Л. Л. Шестаковський, В. А. Гречуха

ТЕХНОЛОГІЇ
10-11 класи
ПІДГОТОВКА ВОДІЇВ АВТОМОБІЛІВ

Навчальний посібник
для загальноосвітніх навчальних закладів
(2-е видання)

"Домінант"
2013

ББК 39.33-08я721
Ш 51

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

За редакцією *Л. Л. Шестаковського*

Р е ц е н з е н т и:

Гріненко В. В. — директор обласного навчально-методичного центру профтехосвіти в Чернігівській області;
Кривопиша Ф.П. — методист обласного навчально-методичного центру профтехосвіти в Чернігівській області;
Овчар С. В. — зав. відділом безпеки життєдіяльності та трудового навчання Чернігівського інституту післядипломної педагогічної освіти імені К.Д. Ушинського;
Полюхович І. В. — учитель автосправи вищої категорії Менської гімназії Чернігівської області

Л. Л. Шестаковський

Ш 51 «Підготовка водіїв автомобілів» (2-е видання):10-11 клас; навч. посіб. для загальноосвіт. навч. закл. / Л. Л. Шестаковський, В. А. Гречуха – Мена: Домінант, 2013 – 340 ст.

ISBN 978-966-2610-43-7

Навчальний посібник з предмету «Технології» за напрямком «Підготовка водіїв автомобілів» відповідає Типовим навчальним планам і програмам технологічної підготовки учнів 10-11 класів ЗНЗ та ДС ПТО 8322 «Водій транспортних засобів». Може бути корисним як для підготовки водіїв, 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 у разі навчання за модульною технологією.

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

Після закінчення навчання посібник може бути використаний як довідник при експлуатації і обслуговуванні автомобілів.

ББК 39.33-08я721

ISBN 978-966-2610-43-7

© Л. Л. Шестаковський,2011
© В. А. Гречуха, 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

У відповідності з класифікацією легкових автомобілів кожній моделі дається скорочена назва заводу-виробника та цифровий індекс, в якому перша цифра означає клас в залежності від літражу двигуна:

- 1. Особливо малий (до 1.2 л);
- 2. Малий (1,2...1,8 л);
- 3. Середній (1,8...3,5 л);
- 4. Великий (понад 3,5 л).

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

В залежності від форми кузова та кількості дверей розрізняють такі типи кузовів, як седан, універсал, хетчбек, вагон, кабріолет, лімузин.

В залежності 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).

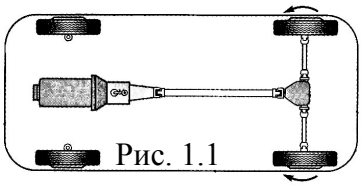


Рис. 1.1

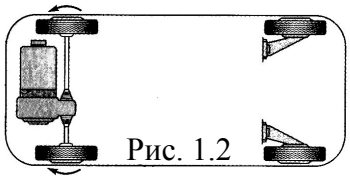


Рис. 1.2

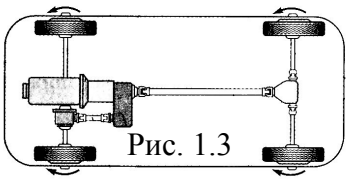


Рис. 1.3

Класифікація вантажних автомобілів

В країнах СНД прийнята 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,
- 2 – 1.2…2.0 т,
- 3 – 2.0…8.0 т,
- 4 – 8.0…14.0 т,
- 5 – 14.0…20.0 т,
- 6 – 20.0…40.0 т,
- 7 – більше 40.0 т

Друга цифра: 3 – з вантажною платформою, 4 – сідельні 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 і т.п.);
- Зміна кількості мостів, в тому числі ведучих, встановлення роздавальної коробки, дільника передач і т.п.;
- Наявність додаткового обладнання (коробки відбору потужності, лебідки);
- Призначення автомобіля (сідельний тягач, самоскид, фургон, рефрижератор, для перевезення хліба, пошти, нафтопродуктів, води, молока, муки, цементу, контейнерів, лісу; пожежні, санітарні, поливочні і т.п.;
- Зміни в конструкції, зовнішньому вигляді, інші відмінності.

Стисла технічна характеристика автомобілів

Марки автомобілів	ГАЗ 53А	ГАЗ 3307	ЗИЛ 4333	КамАЗ 5320	КрАЗ 6322
Вантажопідйомність, кг	4.000	4.350	6.000	8.000	15.000
Повна маса, кг	7.200	7.850	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. Склад і призначення основних груп і механізмів автомобіля.

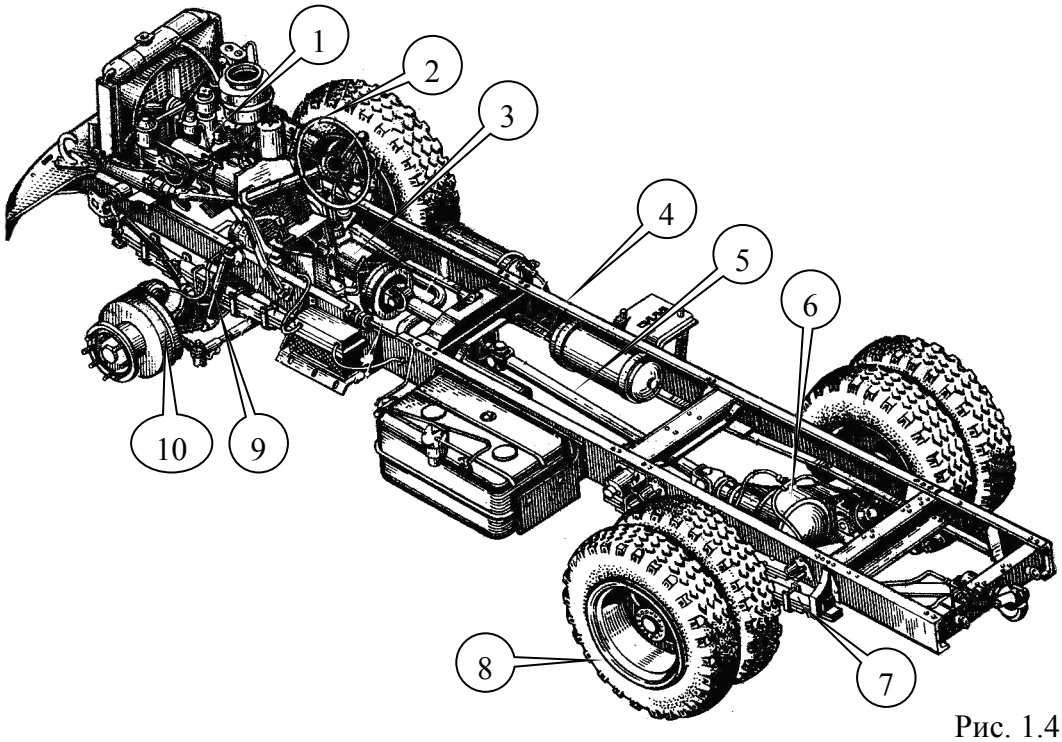


Рис. 1.4

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

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

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, півосі), механізмів керування (рульове керування 2, гальмова система).

Кузов – платформа, кабіна, оперення.

Автомобіль має також електрообладнання і спеціальне обладнання.

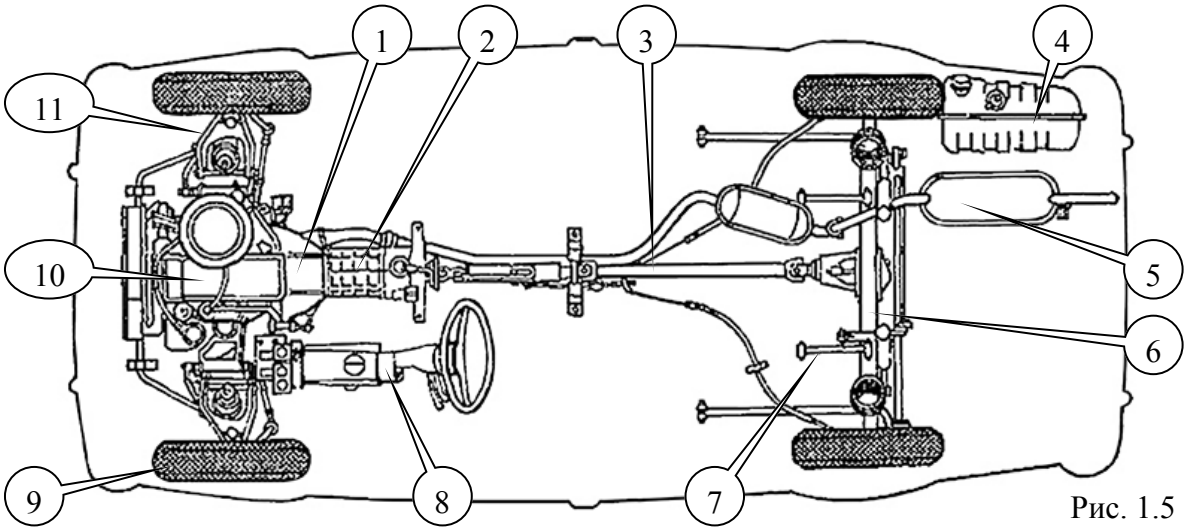


Рис. 1.5

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 по 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?

ТЕМА 2

Технічне обслуговування рухомого складу. Правила безпеки праці.

Вивчення цієї теми дозволить вам:

з'ясувати завдання діагностики технічного стану автомобіля, розглянути положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу, види та періодичність ТО та ремонту. Розглянути правила безпеки праці під час проведення технічного обслуговування 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 і сигналізації.

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

Засоби діагностування бувають: зовнішні; вбудовані.

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

Вбудовані засоби діагностування 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 діагностування дають змогу водієві 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 технічне обслуговування і ремонт автомобілів

Види і періодичність технічного обслуговування. Основні роботи ТО:

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

По періодичності, переліку і трудомісткості робіт ТО рухомого складу поділяються на:

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

Періодичність ТО вст ановлена заводами виробниками по факт ично виконаному пробігу в км з урахуванням умов експлуатації:

	I	II	III
ТО-1	2500-3000	2000-2400	1500-1800
ТО-2	12000-12500	9600-10000	7200-7500

I, II, III – типові умови роботи автомобіля.

Види і методи проведення технічного обслуговування. 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 рульових тяг і важелів, тиск повітря в шинах.
- Перевірити справність бортових запорів кузова.
- На початку руху перевірити справність гальм, рульового керування, зчеплення, механізму переключання передач.

Роботи, які необхідно виконувати при контрольному огляді автомобіля в дорозі під час поїздок 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 покришок, 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 по манометру і на слух відсутність виходу повітря з пневматичного привода гальм.

Роботи, які необхідно виконувати під час щоденного технічного обслуговування (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 по заболоченій місцевості, по воді змастити пальці рульових тяг, шворні.
- Злити конденсат з ресиверів пневматичної системи.
- В зимовий час злити воду з системи охолодження.

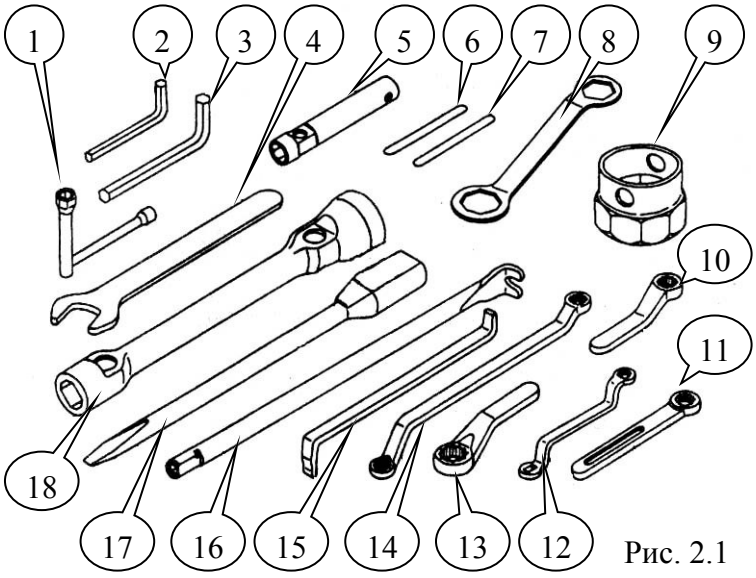


Рис. 2.1

Комплект інструментів і приладдя

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

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 торцовий 5 мм для кріплення дзеркала заднього виду, 3 - ключ торцовий 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 - вилочна монтажна лопатка, 17 - лопатка, 18 - ключ торцовий 22×38 гайок коліс.

