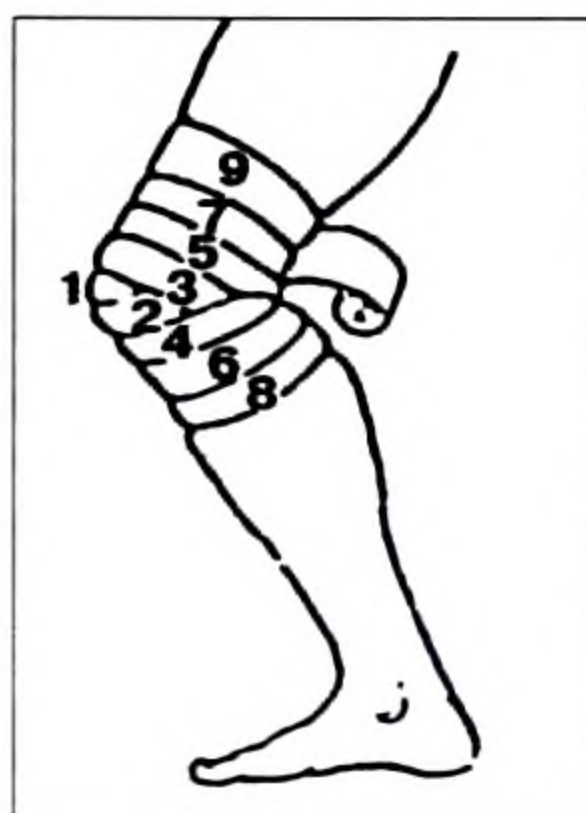


Накладання бинта починається від кисті руки з перехрещенням кожного витка.



Ліктьового суглоба

Накладання бинта починається від ліктьового суглоба в порядку, вказаному на рисунку.



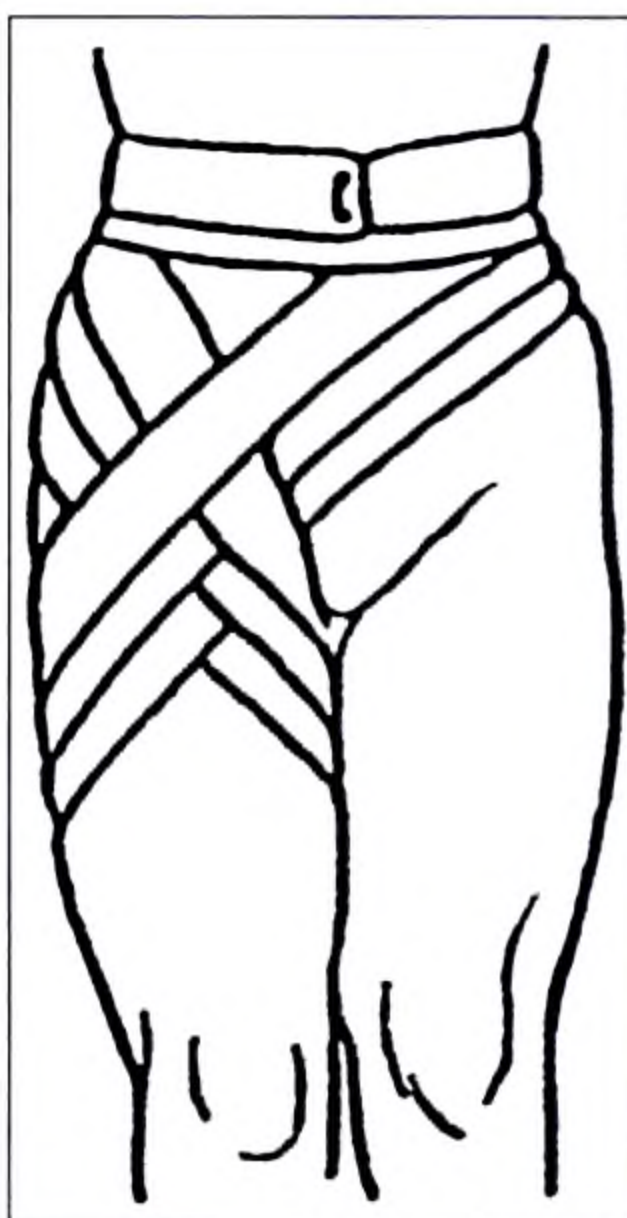
Колінного суглоба

Накладання бинта починається від колінного суглоба в порядку, вказаному на рисунку.



Плечового суглоба

Накладання бинта починається від грудни-ни, переходячи на передпліччя для закріплення пов'язки.



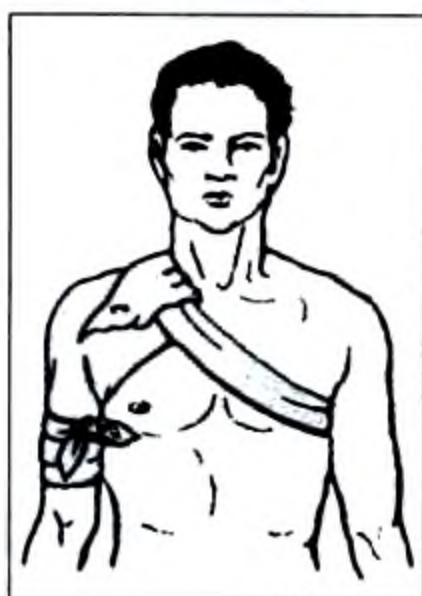
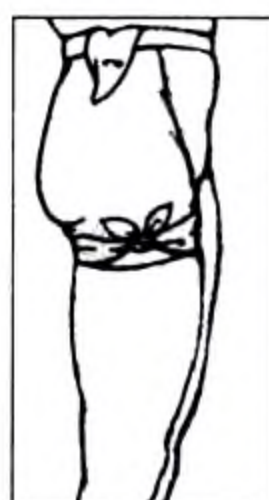
Тазостегнового суглоба

Накладання бинта починається від пояса, переходячи на пошкоджену ногу; пов'язка закріплюється обмотуванням стегна людини.

Порядок накладання прашевидних пов'язок



Порядок накладання косиначних пов'язок



Дайте відповіді на запитання

- * Як притиснути судину у визначеному місці?
- * На який час можна накладати для зупинки кровотечі тугу пов'язку?
- * Які допоміжні засоби можна використовувати для зупинки кровотечі?
- * Який порядок накладання пов'язки?

Відпрацювання техніки надання допомоги у ДТП

Вивчення цієї теми дозволить вам:
закріпити теоретичні знання;
відпрацювати техніку надання допомоги постраждалим у ДТП.

Матеріальне забезпечення: Медична аптечка безпеки дорожнього руху — одна на двох учнів, медичні носилки, ліхтарик, навчальний автомобіль.