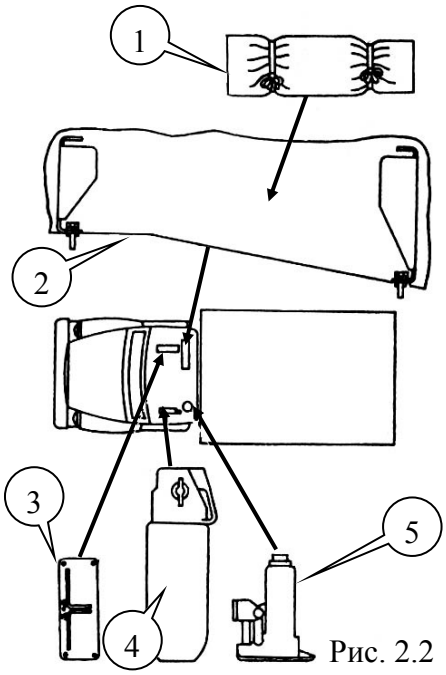


Рис. 2.2

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.

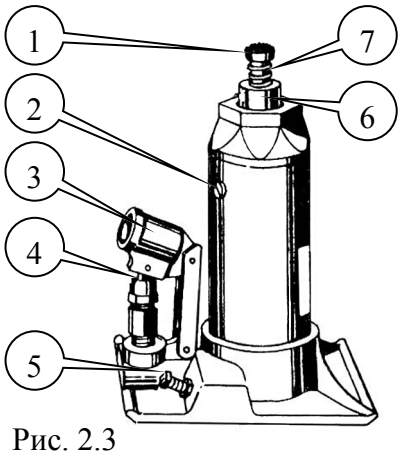


Рис. 2.3

Правила безпеки праці під час проведення технічного обслуговування 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 добру вентиляцію. Перевірка та випробування двигуна проводять із застосуванням пристроїв для відводу відпрацьованих газів.
- Перевірка справності гальм повинна проводитись на спеціально відведених майданчиках.
- Зняття і переміщення важких агрегатів необхідно проводити 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 по території підприємства та майстерні забороняється керування особам, що не мають посвідчення, проїзд на опереннні та підніжках. На КТП повинен бути встановлений стенд "Схема руху". Швидкість руху - не більше 5 км/год.
- Установлення автомобілів на пост ТО або ремонту проводити 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 притоково-витяжну вентиляцію і мати площу не менше 10 м². На кожному зварювальному посту повинна бути вільна площадка, не менше 3 м². Освітлення робочих місць – не менше 50 лк.
- До зварювальних робіт допускаються особи чоловічої статі не молодше 18 років, які пройшли навчання по спеціальності, мають відповідне посвідчення і допущенні 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, зачищання, вирівнювання зварювальних швів, дозволяється при 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 огородження 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 проводять окремо від інших автомобілів. Робочі місця обладнують додатковою вентиляцією з нижнім відсмоктуванням повітря.
- Регулювання системи живлення і запалювання газобалонних автомобілів проводять на відкритих майданчиках.
- При проведенні 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 технічного обслуговування та ремонту автомобіля?
- Які правила електробезпеки та пожежної безпеки необхідно виконувати під час ремонту та технічного обслуговування автомобілів?
- Правила поводження з вибухонебезпечними та пожежно небезпечними речовинами.
- Яких загальних правил охорони праці слід дотримуватися під час роботи з механізмами та інструментом, які використовуються у технічному обслуговуванні?

ТЕМА 3

Загальна будова і робочий процес двигуна.

Вивчення цієї теми дозволить вам: з'ясувати призначення та класифікацію двигунів внутрішнього згорання, 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 установлюють поршневі двигуни внутрішнього згоряння, які перетворюють внутрішню енергію палива в механічну.

За способом здійснення робочого процесу поршневі ДВЗ поділяються на карбюраторні, газові і дизельні.

Поршневі ДВЗ також розрізняють:

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

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

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.

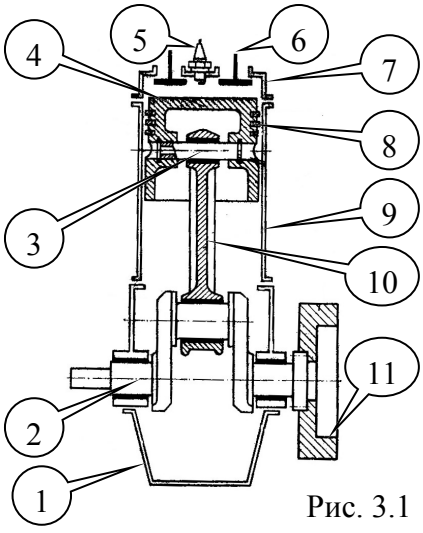


Рис. 3.1

Параметри роботи двигуна

Ознайомимося з параметрами роботи двигуна (рис. 3.2):

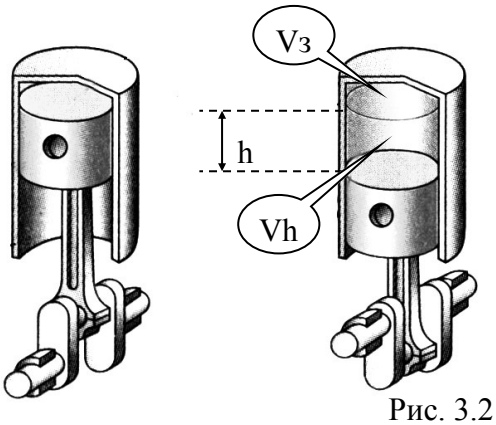


Рис. 3.2

а). Верхня мертва точка (ВМТ) – положення максимального віддалення поршня від осі колінчастого вала.

б). Нижня мертва точка (НМТ) – положення мінімального віддалення поршня від осі колінчастого вала.

в). Хід поршня (h) – відстань від ВМТ до НМТ.

г). Об'єм камери згорання (Vз) – об'єм, що залишається над поршнем, коли він перебуває в ВМТ.

д). Робочий об'єм циліндра (Vh) – об'єм, що вивільняється поршнем при переміщенні від ВМТ до НМТ.

е). Повний об'єм циліндра $V_п = V_з + V_h$.

є). Літраж двигуна $V_л$ – сума робочих об'ємів всіх циліндрів, виражена в літрах.

ж). Ступінь стиску ε – відношення повного об'єму циліндра до об'єму камери згорання.

Робочий процес двигуна

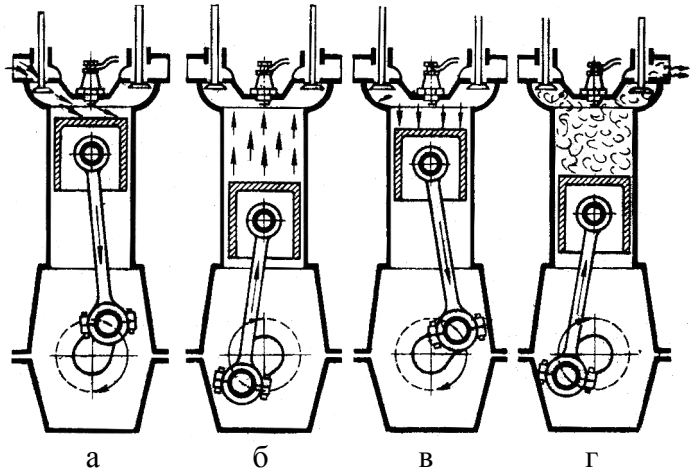

а б в г

Рис. 3.3

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

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. 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.

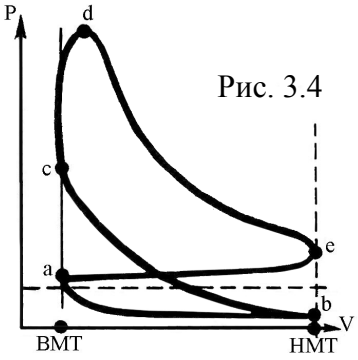


Рис. 3.4

Індикаторна діаграма

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

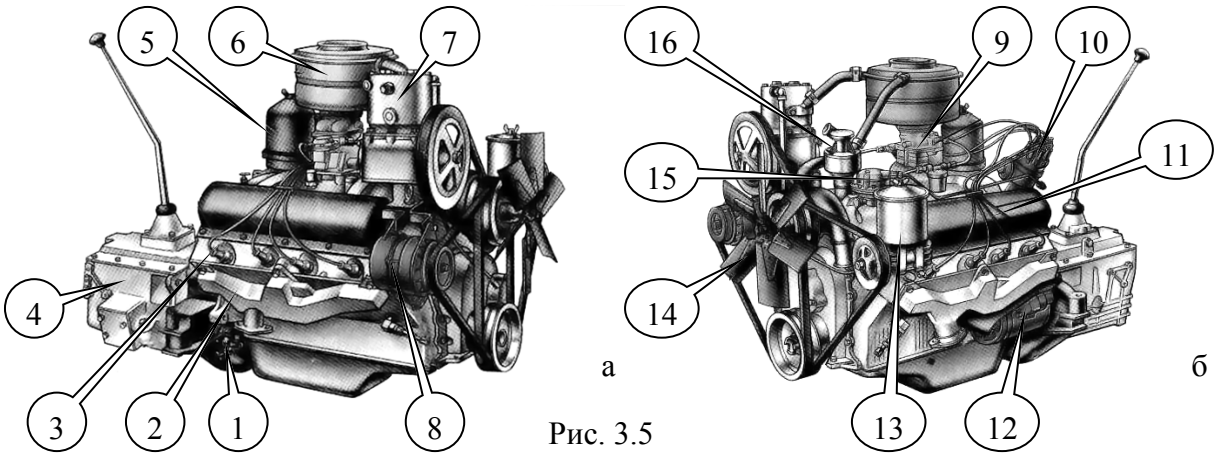
У дизеля вищий ступінь стиску (ε =15 – 20) і як наслідок в кінці стиску тиск 30 – 35 кгс/см^2, температура 600^o – 700^o. Під час згорання тиск підвищується до 50 – 60 кгс/см^2, а температура – до 1800^o – 2000^{o}С.

Розглянемо таблицю:

	T ^{o}, в кінці процесу	P, кгс/см^2
a – b - впуск	100^o – 130^o	0.7 – 0.8
b – c - стиск	280^o – 480^o	8 – 12
c – d - згорання	2000^o	35 – 40
d – e - розширення	800^o – 1100^o	3 – 4
e – a - випуск	300^o – 400^o	1.05 – 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 ЗИЛ-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.

.

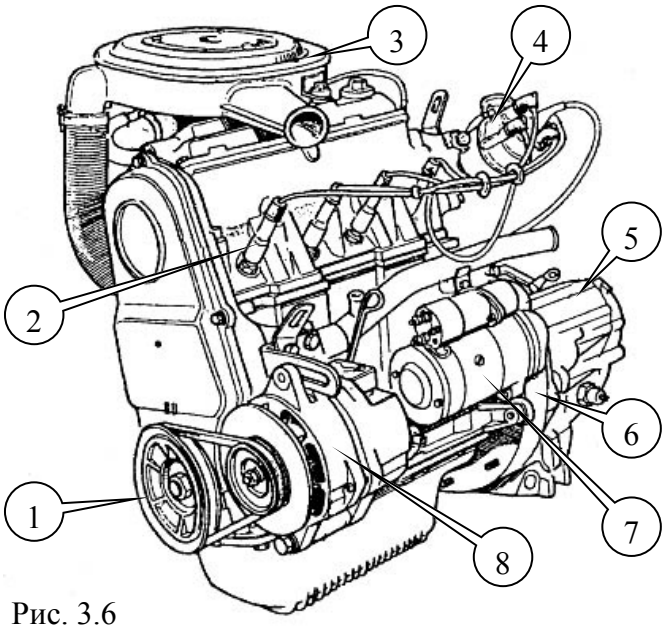


Рис. 3.6

Розглянемо розташування вузлів на силовому агрегаті МеМЗ-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	**МеМЗ-3011**	**ВАЗ-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 згорання?
- 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?
- Назвіть порядок роботи циліндрів 8-циліндрового двигуна.
- Які механізми та системи має карбюраторний; дизельний двигун? Яке призначення цих механізмів та систем?

Тестові завдання №1 по темах «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.

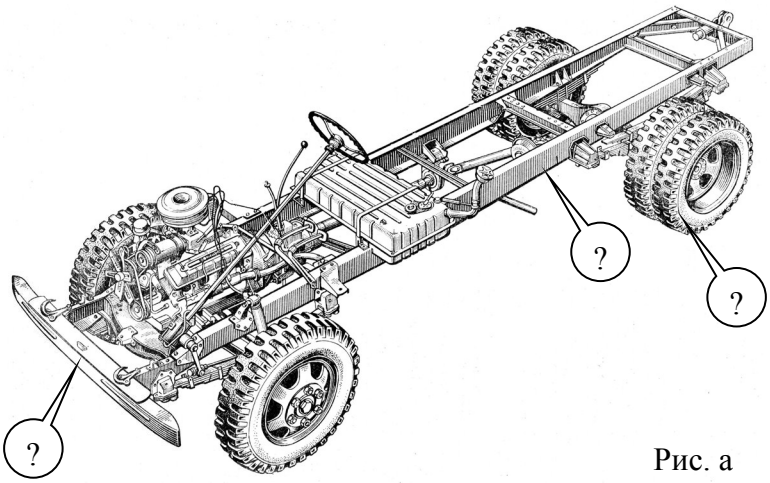


Рис. а

2. Автомобіль КамАЗ-5320 відноситься до автомобілів:

1 – з вантажною платформою,
2 – сідельних тягачів,
3 – самоскидів,
4 – які мають цистерну,
5 – мають фургон.