Послідовність дій під час надання допомоги

При наданні першої допомоги необхідно керуватися такими положеннями:



1. Виймання потерпілого

Максимально дотримуватися обережності. Потерпілого виймати в тому самому положенні, в якому його виявлено. Охопивши потерпілого в ділянці пахової западини й утримуючи його руку протилежною, зміщують травмованого на себе.



2. Переведення потерпілого в безпечне місце

При переведенні в безпечне місце потерпілий спирається на запропоновану руку того, хто допомагає, останній бере руку потерпілого з неущожденного боку, а другою підтримує під підплічну впадину.



3. Перенесення потерпілого в безпечне місце

Вибір методу перенесення потерпілого залежить від характеру травми. Самостійне пересування не допускається при пошкодженні черепа, грудної, черевної порожнини, а також при пораненні нижніх кінцівок.



4. Укладання потерпілого на носилки



5. Перевертання потерпілого для визначення ознак життя



6. Визначення зупинки дихання



7. Звільнення дихальних шляхів від сторонніх предметів



8. Визначення зупинки серцевої діяльності

Випростуючись, особа, яка надає допомогу, виймає потерпілого з автомобіля і обережно укладає його на носилки.

Потерпілого слід перевертати на спину, підтримуючи голову і шию.

Ознаками зупинки дихання є відсутність у потерпілого видимих рухів грудної клітки, вдиху і видиху повітря.

Руками або за допомогою марлі чи бинта очистити ротову порожнину від сторонніх предметів, щоб забезпечити прохідність дихальних шляхів. При западанні кореня язика його потрібно витягнути із рота і голову потерпілого повернути вбік.

Ознаки зупинки серця:
 відсутність пульсації на сонній артерії;
 відсутність серцевих тонів;
 зупинка дихання;
 блідість або синюшність шкіри.



**9. Перевірка реагування
зіниць на світло**

Розширення зіниць і відсутність їх реакції на світло є ознакою порушень функцій головного мозку.



**10. Проведення штучного
дихання методом «рот в рот»**

Для проведення штучного дихання потерпілого слід покласти на спину, підкласти під лопатки валик із простирадла, голову закинути якомога далі назад, щоб шия була на одній лінії з підборіддям, очистити рот від слизу і сторонніх предметів. Особа, що допомагає, однією рукою тримає голову потерпілого, другою — відтягує підборіддя, робить глибокий вдих і прикладає свої губи до рота.

Відпрацювання техніки надання допомоги у ДТП

Вивчення цієї теми дозволить вам:

закріпити теоретичні знання;

відпрацювати техніку надання допомоги постраждалим у ДТП;

закріпити практично техніку накладання шин при переломах.

Матеріальне забезпечення: Медична аптечка безпеки дорожнього руху — одна на двох учнів, допоміжні засоби.



При переломі ключиці

Підкласти валик у пахвову ділянку. Зігнути руку в лікті і прибинтувати до тулуба або підвісити на хустині.



При переломі руки

Використовуючи стандартну шину або допоміжні засоби, туго примотати бинтом переламану кінцівку, забезпечити її нерухомість при транспортуванні до лікарні.

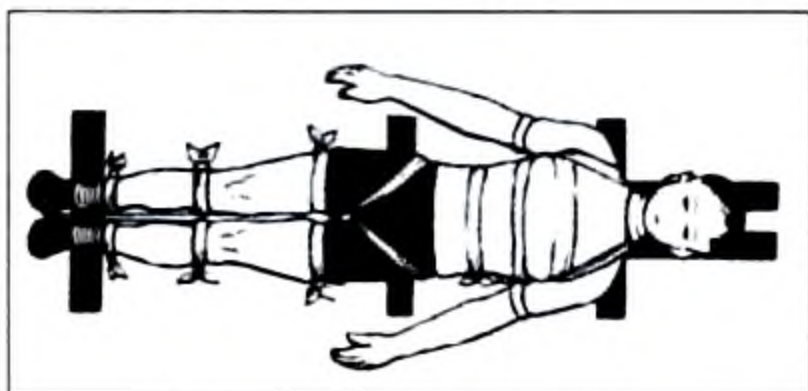


При переломі ноги



Туго обмотати тулуб потерпілого бинтом або підручним матеріалом.

При переломі ребер



Покласти потерпілого на рівну тверду поверхню (дошку, медичні носилки, довгі рівні гілки), за допомогою бинта або інших матеріалів зафіксувати тіло, максимально обмеживши рух.

При переломі хребта

Дайте відповіді на запитання

- * Назвіть ознаки переломів.
- * Які дії забороняються при наданні допомоги при переломах?
- * Назвіть основні принципи накладання шин.
- * Який порядок накладання шини?

Напрацювання навичок надання першої допомоги

Вивчення цієї теми дозволить вам:
закріпити теоретичні знання;
відпрацювати техніку надання допомоги у ДТП;
здобути практику накладання шин при переломах.

Матеріальне забезпечення: Медична аптечка безпеки дорожнього руху — одна на двох учнів, допоміжні засоби.



При переломі руки

Прикласти до руки дощечку або паличку, прив'язати руку бинтом, хустиною чи іншою тканиною для забезпечення нерухомості.



При переломі передпліччя

Прикласти до передпліччя з обох боків дощечку або палички, зафіксувати і обв'язати руку бинтом, хустиною чи іншою тканиною.



При переломі ноги

За відсутності матеріалів нерухомість можна забезпечити методом фіксування ноги до ноги за допомогою смужок тканини.



При переломі стегна

Прикласти до тіла палицю, дошку, починаючи від пахви руки до стопи, забезпечити нерухомість, прив'язуючи дошку за допомогою бинта чи смужок тканини.



При переломі гомілки

Прикласти валик з тканини, дощечку чи палицю до гомілки, стопи і обв'язати бинтом, хустиною чи іншою тканиною для забезпечення нерухомості.

Дайте відповіді на запитання

- * Які заходи надання першої допомоги потерпілому?
- * На який час можна накладати шину?
- * Які допоміжні засоби можна використовувати для накладання шини?
- * Які знеболювальні препарати можна дати потерпілому?

Напрацювання навичок надання першої допомоги

Вивчення цієї теми дозволить вам:

закріпити теоретичні знання;

відпрацювати техніку надання допомоги у ДТП;

закріпити правила перевезення та перенесення постраждалих.

Матеріальне забезпечення: Медична аптечка безпеки дорожнього руху — одна на двох учнів, допоміжні засоби.



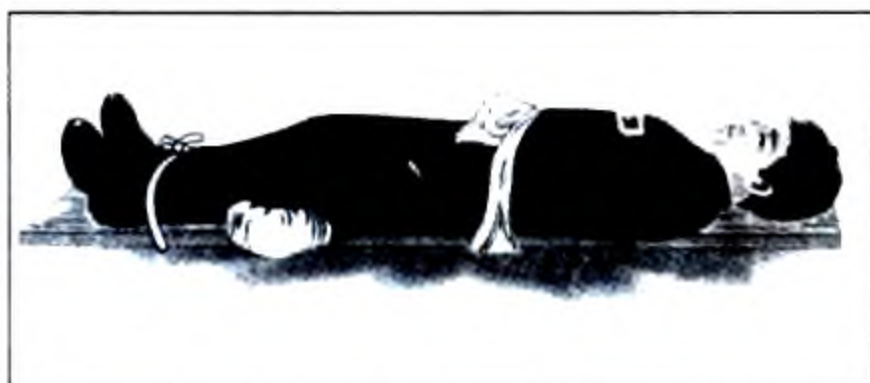
Травми ребер, грудної клітки

Підкласти валик з тканини, прикласти дошку чи палицю до гомілки, стопи і обв'язати бинтом, хусткою чи іншою тканиною для забезпечення нерухомості.



Травми ший, голови

Виготовляють ватно-марлеву подушку або комірць, на що обережно вкладають голову; постраждалого кладуть на медичні носилки, забезпечивши нерухомість голови.



Травми кісток таза

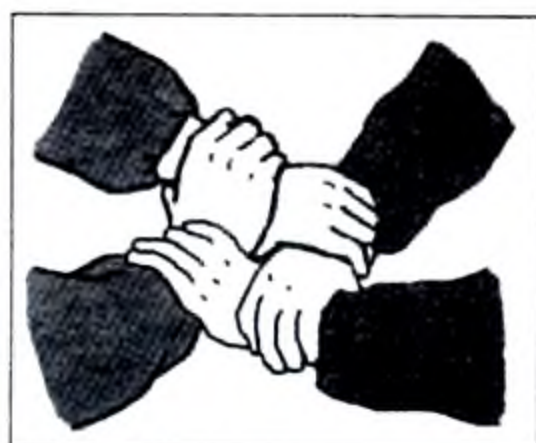
Постраждалого вкладають на дошку або жорсткі носилки, підкладають під коліна валик з тканини. Забезпечують нерухомість.



Перелом хребта

Забезпечити потерпілому спокій, покласти його на рівну тверду поверхню (щит, дошку) і в такому положенні транспортувати.

Способи перенесення потерпілого



Дайте відповіді на запитання

- * Які ваші дії при наближенні до місця ДТП?
- * Яка послідовність надання першої допомоги?
- * Де повинна знаходитись медична аптечка?
- * Які засоби знеболювання є в комплекті медичної аптечки?

Основи автотранспортного права

Вивчення цієї теми дозволить вам:

ознайомитись з основними нормативними актами, що діють на автомобільному транспорті, порядком зупинки транспортного засобу при порушенні правил дорожнього руху;
засвоїти відповідні статті Адміністративного, Кримінального та Цивільного кодексів;
вивчити положення про проведення технічного огляду.

Суспільні відносини у сфері дорожнього руху, забезпечення його безпеки, права, обов'язки і відповідальність суб'єктів-учасників дорожнього руху та осіб, на яких покладено контроль за забезпеченням його безпеки, визначаються нормативними актами, що діють у цій сфері та базуються на чинному законодавстві.

Основні нормативні акти, які регулюють дані відносини:

1. **Закон України «Про дорожній рух»** (введено в дію Постановою ВР № 2953-12 від 28.01.93 р.). Він визначає правові та соціальні основи дорожнього руху з метою захисту життя і здоров'я громадян, створення безпечних і комфортних умов для учасників дорожнього руху та охорони навколишнього середовища.

2. **Правила дорожнього руху** (введено в дію з 1 січня 2002 р. Постановою КМУ № 1306 від 10 жовтня 2001 р.). Вони встановлюють відповідно до Закону України «Про дорожній рух» єдиний порядок дорожнього руху на всій території України, регламентують права й обов'язки учасників дорожнього руху.

3. **Кодекс України про адміністративні правопорушення**. Визначає міру відповідальності громадян за вчинення адміністративних правопорушень з метою їх попередження, підтримки встановленого правопорядку; виховання громадян для точного і неухильного дотримання Конституції і законів України; поваги до прав, честі і гідності громадян.

3. **Кримінальний кодекс України** (введено в дію з 1 вересня 2001 р. Постановою ЗС України). Визначає міру відповідальності громадян за скоєні ними кримінальні злочини, забезпечуючи правовий захист прав і свобод громадян, власності, громадського порядку та безпеки, конституційного устрою України від злочинних посягань.

4. **Цивільний кодекс України** визначає міру відповідальності за заподіяння шкоди (збитків) та порядок відшкодування шкоди, заподіяної особі чи майну громадянина або організації.

5. **Положення про порядок видачі посвідчень водія та допуску громадян до керування транспортними засобами.** Затверджено Постановою КМУ № 511 від 20 травня 2009 р.

6. **Порядок підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації водіїв транспортних засобів.** Затверджено Постановою КМУ № 487 від 20 травня 2009 р.

7. **Порядок державної акредитації закладів, що проводять підготовку, перепідготовку і підвищення кваліфікації водіїв транспортних засобів, та атестації їх спеціалістів.** Затверджено Постановою КМУ № 490 від 20 травня 2009 р.

8. **Постанова КМУ від 31 січня 1992 р. № 47 «Про затвердження зразків національних та міжнародного посвідчень водіїв і документів, необхідних для реєстрації транспортних засобів»** (зі змінами).

9. **Правила проведення державного технічного огляду автомобілів, автобусів, мототранспорту і причепів** (затверджено Постановою КМУ № 141 від 26 лютого 1993 р.).

10. **Інструкція про порядок направлення громадян для огляду на стан сп'яніння в медичні заклади та проведення огляду з використанням технічних засобів** (затверджено наказом МВС України, МОЗ України та Мін'юсту України № 114/38/15-36-18 від 24 лютого 1995 р.).

Кожен громадянин, який досяг установленого Законом віку та не має медичних протипоказань, може у встановленому порядку отримати право на керування транспортними засобами відповідної категорії (статі водієм). Перелік захворювань і вад, при яких особа не може бути допущена до керування відповідними транспортними засобами, визначається МОЗ України. Право на керування транспортним засобом надається:

- * мототранспортними засобами і мотоколясками — з 16 років;
- * автомобілями всіх видів і категорій (за винятком автобусів і вантажних автомобілів, обладнаних для перевезення понад 8 пасажирів), трамваями і тролейбусами — з 18 років;
- * автобусами і вантажними автомобілями, обладнаними для перевезення понад 8 пасажирів — з 19 років.

Правилами дорожнього руху (п. 1.10) визначено, що власник транспортного засобу — це фізична або юридична особа, що володіє майновими правами на транспортний засіб і має на це відповідні документи. Документом, що підтверджує майнове право на транспортний засіб, зареєстроване на території України в установленому порядку, є свідоцтво про реєстрацію транспортного засобу. У ньому обов'язково вказується: власник транспортного засобу, його адреса; загальні дані автомобіля — марка, модель, рік випуску, номери агрегатів (кузов, шасі), колір; документи, що підтверджують право власності; присвоєний транспортному засобу державний номерний знак; організація, що видала документ; серія та номер самого свідоцтва.