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

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

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

1. Передній.
2. Задній.
3. Повний.

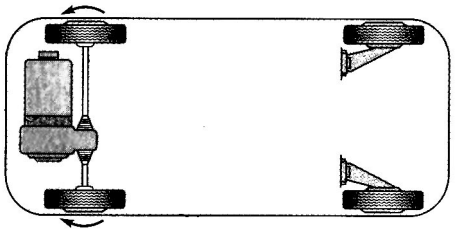


Рис. б

5. Якою цифрою позначена на рис. в частина автомобіля, яка відноситься до механізмів керування?

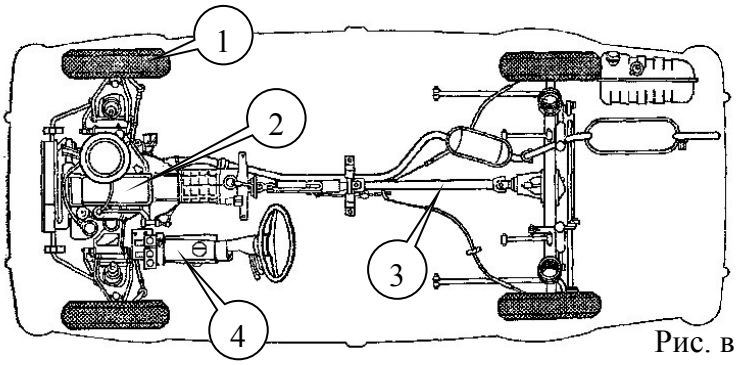


Рис. в

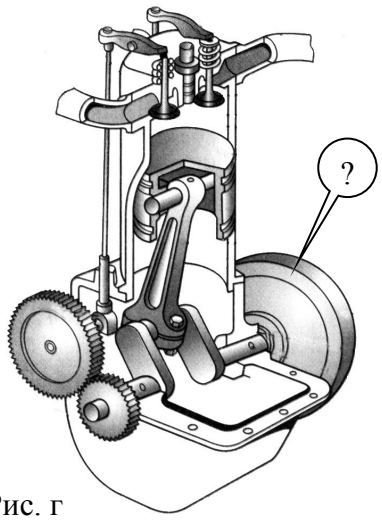


Рис. г

6. Яка частина двигуна позначена на рис. г?

1. Розподільна шестірня.
2. Коромисло.
3. Шатун.
4. Маховик.

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

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

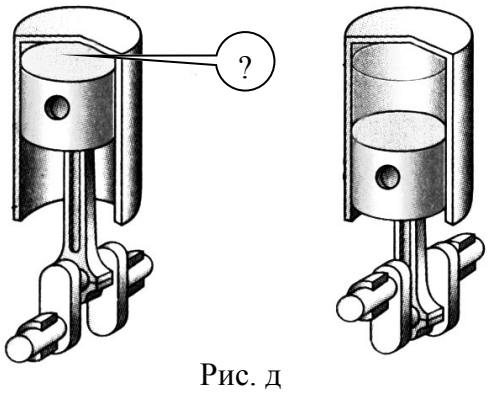


Рис. д

8. Що таке літраж двигуна?

1. Відношення об'єму камери згорання 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 згорання.
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 позначений електричний стартер?

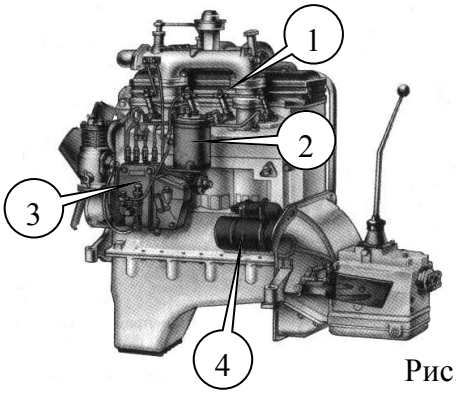


Рис. е

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.

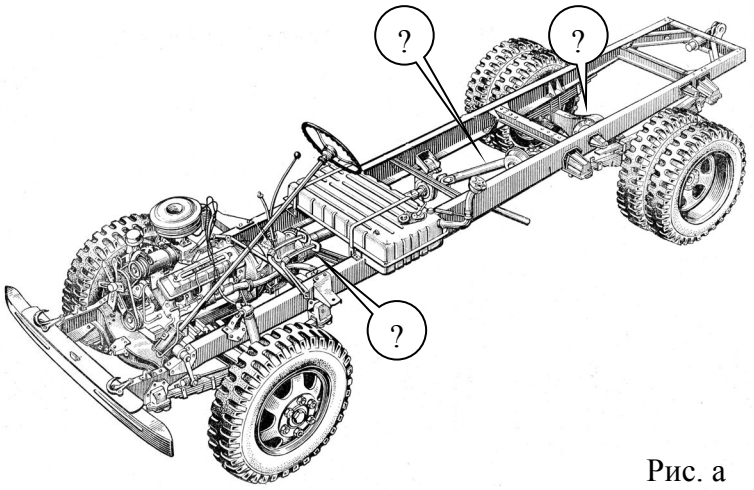


Рис. а

2. Автомобіль КрАЗ-65055 відноситься до автомобілів:
1 – з вантажною платформою, 2 – сідельних тягачів, 3 – самоскидів,
4 – які мають цистерну, 5 – мають фургон.

3. До якого класу відноситься автомобіль ВАЗ-2107?
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.

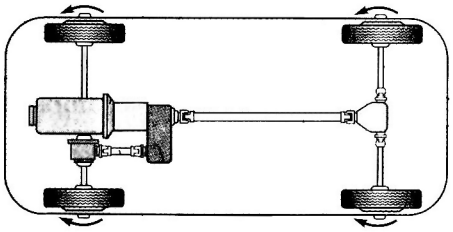


Рис. б

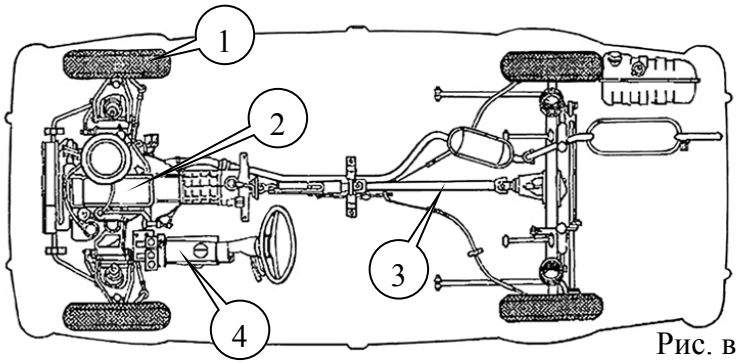


Рис. в

5. Якою цифрою позначена на рис. в частина автомобіля, яка відноситься до силової передачі?

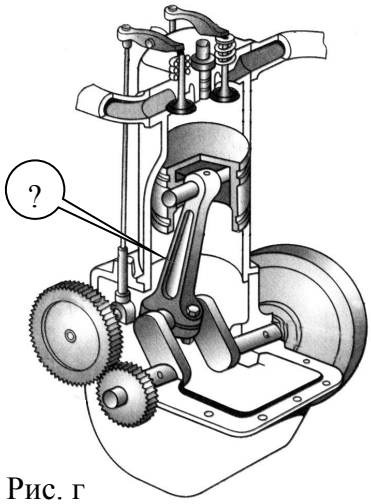


Рис. г

6. Яка частина двигуна позначена на рис. г?
1. Розподільна шестірня.
2. Коромисло.
3. Шатун.
4. Маховик.

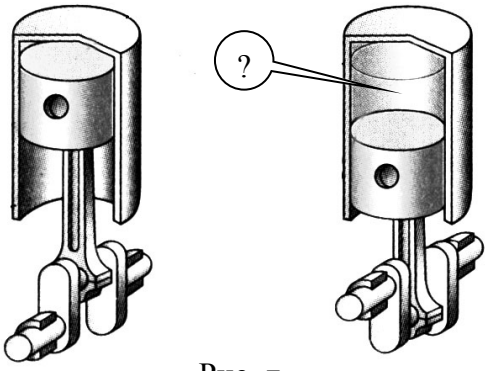


Рис. д

7. Як називається об'єм, що розташований над поршнем, якщо поршень знаходиться в нижній мертвій точці (рис. д)?
1. Об'єм камери згорання.
2. Робочий об'єм.
3. Повний об'єм.

8. Що таке ступінь стиску ?
1. Відношення об'єму камери згорання 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 згорання.
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 вниз, а обидва клапани закриті?
1. Впуск. *2. Стиск.*
3. Робочий хід. *4. Випуск.*

10. Скільки обертів здійснює розподільний вал чотиритактного двигуна за 1 робочий цикл?
1. Один. *2. Два.*
3. Чотири. *4. Вісім.*

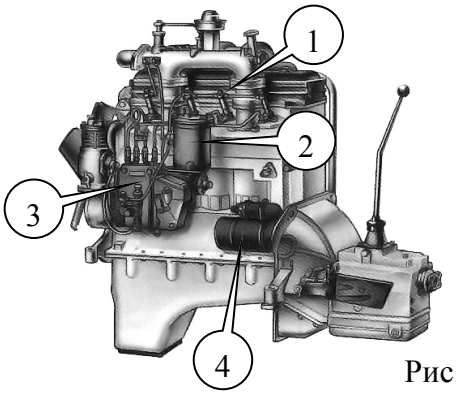


Рис. е

11. Якою цифрою на рис. е позначений 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.

ТЕМА 4

Кривошипно-шатунний механізм

Вивчення цієї теми дозволить вам: вивчити будову кривошипно-шатунного механізму карбюраторного і дизельного двигунів.

Призначення і загальна будова кривошипно-шатунного механізму.

Кривошипно-шатунний механізм сприймає тиск газів під час згорання 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, 8, картер розподільних шестерень 6, кришки корінних підшипників 7, піддон картера 9, головки блока циліндрів. З'ясувати призначення нерухомих частин.

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

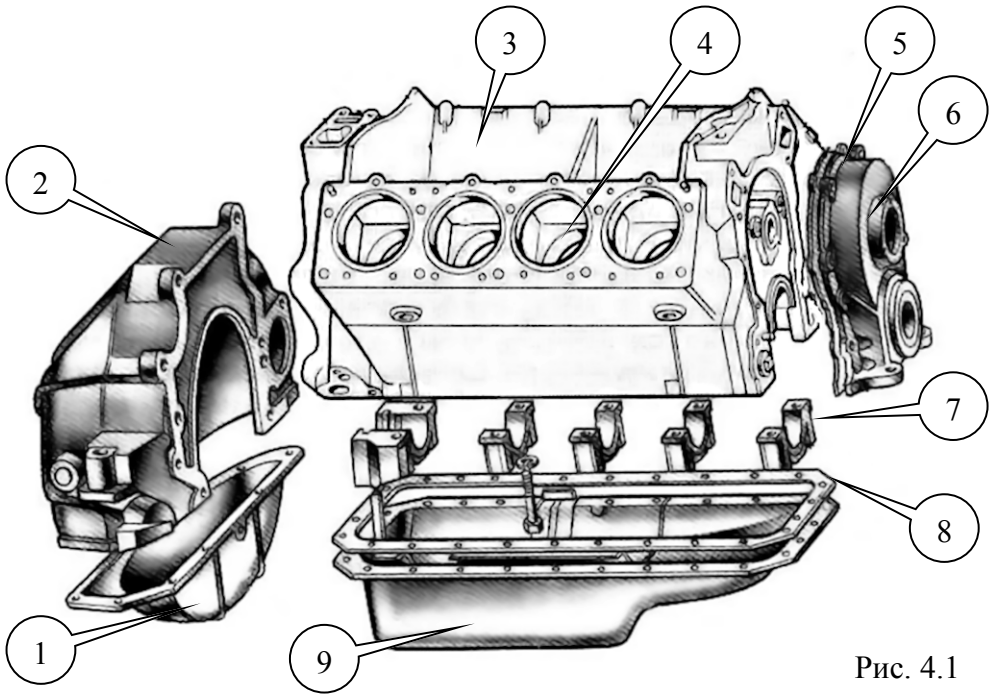


Рис. 4.1

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.