Транспортний засіб може бути зупиненим, а водій — притягнутий до відповідальності в таких випадках:

1) при явних ознаках порушення Правил дорожнього руху:

- * перевищення швидкості, зафіксоване приладами;
- * порушення правил проїзду пішохідних переходів, перехресть, залізничних переїздів;
- * недотримання рядності руху;
- * якщо водій і пасажир легкового автомобіля не пристебнуті ремнями безпеки, а водії та пасажир мотоцикла — без застебнутих мотошоломів;
- * порушення вимог дорожніх знаків, дорожньої розмітки;
- * порушення правил маневрування;
- * порушення правил обгону;

- * порушення правил зупинки і стоянки;
- * порушення правил користування зовнішніми світловими приладами;
- * створення перешкод для руху транспортних засобів спеціальних і оперативних служб із ввімкненими світловими і звуковими сигналами;
- * порушення правил перевезення людей та вантажу;

2) коли характер руху транспортного засобу викликає підозру в спроможності водія керувати ним;

3) відсутність номерних знаків або талона про проходження технічного огляду, а також якщо він прострочений;

4) явні ознаки несправності транспортного засобу (підвищений шум або димність, значні зовнішні пошкодження транспортного засобу або неохайний його вигляд; відсутність або несправність зовнішнього освітлення);

5) пряма необхідність проведення перевірки документів;

6) наявність даних про протиправне використання транспортного засобу;

7) створення перешкод для дорожнього руху, в тому числі внаслідок ДТП.

У разі скоєння ДТП власник транспортного засобу притягується до відповідальності за ДТП, якщо він без оформлення довіреності передав транспортний засіб іншій особі і не перебував у ньому, а також залучається до відповідальності за заподіяну його транспортним засобом шкоду, якщо він без оформлення довіреності передав транспортний засіб іншій особі і перебував у його салоні.

За заподіяну шкоду в разі скоєння ДТП особою, яка керує транспортним засобом за довіреністю, притягується до відповідальності особа, що керувала транспортним засобом за дорученням. Якщо водія підозрюють у тому, що він перебуває у нетверезому стані, він може бути перевірений відповідно до чинної інструкції такими способами:

- * огляд водія з використанням алкотестера (на лінії);
- * методом взяття проби крові (в поліклініці).

При цьому саме огляд з використанням алкотестера «Контроль тверезості», складання протоколу про це має проводитися у присутності двох свідків, якими не можуть виступати працівники міліції. Водій має право відмовитися від застосування для огляду алкотестером «Контроль тверезості», а також не погодитися з результатами. Але він зобов'язаний у цьому випадку пройти огляд у медичному закладі в строк, не більший за 2 год після першої перевірки. Відмова від проведення огляду взагалі тягне за собою ті ж наслідки, як і в тому випадку, коли в результаті огляду водій визнаний у стані алкогольного, наркотичного та іншого сп'яніння. За порушення учасниками дорожнього руху нормативних актів, що діють у сфері дорожнього руху, настає відповідальність згідно з чинним під час і на місці скоєння правопорушення законодавства. Залежно від тяжкості та наслідків скоєного правопорушення відповідальність може бути:

- * адміністративна (відповідно до Адміністративного кодексу);
- * кримінальна (відповідно до Кримінального кодексу);
- * матеріальна (відповідно до Цивільного кодексу), причому матеріальна відповідальність діє як самостійний вид відповідальності, незалежно від адміністративної або кримінальної відповідальності.

Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення регулювання відносин у сфері забезпечення безпеки дорожнього руху» регулює питання адміністративної відповідальності водіїв — зокрема ст. 121: Порушення водіями правил експлуатації транспортних засобів, правил користування ремнями безпеки або мотошоломами; ст. 122: Перевищення водіями транспортних засобів

встановлених обмежень швидкості руху, проїзд на заборонний сигнал регулювання дорожнього руху та порушення інших правил дорожнього руху; ст. 122-4: Залишення місця дорожньо-транспортної пригоди та інші.

До адміністративної відповідальності за правопорушення у сфері забезпечення безпеки дорожнього руху в разі їх фіксації працюючими в автоматичному режимі спеціальними технічними засобами, що мають функції фото- і кінозйомки, відеозапису, засобами фото- і кінозйомки, відеозапису притягаються власники (співвласники) транспортних засобів. За наявності обставин, які свідчать про вчинення порушення іншою особою, власник (співвласник) транспортного засобу може протягом 10 днів з дня вручення йому постанови про накладення штрафу повідомити про відповідні обставини (транспортний засіб знаходився у володінні чи користуванні іншої особи, вибув з його володіння внаслідок протиправних дій інших осіб тощо), орган (посадову особу), що виніс постанову про накладення адміністративного стягнення. На період з'ясування та перевірки цих обставин виконання постанови про накладення адміністративного стягнення зупиняється до моменту встановлення особи, яка вчинила це правопорушення.

Чинне кримінальне законодавство містить у собі групу норм, які передбачають відповідальність за злочинні посягання на безпеку руху й експлуатацію різних видів транспорту. У Кримінальному кодексі України законодавець виділяє їх в окремий розділ «Злочини проти безпеки руху та експлуатації транспорту». Крім того, деякі склади злочинів передбачають зв'язок з транспортом як кваліфікуючу ознаку.

Обов'язковою ознакою об'єктивної сторони деяких транспортних злочинів, яка передбачає законодавство, є вказівка на шкідливі наслідки. Зокрема, це: порушення правил безпеки руху та експлуатації транспорту (ст. 276 КК України); порушення правил безпеки руху та експлуатації транспорту особами, які керують транспортними засобами (ст. 286 КК України); випуск в експлуатацію технічно несправних транспортних засобів або інше порушення їх експлуатації (ст. 287 КК України); порушення правил, норм і стандартів, що стосуються убезпечення дорожнього руху (ст. 288 КК України); порушення чинних на транспортні засоби правил (ст. 291 КК України).

За транспортне правопорушення (в інших випадках — за вчинення транспортних злочинів, що призвели до нещасних випадків з людьми, їхньої загибелі, заподіяння тяжких тілесних ушкоджень чи інших тяжких наслідків) закон передбачає застосування до злочинця покарання від позбавлення волі до виправних робіт або штрафу.

Окрім цього, за ряд злочинів передбачена відповідальність у вигляді позбавлення права обіймати певні посади, пов'язані з відповідальністю за технічний стан або експлуатацію транспортних засобів чи правом керувати транспортними засобами.

ТО автомобілів, автобусів, мототранспорту та причепів (далі — транспортних засобів) поточного використання проводиться щорічно комісіями з метою виявлення несправностей, уточнення наявності, належності і покращення їх технічного стану. Склад комісії затверджується командирами з'єднань і військових частин з обов'язковим включенням до неї посадових осіб автомобільної служби, військової інспекції безпеки дорожнього руху.