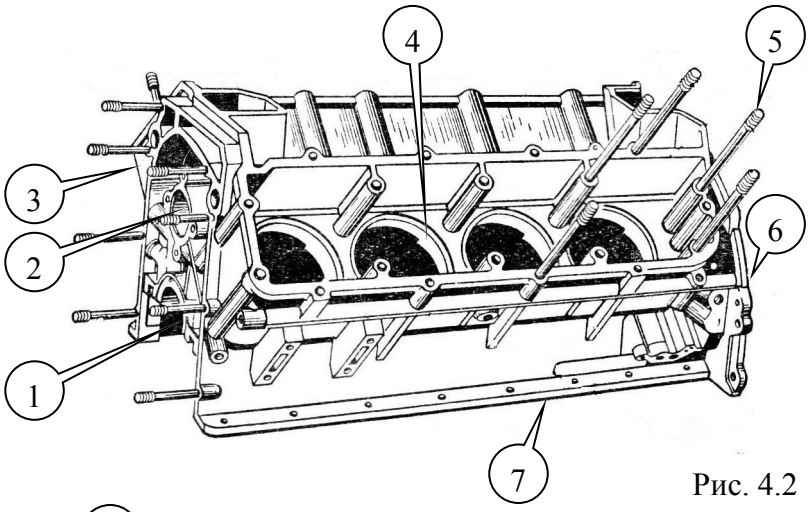


Рис. 4.2

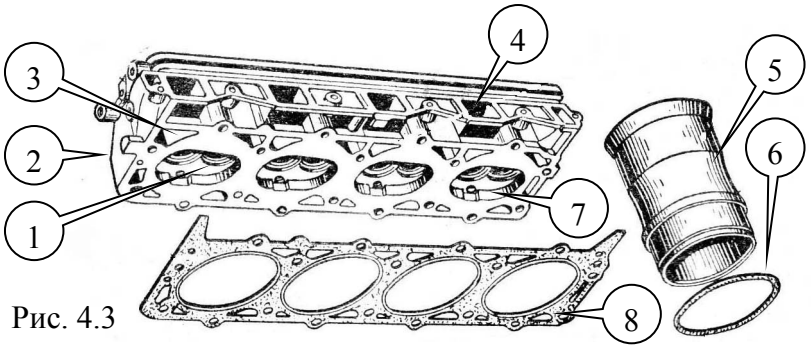


Рис. 4.3

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

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

У двигунів КамАЗ головки циліндрів роздільні на кожний циліндр.

Рухомі частини

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

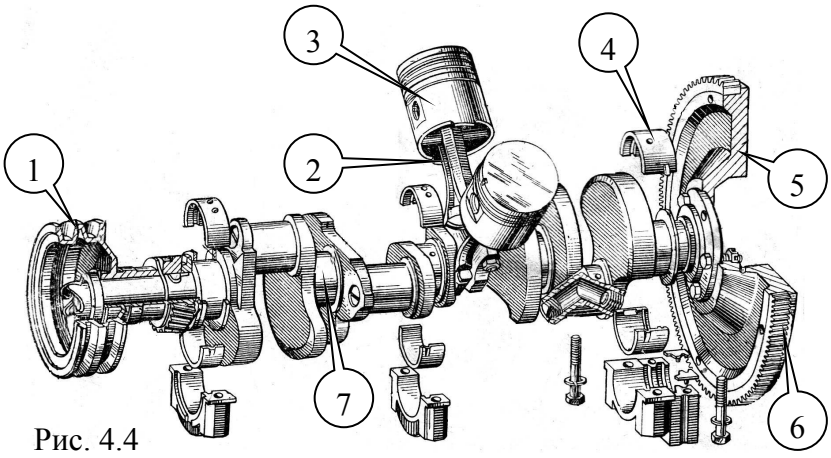


Рис. 4.4

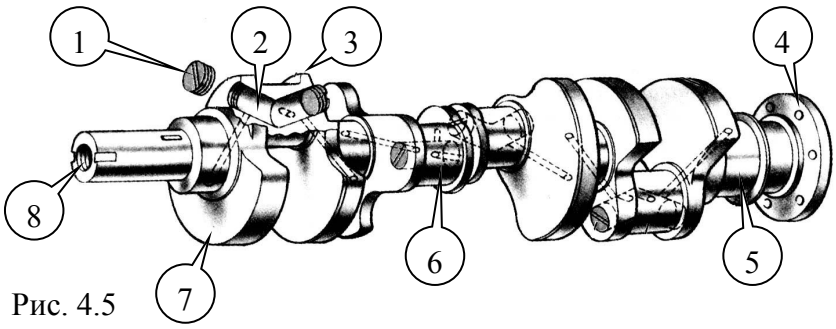


Рис. 4.5

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 пробками 1, різьбовий отвір 8 для кріплення храповика.

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

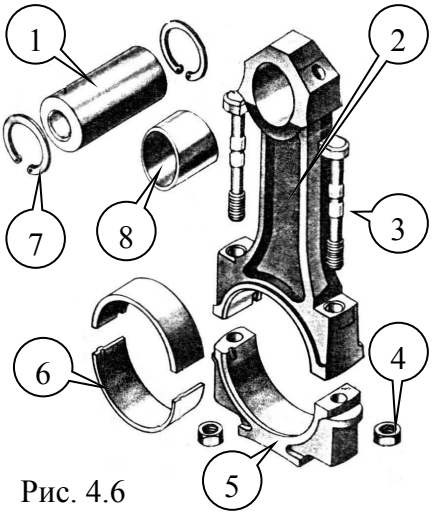


Рис. 4.6

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.

Корінні і шатунні вкладиші мають виступи. Виготовлені з стальної стрічки, покритої антифрикційним сплавом.

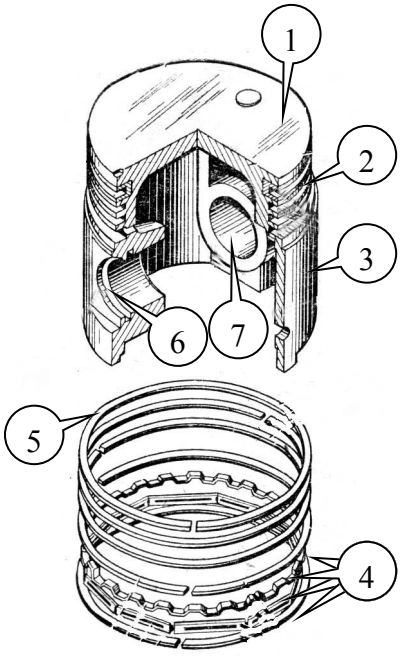


Рис. 4.7

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 маслозйомні 4.

Збірне маслозйомне 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.

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?

ТЕМА 5

Газорозподільний механізм

Вивчення цієї теми дозволить вам: здобути знання 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 шківа 5 колінчастого вала, веденого шківа 1 розподільного вала, шківа 4 привода масляного насоса, ланцюга 3, заспокоювача ланцюга 2, натяжного пристрою 7 з башмаком 6.

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

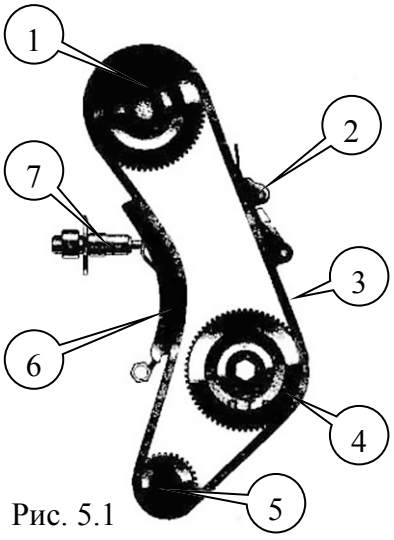


Рис. 5.1

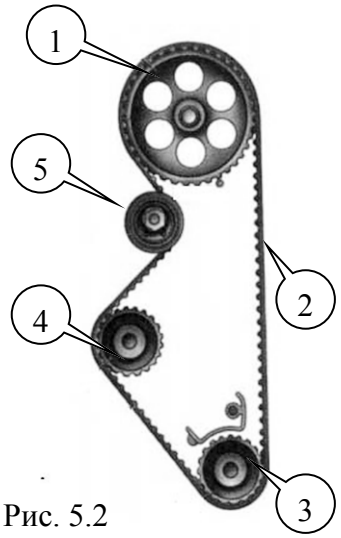


Рис. 5.2

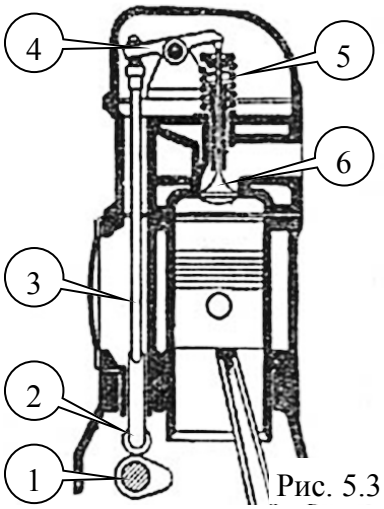


Рис. 5.3

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, коромисло 4 тисне на клапан 6 і відкриває його. Пружина 5 закриває клапан, коли кулачок не діятиме на штовхач.

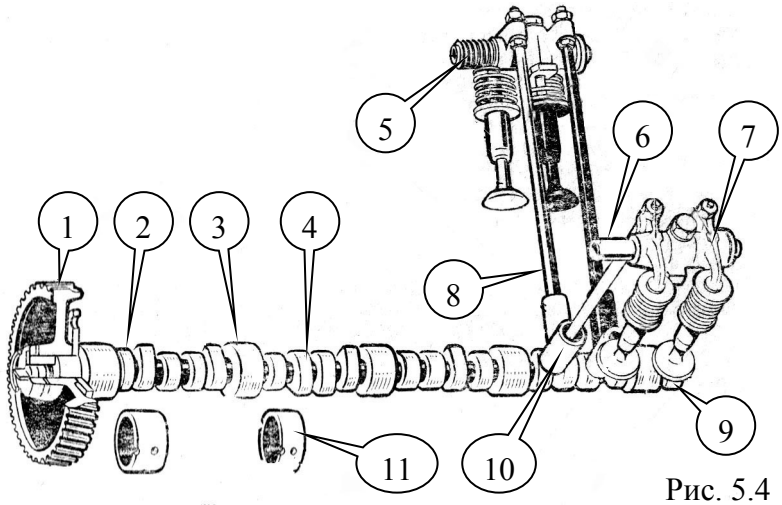


Рис. 5.4

Будова деталей газорозподільного механізму

Розподільний вал

Розподільний вал автомобіля ЗИЛ-130 (рис. 5.4) має опорні шийки 3, кулачки 4, шестірню 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 шестірня 1.

Штовхачі, штанги, коромисла

Штовхачі 10 стальні або чавунні виготовлені у вигляді стаканів.

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

Коромисла 7, в отвори яких запресовані бронзові втулки, встановлені на осях коромисел 6, які закріплена в стояках на головці блока циліндрів. Коромисла від осьового зміщення утримуються пружинами 5. В коротке плече коромисла вкручений регульований гвинт з контргайкою.

Клапани

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

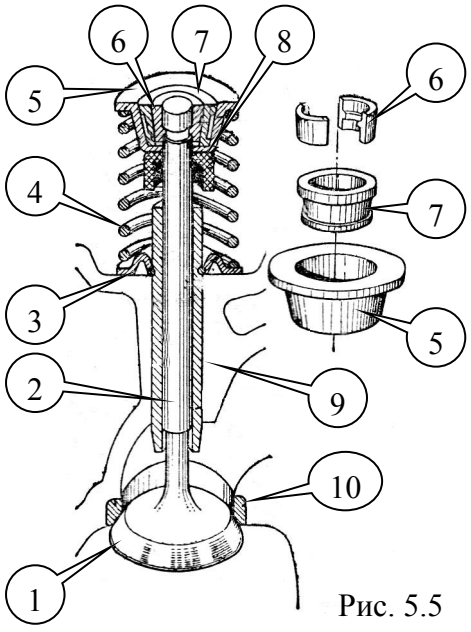


Рис. 5.5

Пружина 4 упирається в нижню шайбу 3, 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.

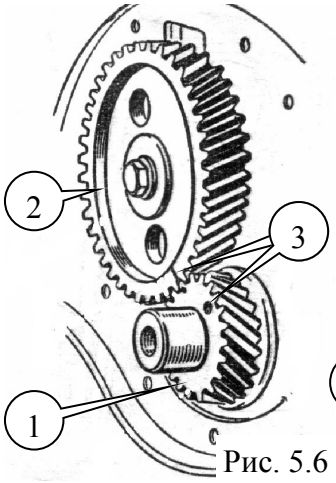


Рис. 5.6

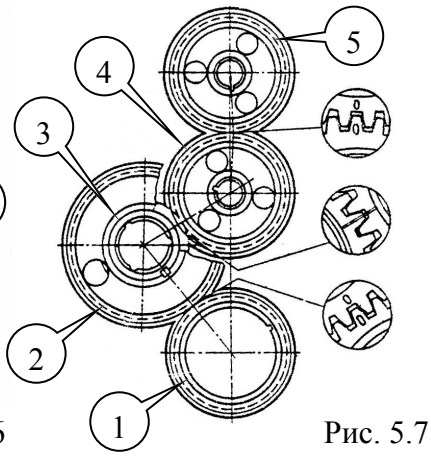


Рис. 5.7

Розподільні шестерні

Шестерні косозубі. Шестерня розподільного вала 2 (рис. 5.6) в два рази більша, ніж шестерня колінчастого вала 1, оскільки розподільний вал повинен робити один оберт за два оберти колінчастого вала. Шестерні встановлюють так, щоб позначки 3 збігалися.