ТО підлягають:

1. Легкові, вантажні, спеціальні автомобілі, мотоцикли, моторолери, причепа та напівпричепа — один раз на рік (з 15 жовтня до 30 листопада).

2. Пасажирські автобуси, вантажні автомобілі, пристосовані для перевезення особового складу, та спеціалізовані автомобілі для перевезення небезпечних вантажів — два рази на рік (перший огляд з 15 квітня до 30 травня, другий — з 15 жовтня до 30 листопада).

ТО транспортних засобів проводиться безпосередньо в парках, обладнання яких відповідає вимогам Правил проведення державного технічного огляду автомобілів, автобусів, мототранспорту та причепів, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 26.02.93 № 141, та дозволяє здійснити перевірку технічного стану за участю посадових осіб автомобільної служби та військової інспекції безпеки дорожнього руху.

Технічний огляд засобів незалежно від форми власності проводиться з такою періодичністю:

два рази на рік — засоби, призначені для перевезення пасажирів з кількістю місць для сидіння понад дев'ять з місцем водія включно, та спеціалізовані засоби для перевезення небезпечних вантажів;

один раз на рік — засоби, призначені для перевезення вантажів з максимально дозвальною масою понад 3,5 т, а також спеціальні та спеціалізовані засоби, зокрема автокрани, таксі, автомобілі швидкої медичної допомоги тощо;

один раз на два роки — засоби, призначені для перевезення пасажирів з кількістю місць для сидіння не більше дев'яти з місцем водія включно та для перевезення вантажів з максимально дозвальною масою до 3,5 т, а також мотоцикли та інші механічні транспортні засоби.

Технічний огляд засобів проводиться Державтоінспекцією в такий строк:

з 15 січня до 15 грудня — для тих засобів, технічний огляд яких проводиться один раз на два роки або один раз на рік;

з 15 січня до 30 червня та з 1 липня по 15 грудня — для тих засобів, технічний огляд яких проводиться два рази на рік.

Дайте відповіді на запитання

- * Які основні нормативні акти діють для автомобільного транспорту?
- * Який порядок видачі посвідчення водія?
- * Схарактеризуйте положення про проведення технічного огляду, зокрема його мету, методи, періодичність і порядок проведення.
- * Які є види відповідальності власників за технічний стан транспортних засобів?

Професійна етика та культура водіння

ТЕМА 39

Професійна етика та культура водіння

Вивчення цієї теми дозволить вам:

ознайомитися з основами психофізіології праці та поведінки водія, професійною етикою, культурою поведінки на вулицях та дорогах.

Психофізіологія й етика праці водія

За сучасних умов комфортабельності автомобілів робота водіїв потрапляє до ряду легких. Однак тривала й інтенсивна робота за кермом автомобіля призводить до перенапруги нервової системи водія, вимагає постійної зібраності й уважності.

Основними психофізіологічними якостями, за якими визначають придатність до водіння автомобілями, є відчуття, сприймання, психомоторна реакція, увага, емоційно-вольова реакція, оперативне мислення й спеціальні особистісні фактори:

відчуття — відображення у свідомості людини окремих властивостей предметів і явищ матеріального світу, що безпосередньо впливають на органи почуттів (розрізняють відчуття зорові, слухові, нюхові, шкірні, рухові, вібраційні й ін.);

сприймання — рівень розвитку органів відчуттів, точність визначення просторових відносин і часових інтервалів, швидкість переробки інформації;

психомоторна реакція — швидкість і точність реакції водія в критичних ситуаціях, чітка психомоторна координація;

увага — широкий обсяг і розподіл уваги, швидка реакція і стійкість, правильна організація уваги при виконанні маневру;

емоційно-вольова реакція — емоційна стійкість, перешкодостійкість, високий рівень розвитку вольових якостей (самовладання, рішучість, наполегливість);

оперативне мислення — швидкість оцінки дорожніх обставин й прийняття рішень, здатність до швидкого професійного прогнозування, добра оперативна пам'ять і її готовність;

особистісні фактори — активність і спрямованість особистості, схильність до техніки, ініціативність, кмітливість, дисциплінованість, інтерес до професійної роботи водія. Недостатній розвиток одних психофізіологічних особливостей водія може компенсуватися розвитком інших і проявлятися лише в складних дорожніх умовах, коли запобігання аварії й розрядка гострої дорожньої ситуації залежать від швидкості оцінки ситуації, вміння застосувати навички керування автомобілем, від швидкості й від точності реакції, самовладання, рішучості й наполегливості. Майстром своєї справи можна вважати тільки того водія, який уміє правильно й швидко оцінювати дорожню обстановку, передбачати її можливі зміни й ніколи не потрапляти в складні ситуації, а при неможливості уникнути їх — максимально розрядити небезпечні обставини.

Досвід і майстерність водій здобуває поступово, інші ж якості характеру — почуття відповідальності за безпеку інших людей, здатність зосередитися тільки на керуванні автомобілем, витримка й сприйнятливість до інформації — він повинен виховувати в собі від початку водіння.

З основних психофізіологічних якостей водія особливо слід виділити уважність і швидкість реакції до відповідних дій на сприйняту інформацію.

Уважність — здатність зосередити увагу на виявленому об'єкті небезпеки, зробити його повний огляд і оцінити ситуацію. При середніх та високих швидкостях руху водій може оглянути десятки об'єктів, але детально розглянути він може тільки один об'єкт. Водію важливо вміти вчасно зосередити свою увагу на основному об'єкті небезпеки, що може потребувати вжиття термінових заходів для запобігання аварії. При керуванні автомобілем необхідно постійно оцінювати мінливі дорожні умови й обстановку руху, щоб вчасно визначити новий режим руху.

Увага водія може бути різною з урахуванням напруженості: розподіленою або зосередженою.

За звичайних умов руху увага водія є розподіленою. Він переглядає всю обстановку на шляху проходження. Але, виявивши небезпеку, водій концентрує на ній усю свою увагу, яка стає зосередженою.

Однією з найважливіших навичок водія, що забезпечують безпеку руху, є швидкість реакції — закономірна відповідь організму на зовнішній вплив.

Процес реакції можна розділити на три фази: оцінка обстановки, прийняття рішення й виконання відповідних дій. Час реакції водія при керуванні автомобілем вимірюється коротким проміжком від моменту сприйняття небезпеки до початку дій, спрямованих на її усунення. Час реакції залежить від виду реакцій — складної, простої і в небезпечній зоні.

При русі автомобіля перед водієм можуть виникати всілякі перешкоди й небезпеки. Щоб запобігти небезпеці, що виникла, водій повинен правильно оцінити її й вибрати найбільш ефективну дію: зупинити автомобіль, об'їхати об'єкт небезпеки, проїхати повз нього зі збільшеною швидкістю. Така оцінка в сукупності й вибір способу дії являють собою складну реакцію.