Блок розподільних шестерень КамАЗ-740 (рис. 5.7) включає в себе шестерні: 1-ведучу, 2,3-проміжні, 4-шестерню розподільного валу, 5-шестерню приводу ПНВТ.

Тепловий зазор

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

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

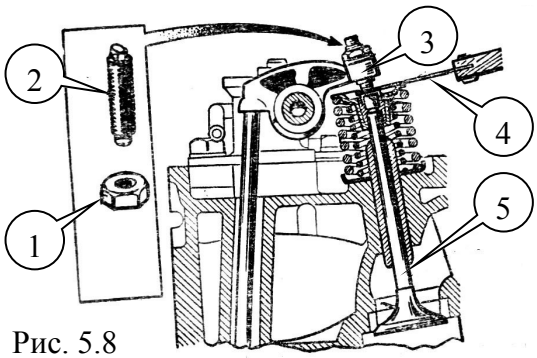


Рис. 5.8

Фази газорозподілу

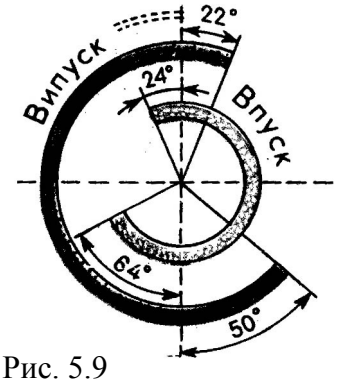


Рис. 5.9

Діаграми фаз газорозподілу показує моменти відкривання і закривання впускних і випускних клапанів, виражені в градусах кута повороту колінчастого валу (на рис. 5.9 вказані 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.

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 яку загальну будову має газорозподільний механізм?
- Пояснити призначення, будову і взаємодію деталей г. р. м: 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?

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

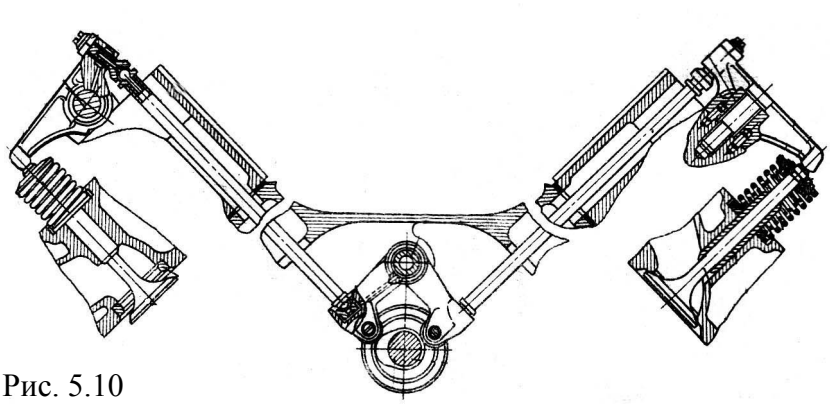


Рис. 5.10

ТЕМА 6

Несправності та технічне обслуговування механізмів двигуна

Вивчення цієї теми дозволить вам: з'ясувати можливі несправності кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів двигуна, причини їх виникнення, ознаки, наслідки та способи усунення. Розглянути, які роботи виконуються при технічному обслуговуванні 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 колінчатого вала, корінних, шатунних вкладишів, поршневих пальців, поршнів.
- Відкладання нагару на днищах поршнів, камерах згорання, тріщини в стінках блока і головок циліндрів.

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

Несправності газорозподільного механізму

а). 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.

б). Неповне відкриття клапанів: великий тепловий зазор.

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

г). Для двигунів легкових автомобілів: спрацювання механізмів дворядного втулково-роликового ланцюга, знос ведучих та веденої зірочок ГРМ.

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

Технічне обслуговування кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів

ЩО *(щоденне обслуговування)*

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

ТО – 1

- Перевірити кріплення двигуна на рамі (розшплінтувати гайки, затягнути їх і зашплінтувати).
- 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/см^2, КамАЗ – не менше 30 кгс/см^2). Різниця тиску в окремих циліндрах не повинна бути більше 0,5 – 0,7 кг/см^2 для карбюраторних і 2 кг/см^2 для дизельних двигунів.

Підтягування кріплення головок блоку 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).

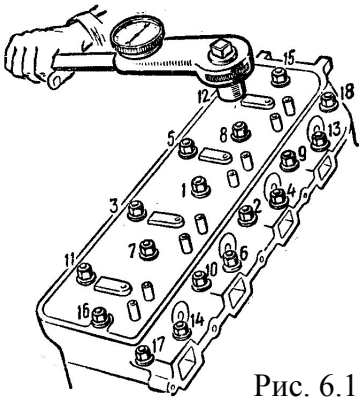


Рис. 6.1

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, припіднімаючи його при зміні напрямку обертання, доти, поки на робочих поверхнях не з`являться суцільні матові смуги шириною 2 – 3 мм. Перевірка здійснюється шляхом нанесення поперечних рисок олівцем, заливанням гасу в камери згорання.

Тестові завдання № 2 по темі «Кривошипно-шатунний механізм»

Варіант 1

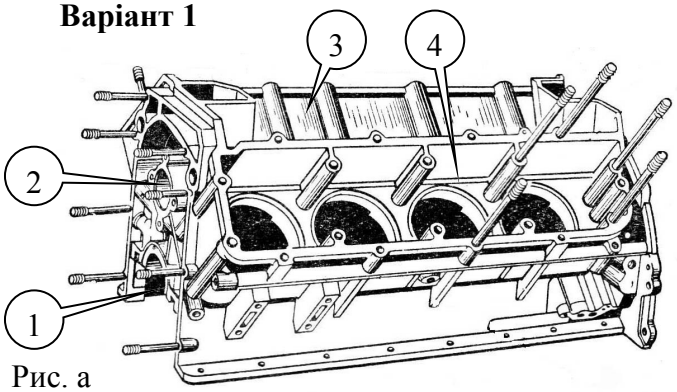


Рис. а

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

2. Скільки точок кріплення на рамі має двигун ЗИЛ-508?
2 3 4 5

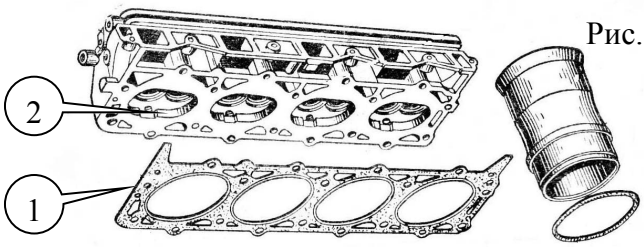


Рис. б

3. З якого матеріалу виготовлена прокладка на двигуні ЗМЗ-513, позначена на рис. б цифрою 1?
1. Поронітова.
2. Металоасбестова.
3. Гумова.
4. Керамічна.

4. Що позначено на рис. б цифрою 2?
1. Канал для охолоджувальної рідини.
2. Камера згорання.
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.

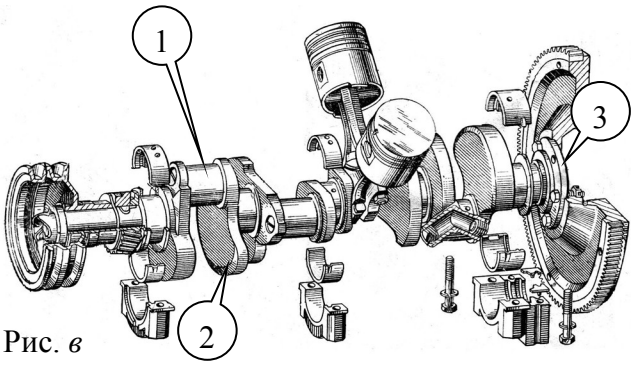


Рис. *в*

6. Що позначено на рис. в цифрою 2?
1. 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* позначена бронзова втулка?

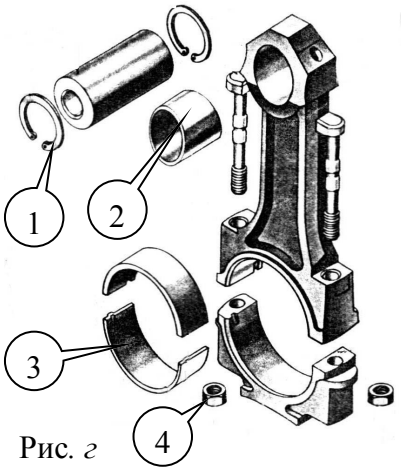


Рис. *г*

9. Якою цифрою на рис. *д* позначена ущільнююча частина (головка) поршня?
1 2 3 4

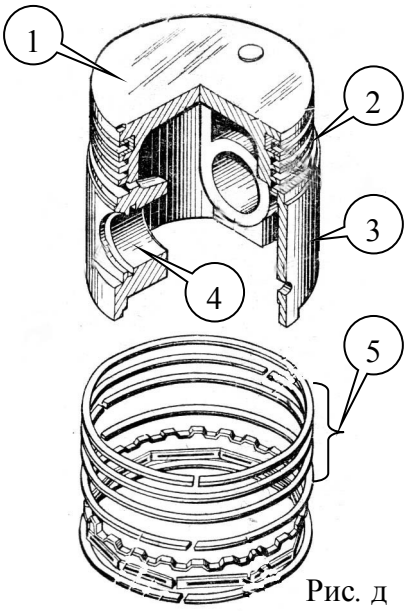


Рис. д

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. По підвищеній витраті масла, димному вихлопу, падінню потужності.
2. По стукам у верхній частині двигуна.
3. По нестійкій роботі.

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.

Варіант 2

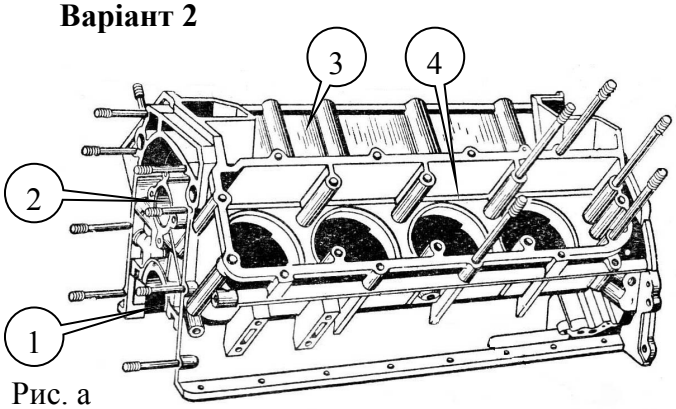


Рис. а

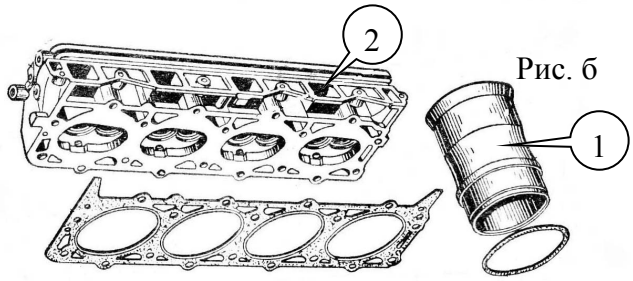


Рис. б

1. Якою цифрою позначене 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 виготовлена гільза на двигуні ЗМЗ-513, 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 згорання.
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.

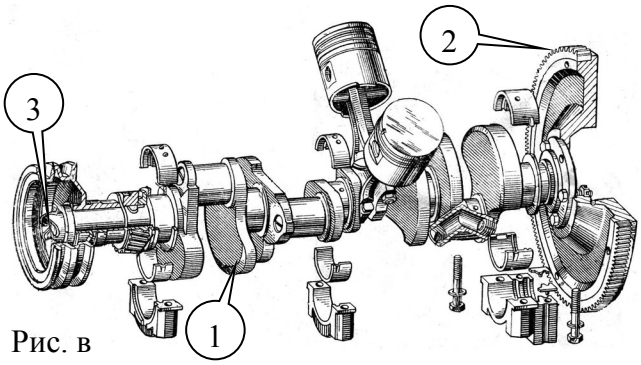


Рис. в

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.

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

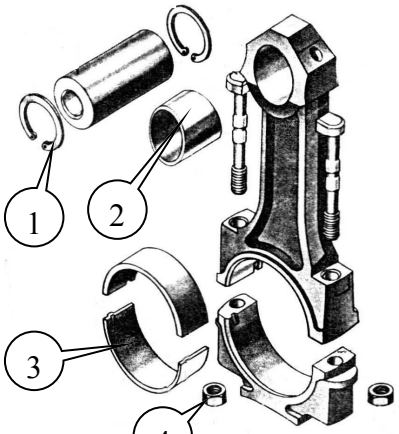


Рис. г

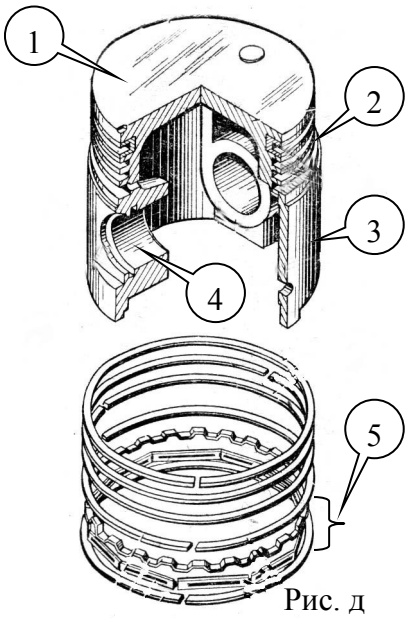


Рис. д

9. Якою цифрою на рис. д позначена напрямна частина (юбка) 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 згорання?
1. По підвищеній витраті масла та димному вихлопу.
2. По стукам у верхній частині двигуна.
3. По перегріванню та зниженню потужності.
4. По нестійкій роботі.

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 по темі «Газорозподільний механізм»

Варіант 1

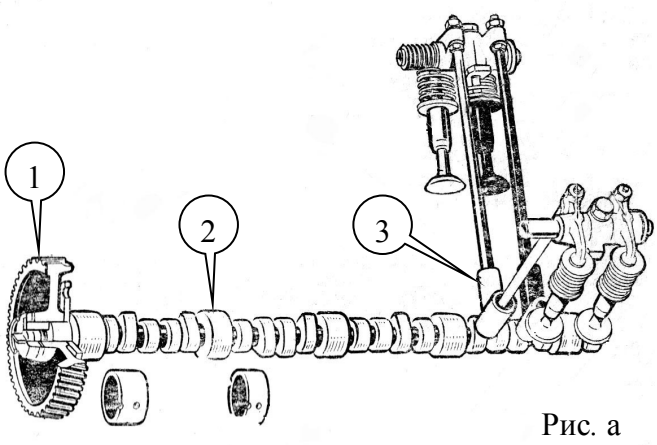


Рис. а

1. Що позначено на рис. а цифрою 1?
1. Розподільна шестерня
2. Шестерня привода масляного насоса.
3. Проміжна шестерня.
4. Шестерня привода бензинового насоса.

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

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

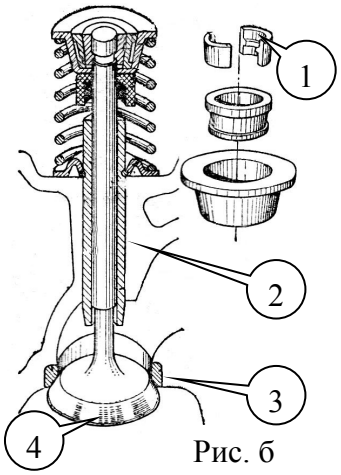


Рис. б

4. Якою цифрою на рис. б позначений сухарик?

5. Якою цифрою на рис. б позначена фаска 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. 2. Шайбами і шплінтами.
3. Сухариками. 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 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 – 0,15мм. 2. 0,25 – 0,30мм.
3. 0,45 – 0,55мм. 4. 0,80 – 0,95мм.

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 стискання.
3. Нижнє положення закінчення такту випуску.
4. Нижнє положення закінчення такту стискання.

Варіант 2

1. Що позначено на рис. а цифрою 1
1. Розподільна шестерня
2. Шестерня привода масляного насоса.
3. Проміжна шестерня.
4. Шестерня привода бензинового насоса.

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

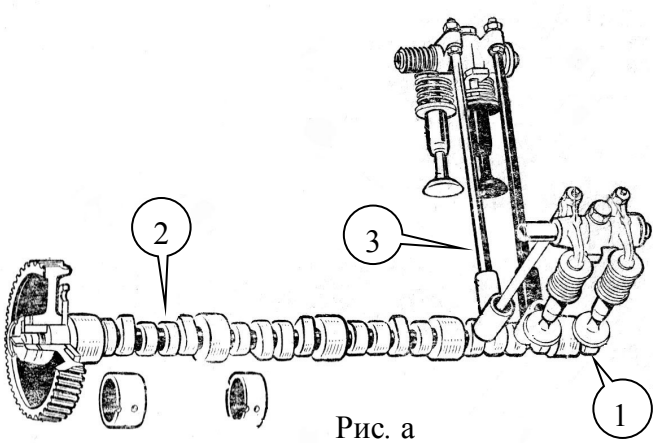


Рис. а

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

4. Якою цифрою на рис. б позначене гніздо клапана?

5. Якою цифрою на рис. б позначена втулка клапана?

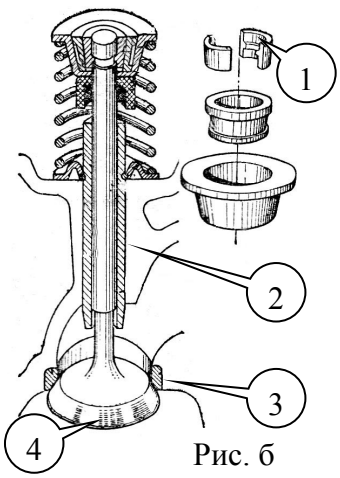


Рис. б

6. Пружина на клапані утримується за допомогою:
1. Двох сухарів. *2. Штифта.*
3. Корончастої гайки і шплінта.

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 в двигуні ЗМЗ – 53 шестірня розподільного вала виготовлена з:

1. Сталі. 2. Чавуну. 3. Текстоліту. 4. Бронзи.

10. Тепловий зазор в клапанах більше 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.

ТЕМА 7

Система охолодження

Вивчення цієї теми дозволить вам: здобути 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 служить для підтримки найвигіднішого температурного режиму двигуна.

Наслідки перегрівання

- Погіршення кількості наповнення циліндрів пальною сумішшю.
- Розрідження і вигоряння масла.
- Ймовірність заклинювання поршнів, виплавляння вкладишів.
- Збільшення спрацювання деталей.

Наслідки переохолодження

- Збільшення втрат на тертя.
- Зменшення потужності двигуна.
- Конденсація парів бензину, змивання змащення.
- Збільшення спрацювання деталей.

Температура охолодної рідини, що міститься в головці блока циліндрів, має становити 80...95 ˚С. Такий температурний режим найвигідніший, забезпечує нормальну роботу двигуна й не повинен змінюватись залежно від 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 являє 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 серцевину радіатора. Допоміжні частини - розширювальний бачок 3, покажчик температури рідини 4, вентилятор опалювача 5, радіатор опалювача 6.

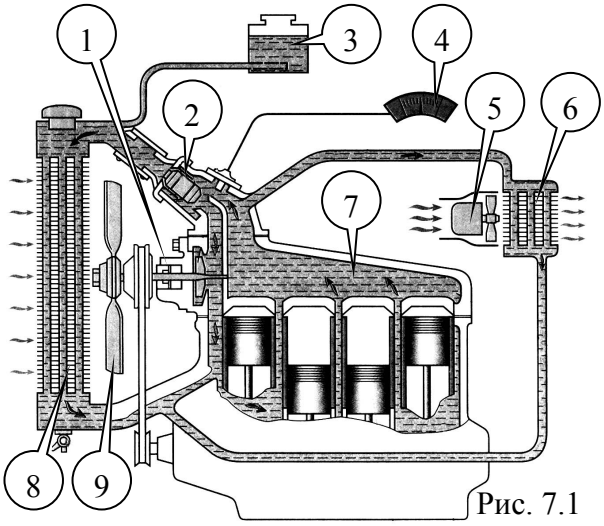


Рис. 7.1

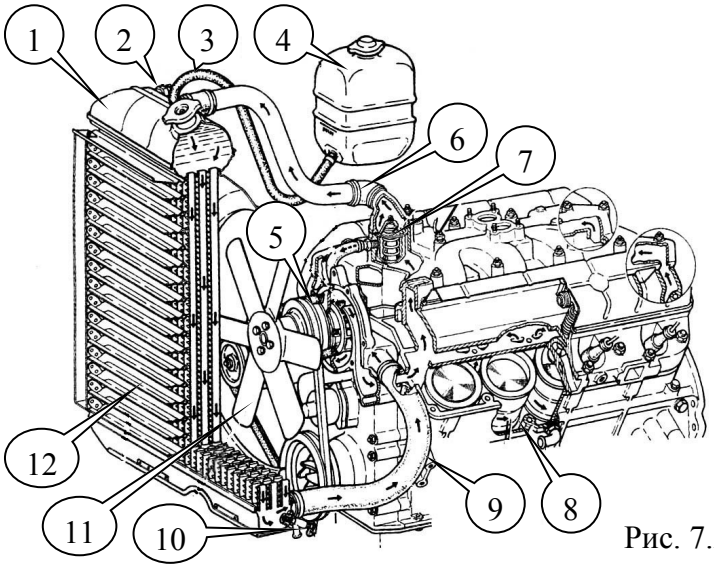


Рис. 7.2

В систему 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'ясувати призначення та взаємодію цих частин.

Охолоджувальні рідини

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

А – 40, ТОСОЛ – А 40 М.

Антифриз містить в собі етиленгліколь – отруйну речовину, яка при потраплянні в організми викликає важке отруєння (ймовірно смертельне).

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

Складові частини системи охолодження

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

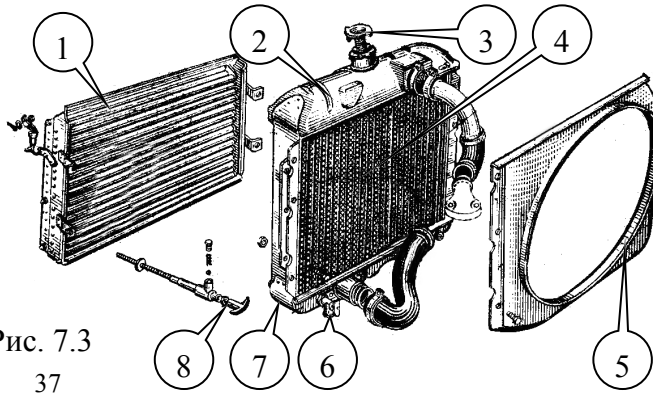


Рис. 7.3

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 – 1.4 кгс/см^2.

Водяний насос (рис. 7.4) складається з корпуса 7, підвідного патрубка 8, вала 5, шарикових підшипників 4, крильчатки 6.

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

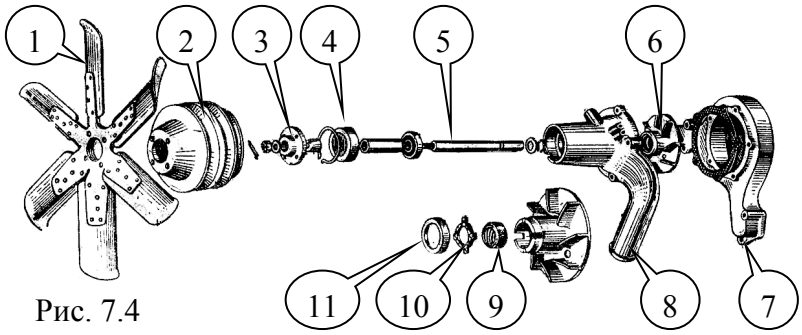


Рис. 7.4

Вентилятор з лопастями 1 призначений для збільшення повітряного потоку.

Привод здійснюється через шків 2 пасової передачі (3- маточина шківа).

Використовують електромагнітні муфти, які відключають вентилятор при температурі менше 78^0 – 80^{0}С.

В привод вентилятора КамАЗ – 740 включена гідромуфта

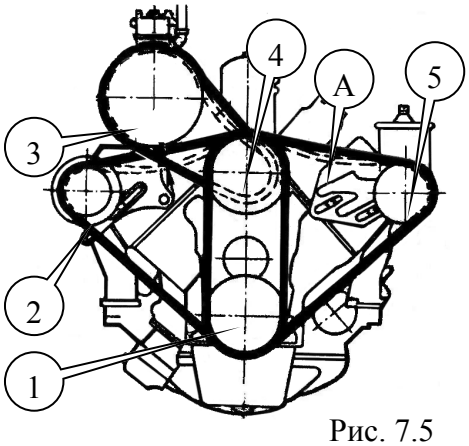


Рис. 7.5

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 гідро підсилювача рульового керування, 5- шків насоса гідропідсилювача. А – прогинання 15 – 20 мм при прикладанні зусилля 3 – 4 кг.

Термостат призначений для прискорення прогрівання двигуна та автоматичного регулювання температури.

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

- При Т менше 78^0 рідина через клапан 2 направляється по малому колу перепускний канал(або шланг) 5 і далі в насос.
- При Т більше 91^0 рідина через клапан 3, патрубок головки 6 направляється в радіатор(по великому колу).
- Змішане коло циркуляції – Т від 78^{0}до 91^0.