Час складної реакції водія — з моменту появи перед водієм небезпеки (або перешкод) до відповіді на неї дією, яку заздалегідь не визначив і до виконання якої не був підготовлений, становить 0,8 с, а в разі переляку, хвороби, втоми після багатогодинної роботи — 1 с і більше.

Звичайні дії водія у відповідь на будь-яку небезпеку або перешкоду називають простою реакцією.

Водій може й повинен завжди прагнути перевести складну реакцію в просту. Однак, незважаючи на те, що проста реакція швидша, ніж складна, її час (0,4...0,6 с) все-таки значущий, тому що містить у собі і час на м'язовий рух водія — перенесення правої ноги з педалі дросельної заслінки на педаль гальма.

Реакція в небезпечній зоні посідає особливе місце. Вона протікає з моменту появи перед водієм якої-небудь небезпеки (або перешкоди), до сприйняття якої водій завчасно підготувався, до відповіді на неї простою, заздалегідь визначеною дією, до здійснення якої водій уже підготовлений. У чому полягає підготовка? У тому, що водій, визначивши місце можливої появи небезпеки (або перешкоди), заздалегідь готується до її запобігання. Оскільки такі дії водій виконує на під'їзді до можливого місця небезпеки, цей час (0,2...0,3 с) називається часом реакції в небезпечній зоні. Реакція в небезпечній зоні передбачає завчасну підготовку до сприйняття дії. Шлях, який проходить автомобіль за час різних видів реакцій водія при швидкості 36 км/год, показаний на рис. 39.1.

Найважливішою умовою багаторічної успішної роботи водія є його фізична підготовка. Відомо, що заняття будь-яким видом спорту позитивно впливає на організм людини. Для водіїв найбільш сприятливі гімнастика, спортивні ігри, лижі, плавання, веслування, легка атлетика. Заняття спортом сприяють розвитку основних якостей, корисних у професійній діяльності водія. Заняття такими видами спорту, як настільний теніс, великий теніс, стрільба, допоможуть водію поліпшити периферичний і центральний зір, підвищити його гостроту.

Специфічні умови роботи водія вимагають від нього однакової працездатності й доброго самопочуття протягом усієї зміни. Тому перед роботою він повинен добре відпочити. Йому необхідний безперервний сон тривалістю не менше 7 год, щоб почувати себе бадьоро, бути фізично повноцінним працівником.

Приступаючи до роботи, корисно виконати складні вправи на координацію нервових центрів, що збуджують, безпосередньо керують важливими функціями організму. Систематичне заняття гімнастикою сприяє зміцненню здоров'я й поліпшенню координації рухів.

Необхідна фізкультурна пауза, яка виконується через 3; 5; 7 год їзди. Завдання пауз — попередити розвиток стомлення, прискорити обмін окисно-відновних процесів, здатність підтримувати робочий ритм, темп, концентрацію уваги. Фізкультурну паузу потрібно проводити з появою перших ознак зниження працездатності.

При довгій їзді по автомагістралі, де відсутні перетинання в одному рівні з іншими дорогами, де немає сигналізації (світлофорів) і можна рухатися на високих швидкостях, виникає специфічний вид стомлення — дорожній гіпноз. Він характеризується сонливістю, неуважністю, нездужанням, відчуженістю, різко вираженим ослабленням рефлексів, уповільненням часу реакції. У такому випадку необхідно зупинити машину, вийти на свіже повітря, пройтися й виконати кілька фізичних вправ: повороти, нахили, обертання тулуба й голови, прогинання в попереку, згинання й розгинання рук і ніг.

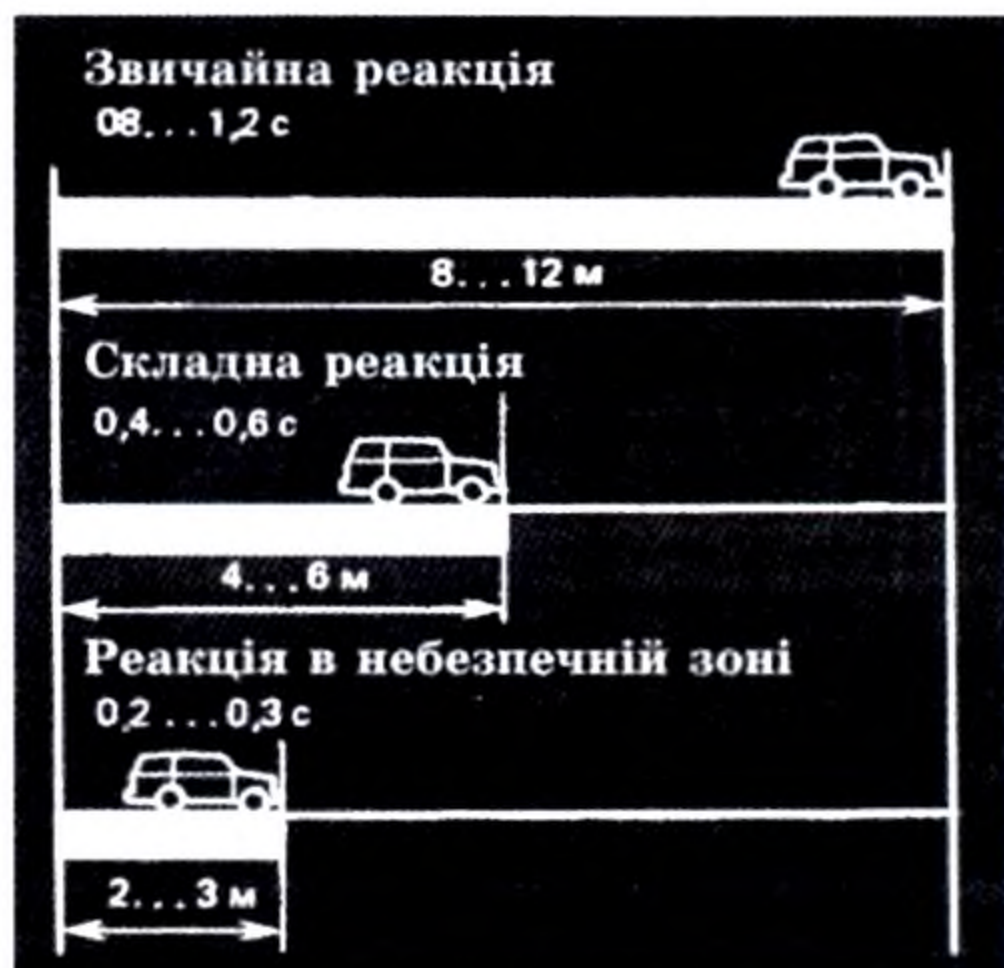


Рис. 39.1.