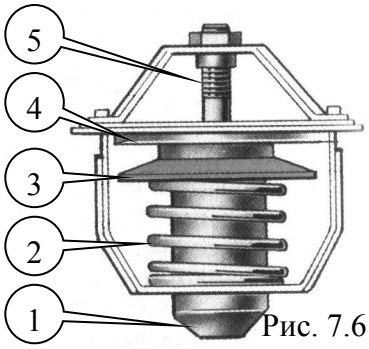


Рис. 7.6

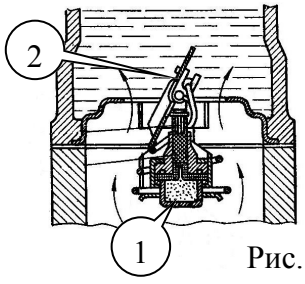


Рис. 7.7

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

Передпусковий підігрівач (на рис. 7.8 зображений підігрівач автомобіля ЗИЛ-130) використовують для прогрівання двигуна при низьких температурах навколишнього повітря, коли запуск двигуна утруднений. Підігрівач включає в себе пульт керування 1 з перемикачем, контрольною спіраллю та вмикачем свічки накалювання, 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.

Вияснити принцип роботи підігрівача, правила користування підігрівачем.

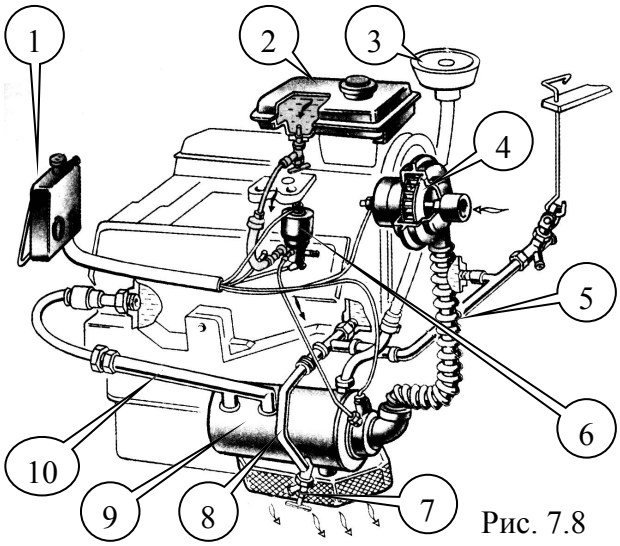


Рис. 7.8

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.

ТЕМА 8

Система мащення

Вивчення цієї теми дозволить вам: вивчити будову системи мащення, з'ясувати необхідність змащення 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, напівридинне, 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 виплавляння підшипників, заклинювання деталей.

Масла, що використовуються для мащення двигунів

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

Для поліпшення властивостей масел до них додають спеціальні присадки.

Для мащення двигунів використовуються масла:

- всесезонно М8$Б_1$, М8$В_1$, М-6_3/10В,
- КамАЗ-740- влітку М10$Г_2$К, зимою М8$Г_2$К.

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 оливи, котра витікає із зазору між спряженими деталями. Під тиском змащуються корінні й шатунні підшипники колінчастого валу, підшипники розподільного валу, осі коромисел. Циліндри, втулки верхніх головок шатунів, стержні клапанів,поршневі кільця, штовхачі та кулачки розподільчого валу — 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 - датчика і покажчика тиску 9.

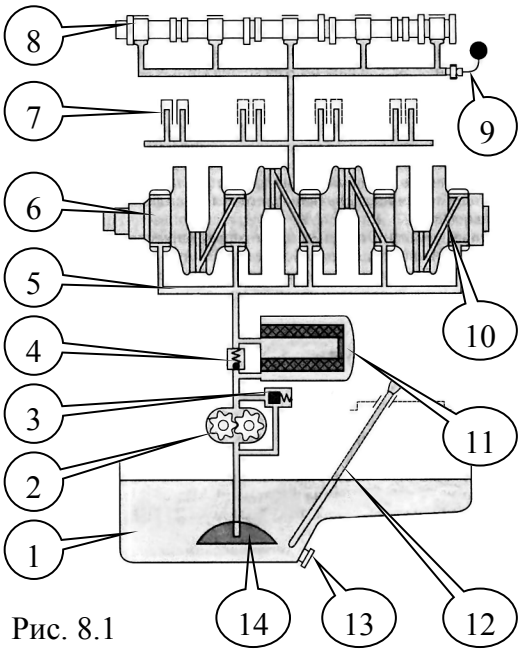


Рис. 8.1

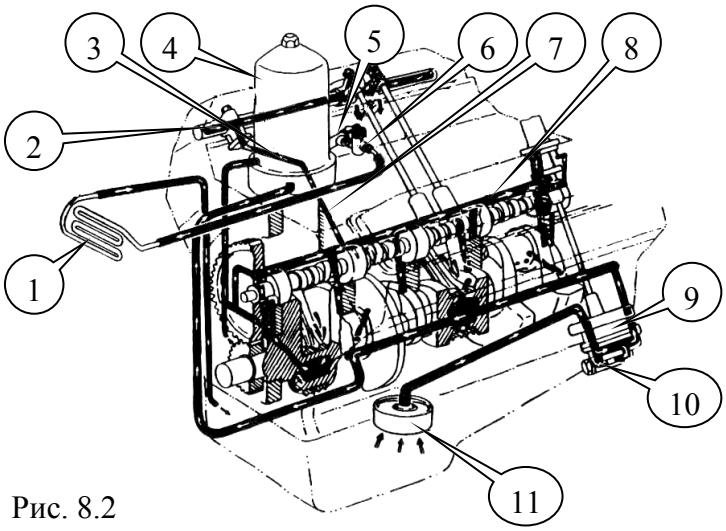


Рис. 8.2

Розглянемо загальну будову *системи мащення двигуна ЗМЗ-53*, яка має таку будову (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'ясувати, як працює система мащення, яке призначення позначених на рисунку частин.

Тиск масла

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 масла контролюється за покажчиком тиску і контрольною лампочкою.

Нормальний тиск в прогрітому двигуні: ЗМЗ- 53, ЗИЛ- 130 - 2 – 4 кгс/см², КамАЗ-740 – 4,5 – 5,5 кгс/см².

Ємність системи: ЗМЗ-53 – 8л, ЗИЛ-130 – 9 л, КамАЗ-740 – 25л, 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).

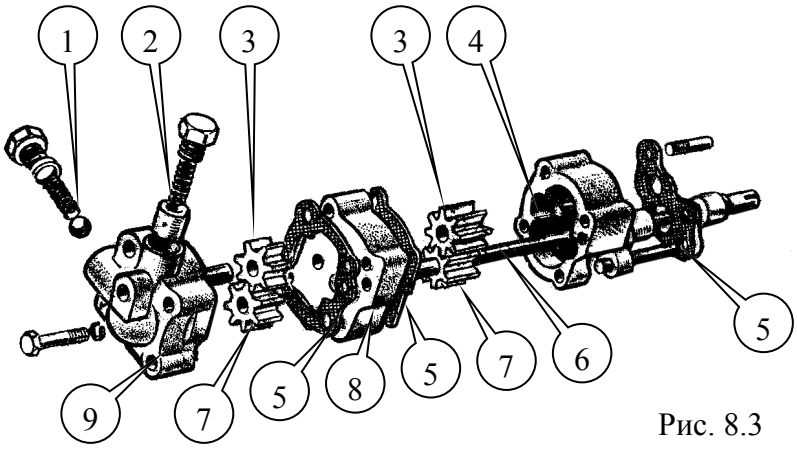


Рис. 8.3

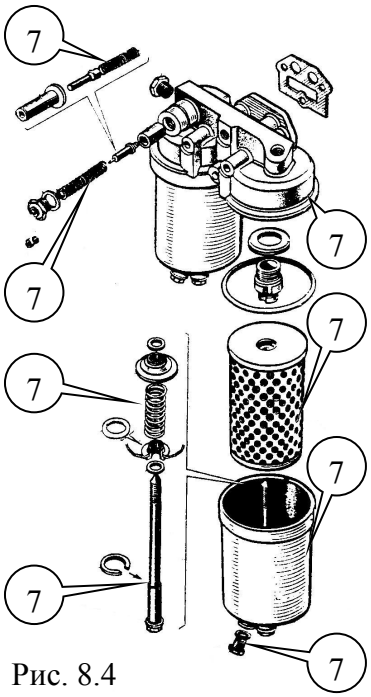


Рис. 8.4

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.

Масляна центрифуга двигуна ЗИЛ-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, які переваги та недоліки центрифуги порівняно з іншими типами очисників масла.

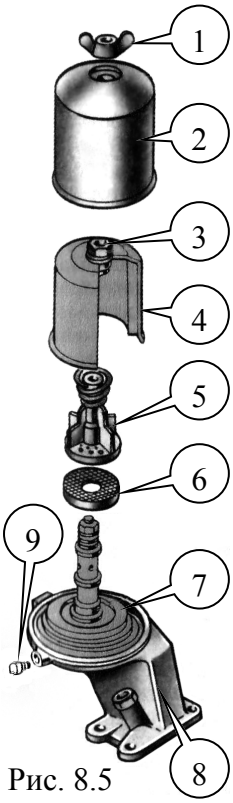


Рис. 8.5

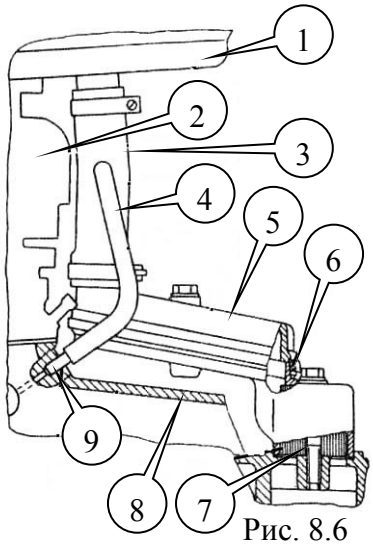


Рис. 8.6

Вентиляція картера

Вентиляція потрібна для видалення парів палива, відпрацьованих газів, що проникають в картер і погіршують якість масла. 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.

ТЕМА 9

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 технічному обслуговуванні систем охолодження та мащення, порядок їх виконання.

Несправності системи охолодження

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

б). 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).

в). 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

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

б). 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).

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

г). Підвищена витрата оливи, 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 денатурованго спирту та гасу в однакових пропорціях. Уранці прогріти, змінити оливу.

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

Технічне обслуговування 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 технічному обслуговуванню систем охолодження та мащення.

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 з силою 3 – 4 кг прогинання паса привода повинно бути 10 – 15мм (ЗМЗ-513). Регулюють натяг (рис. 9.1) за допомогою натяжного ролика 1 важелем 2.

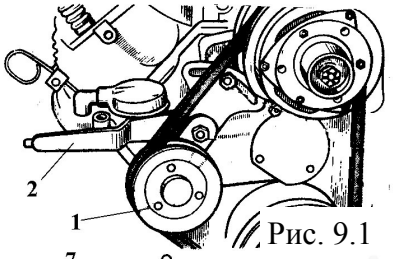


Рис. 9.1

Прогинання пасів на двигуні ЗИЛ – 508 (рис. 9.2): при натисканні з силою 4 кг вказані 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).

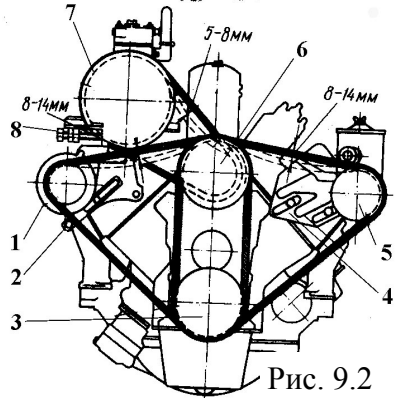


Рис. 9.2

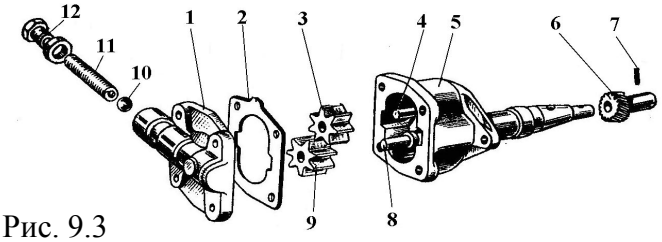


Рис. 9.3

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 корпуса валик 8 з ведучою 9, вийняти ведену 3 шестерні, 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 корпуса 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.

(7 –трубка корпуса 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).