Шлях автомобіля, пройдений за час різних видів реакції водія

При виконанні фізичних вправ потрібно пам'ятати, що мале навантаження не має ніякого впливу на організм, велике — виявляє надмірний вплив і завдає шкоди. Сприятливий ефект досягається тільки при середньому навантаженні. Досить об'єктивним показником для визначення ступеня навантаження є пульс. При середньому навантаженні частота пульсу зростає на 30 %. (Так, при частоті пульсу в стані спокою 70 ударів за 1 хв число ударів після вправ середнього навантаження становитиме $70 + 21 = 91$ ударів за 1 хв.)

Для того, щоб водій за будь-яких умов міг забезпечити безпеку руху, він повинен неухильно дотримуватись режиму праці, відпочинку й харчування. Правилами дорожнього руху забороняється керувати транспортним засобом у стані втоми, якщо цей стан може вплинути на безпеку руху. Тому керувати автомобілем можна доти, доки не настане втома.

Не створюйте перешкод, якщо вас хтось обганяє, і навпаки, усіляко сприяйте виконанню цього складного маневру. Уважно спостерігаючи за навколишньою ситуацією, завжди необхідно пропускати автомобілі із ввімкненим спеціальним сигналом. Настроївши себе на подібну поведінку й проконтролювавши себе кілька разів, можна помітити, як ввічлива поведінка на дорозі стає звичною.

Подовження часу поїздки понад 8 год викликає зміни в організмі навіть у досвідчених водіїв. Про це свідчить і статистика нещасних випадків, кількість яких особливо різко зростає після 10 год безперервної роботи за кермом.

Між двома тривалими поїздками (до 8 год) повинен бути як мінімум 10-годинний відпочинок, що включає 7...8 год нормального сну. Якщо поїздка була тривалою (більше 8 год), то після неї відпочинок повинен бути не менше 12 год. Стомлення різко зростає в умовах недосипання: водії починають засинати вже через 3...5 год їзди.

Важливий фактор зниження стомлення — використання в поїзді короточасних перерв. Встановлено, що більш доцільні короточасні перерви після відносно короточасної їзди, ніж тривалі перерви після тривалої поїздки. Тому рекомендується робити 10-хвилинну перерву після перших 3 год руху, а потім через кожні 2 год. Ці перерви краще використовувати для активного відпочинку. При безперервному керуванні автомобілем більше 5 год необхідний відпочинок тривалістю 30 хв.

Характерним симптомом стомлення є сонливість. Сон за кермом призводить до ДТП з надзвичайно тяжкими наслідками. Засинання при керуванні автомобілем швидше наступає в нічний час, найчастіше між 24 год і 5 год ранку. Засипанню сприяє відсутність нормального сну перед нічною поїздкою, наприклад коли час відправлення в туристичні поїздки призначають на 4...5 годин ранку. За цих умов водій виїжджає в тривалу поїздку, перервавши нормальний сон, і через 3...4 год руху в нього настає небезпечна сонливість. Виїжджати в тривалу багатогодинну поїздку потрібно тільки після нормального відпочинку й добре виспавшись.

У напруженій праці водія на його психологічний стан впливає етика власної поведінки й поведінки інших учасників руху, а також взаємодія водія з пішоходами. Виїжджаючи на лінію, водій від початку повинен налаштувати себе на доброзичливе ставлення до оточення: пропустити водія, що поспішає, або пішохода, їхати без поспіху і нервозності.

Дайте відповіді на запитання

- * Назвіть основні психофізіологічні якості водія.
- * Що таке швидкість реакції і від чого вона залежить?
- * Назвіть норми праці та відпочинку водія?

Коди відповідей на тестові завдання

I варіант														II варіант												
№ тестового завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		№ тестового завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	1	4	1	4	4	1	2	2	2	4	4		1	1	3	2	1	3	3	3	3	3	1	3	3
2	4	3	2	2	2	4	2	2	2	1	1	2		2	2	3	1	3	4	1	1	1	3	2	3	1
3	1	3	2	1	4	1	1	3	2	2	2	2		3	2	2	1	3	2	1	1	1	3	1	1	5
4	5	1	3	3	5	4	2	1	6	3	2	4		4	3	2	2	1	6	2	2	4	6	2	4	3
5	5	3	6	2	1	2	3	4	2	4	4	2		5	5	4	1	1	1	2	3	4	2	3	5	3
6	3	4	5	1	2	2	4	3	1	3	2	1		6	4	3	4	3	4	2	1	1	2	3	1	4
7	4	2	2	1	1	2	1	2	3	2	1	1		7	1	1	3	3	3	3	2	4	3	2	3	4
8	1	3	2	3	1	3	2	4	2	2	1	4		8	2	2	1	3	4	4	1	3	4	4	2	2
9	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	1	3		9	2	3	4	3	2	1	4	4	4	2	2	1
10	1	3	4	2	3	3	3	4	3	3	4	1		10	2	2	4	2	2	4	2	2	3	1	3	2
11	4	2	4	5	2	1	4	1	2	3	2	1		11	1	1	4	1	3	2	4	2	2	1	4	1
12	1	3	4	2	1	2	1	3	3	4	2	2		12	1	5	6	3	2	1	4	4	4	2	2	1
13	1	2	4	3	3	3	2	3	1	1	2	1		13	4	1	3	2	4	1	2	1	1	4	4	3
14	2	1	3	1	1	1	2	4	2	2	5	4		14	3	3	5	4	1	3	2	3	5	4	5	4
15	1	1	2	4	1	1	2	2	2	1	3	1		15	2	2	2	6	5	4	4	4	3	2	3	1
16	1	1	3	3	1	3	1	2	1	3	1	2		16	2	1	2	1	1	3	1	2	2	1	1	2

Список літератури

1. *Боровських Ю. І., Буральов Ю. В., Морозов К. А.* Будова автомобілів. — К.: Вища школа, 1994.
2. *Вінокурова Л. Е., Васильчик М. В., Гаман М. В.* Основи охорони праці: навч. посіб. для проф.-тех. навч. — К.: Факт, 2005.
3. *Іващенко М. В.* Будова та основи експлуатації вантажних автомобілів: навч. посіб. — Чернігів: Деснянська правда, 2002.
4. *Канарчук В. Є., Дудченко О. А.* Система забезпечення роботоздатності автотранспортних засобів: навч. посіб. — К.: НКМ ВО, 1991.
5. *Канарчук В. Є., Дудченко О. А., Чигиринець А. Д.* Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Кн. 1: Теоретичні основи: Технологія: — К.: Вища школа, 1994.
6. *Кисликов В. Ф., Луцик В. В.* Будова й експлуатація автомобілів: підручник. — 5-те вид. — К.: Либідь, 2005.
7. *Лудченко О. А.* Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: підручник. — К.: Знання-Срес, 2003.
8. *Макієнко М. І.* Загальний курс слюсарної справи: підручник / Пер. з рос. В. К. Сидоренко. — К.: Вища школа, 1994.
9. *Несвітський Я. І.* Технічна експлуатація автомобілів. — К.: Вища школа, 1971.
10. *Організація і управління процесами ремонту та технічного обслуговування автомобілів* / П. Р. Левковець, Л. Ф. Кришан, О. В. Канарчук, Г. Л. Кришан. — К.: Техніка, 1996.
11. *Основи безпеки дорожнього руху* / Коноплянко В. І. — М.: ДОСААФ, 1978.
12. *Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту.* — К.: Вища школа, 1971.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ І. Будова і експлуатація автомобілів

Тема 1. Загальна будова автомобіля	3
Тема 2. Технічне обслуговування рухомого складу. Правила безпеки праці	7
Тема 3. Загальна будова і робочий процес двигуна	13
Тестові завдання № 1 до тем «Загальна будова автомобіля», «Загальна будова і робочий процес двигуна»	17
Тема 4. Кривошипно-шатунний механізм	21
Тема 5. Газорозподільний механізм	24
Тема 6. Несправності та технічне обслуговування механізмів двигуна	28
Тестові завдання № 2 до теми «Кривошипно-шатунний механізм»	30
Тестові завдання № 3 до теми «Газорозподільний механізм»	33
Тема 7. Система охолодження	36
Тема 8. Система мащення	40
Тема 9. Несправності та технічне обслуговування систем охолодження та мащення	43
Тестові завдання № 4 до теми «Система охолодження»	46
Тестові завдання № 5 до теми «Система мащення»	49
Лабораторно-практична робота № 1. Вимірювання компресії в циліндрах, прослуховування двигуна	52
Лабораторно-практична робота № 2. Регулювання теплового зазору. Заміна масла у двигуні, заміна і доливання охолоджувальної рідини	55
Тема 10. Система живлення карбюраторного двигуна	57
Тема 11. Прилади системи живлення карбюраторного двигуна	63
Тема 12. Несправності та технічне обслуговування карбюраторного двигуна	67
Лабораторно-практична робота № 3. Регулювання холостого ходу та вмісту СО у відпрацьованих газах карбюраторних двигунів	70

Тестові завдання № 6 до теми «Система живлення карбюраторного двигуна».....	72
Тестові завдання № 7 до тем «Прилади системи живлення карбюраторного двигуна», «Несправності та технічне обслуговування системи живлення карбюраторного двигуна»	76
Тема 13. Система живлення дизельного двигуна	80
Тема 14. Несправності та технічне обслуговування дизельного двигуна	85
Лабораторно-практична робота № 4. Заміна фільтрів тонкої очистки палива. Очистка фільтрів грубої очистки та всієї системи	88
Тестові завдання № 8 до теми «Система живлення дизельного двигуна».....	90
Тема 15. Система живлення двигунів автомобілів з газобалонною установкою	93
Тема 16. Електрообладнання. Джерела електричного струму	97
Тема 17. Несправності та технічне обслуговування джерел електричного струму.....	102
Тестові завдання № 9 до теми «Електрообладнання. Джерела електричного струму».....	105
Тема 18. Система запалювання.....	107
Тестові завдання № 10 до теми «Система запалювання»	112
Тема 19. Прилади пуску двигуна. Контрольно-вимірювальні прилади. Система освітлення і сигналізації	115
Тема 20. Несправності та технічне обслуговування системи запалювання, стартера та інших приладів електрообладнання.....	120
Лабораторно-практична робота № 5. Контроль стану акумуляторної батареї. Заміна плавких запобіжників. Методика визначення пошкоджень в електричному колі та способи їх усунення	124
Лабораторно-практична робота № 6. Регулювання кута випередження запалювання. Заміна свічок запалювання. Перевірка роботоздатності свічки запалювання.....	126

Тестові завдання № 11 до теми «Прилади пуску двигуна. Контрольно-вимірювальні прилади. Система освітлення і сигналізації»	129
Тема 21. Трансмсія. Зчеплення. Коробка передач. Роздавальна коробка	132
Тема 22. Карданна передача. Ведучі осі	137
Тема 23. Несправності та технічне обслуговування трансмісії.....	140
Лабораторно-практична робота № 7. Регулювання вільного ходу педалі зчеплення. Заміна масла в коробці передач та задньому мості.....	142
Лабораторно-практична робота № 8. Технічне обслуговування агрегатів трансмісії	144
Тестові завдання № 12 до теми «Трансмсія».....	147
Тема 24. Ходова частина	150
Тема 25. Колеса та шини	154
Тема 26. Несправності та технічне обслуговування ходової частини	157
Лабораторно-практична робота № 9. Монтаж і демонтаж шин	160
Тестові завдання № 13 до теми «Ходова частина»	162
Тема 27. Рульове керування.....	165
Тема 28. Несправності та технічне обслуговування рульового керування.....	169
Лабораторно-практична робота № 10. Технічне обслуговування рульового керування.....	172
Тестові завдання № 14 до теми «Рульове керування»	174
Тема 29. Гальмова система. Гальмова система з гідравлічним приводом	178
Тема 30. Гальмова система. Гальмова система з пневматичним приводом	181
Тема 31. Несправності та технічне обслуговування гальмових систем	186
Лабораторно-практична робота № 11. Регулювання гальмових механізмів та стоянкового гальма. Регулювання вільного ходу педалі гальм.....	188
Лабораторно-практична робота № 12. Заміна гальмової рідини та видалення повітря з гальмової системи з гідравлічним приводом	190
Тестові завдання № 15 до теми «Гальмові системи».....	191
Тема 32. Кузов, додаткове обладнання.....	195
Тема 33. Організація експлуатації автомобілів.....	197

Лабораторно-практична робота № 13.	
Оформлення документації водія	202

РОЗДІЛ II. Основи керування та безпека дорожнього руху

Тема 34. Основи безпечного керування автомобілем	206
Тема 35. Безпека дорожнього руху	225
Тема 36. Дорожньо-транспортні пригоди.....	231
Тестові завдання № 16 до тем	
«Основи безпечного керування автомобілем»,	
«Безпека дорожнього руху».....	235
Тема 37. Медичне забезпечення безпеки дорожнього руху	238
Лабораторно-практична робота № 14.	
Відпрацювання техніки зупинки кровотечі	257
Лабораторно-практична робота № 15.	
Відпрацювання техніки накладання пов'язок,	
надання першої медичної допомоги	259
Лабораторно-практична робота № 16.	
Відпрацювання техніки надання допомоги у ДТП	262
Лабораторно-практична робота № 17.	
Відпрацювання техніки надання допомоги у ДТП	265
Лабораторно-практична робота № 18.	
Напрацювання навичок надання першої допомоги	267
Лабораторно-практична робота № 19.	
Напрацювання навичок надання першої допомоги	269
Тема 38. Основи автотransпортного права	271

РОЗДІЛ III. Професійна етика та культура водіння

Тема 39. Професійна етика та культура водіння	276
Коди відповідей на тестові завдання	280
Список літератури	281