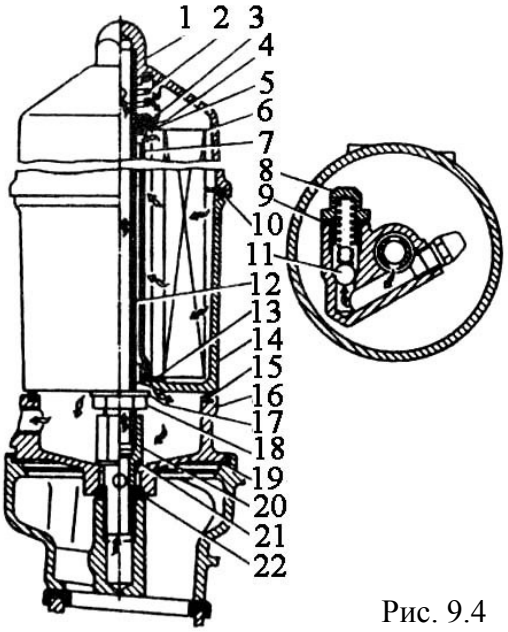


Рис. 9.4

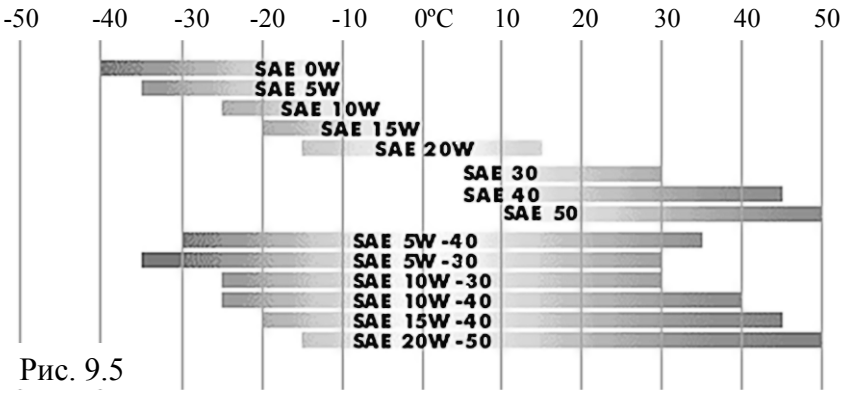


Рис. 9.5

Типові діапазони роботоздатності (рис. 9.5) зимових, літніх та всесезонних масел в залежності від температури (класифікація по SAE).

Тестові завдання №4 по темі «Система охолодження»

Варіант 1

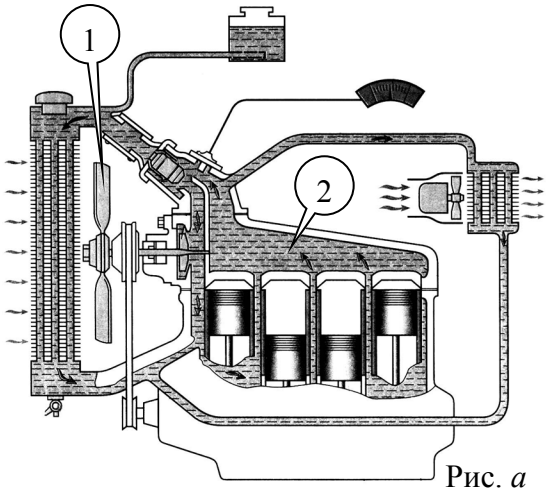


Рис. *а*

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.

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 в закритій системі охолодження створюється:

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

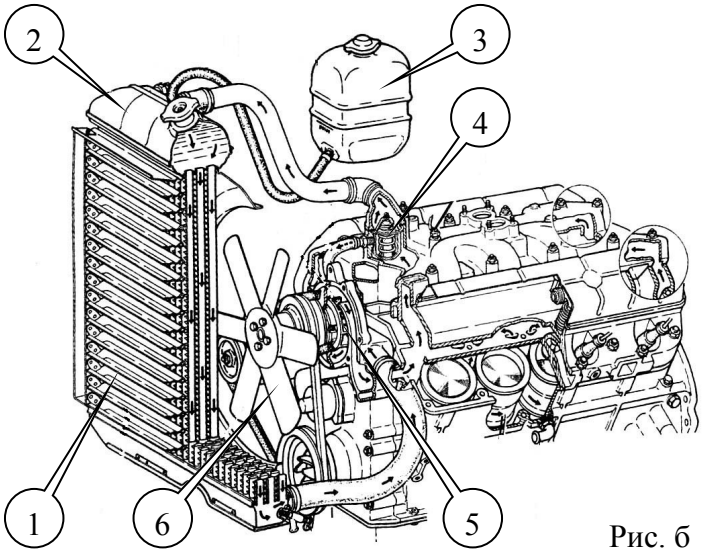


Рис. б

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°С 2. 40 – 50°С
3. 65 – 75°С 4. 85 – 95°С.

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.

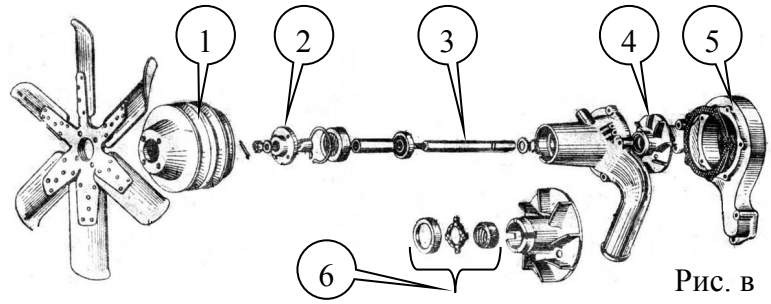


Рис. в

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

9. Якою цифрою на рис. в позначений 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.

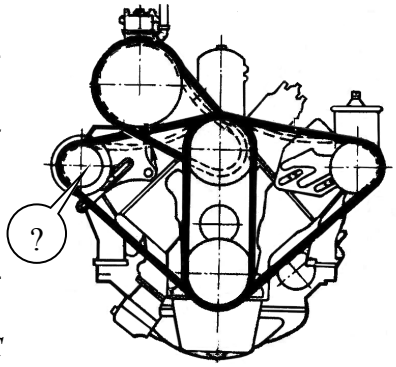


Рис. г

11. При якій температурі охолоджувальна рідина циркулює по великому колу?
1. Менше 75°С. *2. Більше 95°С.* *3. Від 75°С до 95°С.*

12. Який шків позначений на схемі пасових приводів ЗИЛ-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.

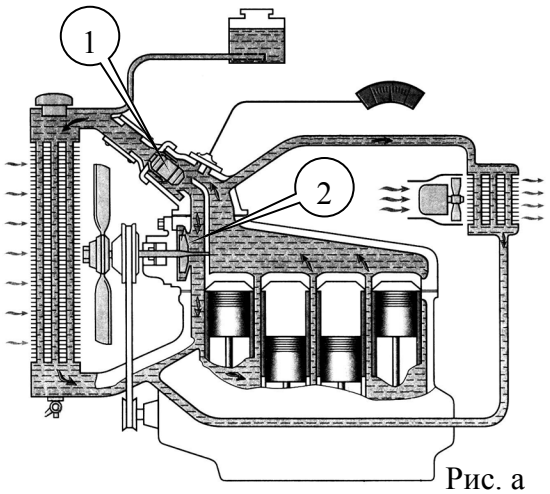


Рис. а

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

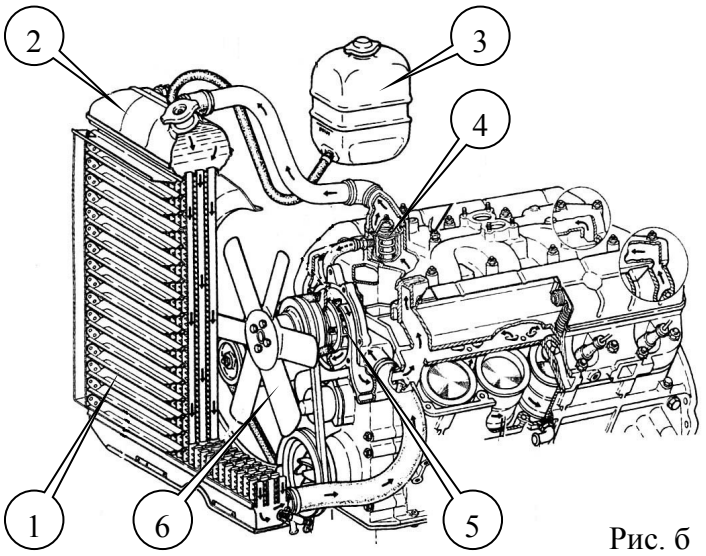


Рис. б

4. Якою цифрою позначені на рис. б жалюзі?

5. Якою цифрою позначений на рис. б 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.

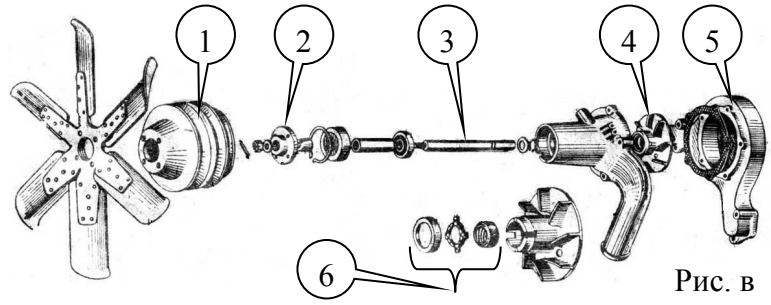


Рис. в

8. Якою цифрою на рис. в позначена крильчатка водяного насоса?

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

10. Слабке натягування ремня привода водяного насоса призводить до:
1. Переохолодження двигуна. 2. Перегрівання двигуна.

11. Якщо через спеціальний отвір в 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 позначений на схемі пасових приводів ЗИЛ-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.

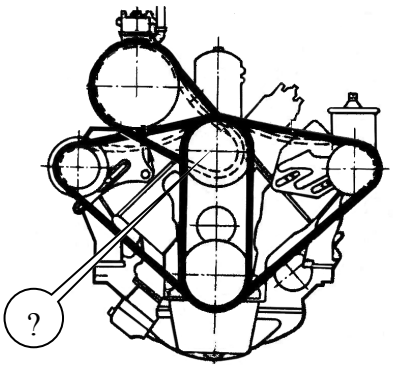


Рис. г

Тестові завдання №5 по темі «Система мащення»

Варіант 1

1. В якій відповіді правильно позначені деталі, які змащуються під тиском?
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 2 і 3. 6. Деталі, вказані у відповідях 1, 2, 3, 4.

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

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

4. Для яких двигунів призначене масло М 8 $В_1$?
1. Для дизельних двигунів.
2. Для карбюраторних двигунів.

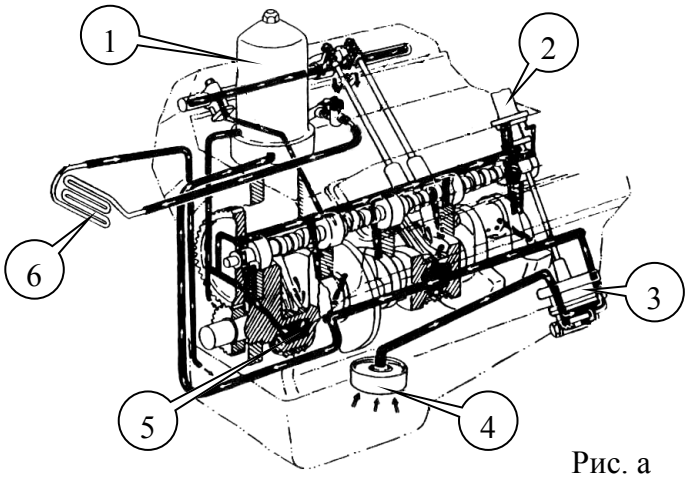


Рис. а

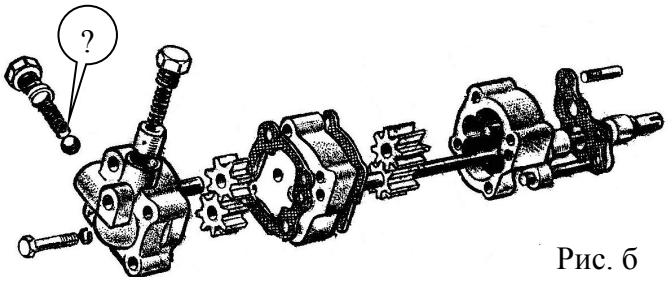
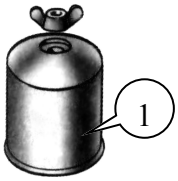


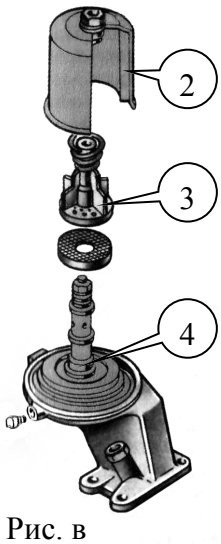
Рис. б

5. Яка деталь масляного насоса позначена на рис. б?
1. Редукційний клапан.
2. Вентиль.
3. Фіксатор.
4. Сапун.

6. На двигуні ЗИЛ – 508 датчики покажчиків тиску масла знаходиться:
1. В масляному насосі. 2. В головній масляній магістралі.
3. В фільтрі. 4. В маслоприймачі.



7. Фільтруючий елемент в масляному фільтрі ЗМЗ – 513:
1. Виготовлений з латунної сітки.
2. Являє собою набір стальних пластин.
3. Паперовий. 4. Відцентрового типу.



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

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

10. Тиск масла в двигуні ЗМЗ – 53 при обертах 2000 – 2100об/хв повинен бути:
1. 1,10 – 1,30кг/см^2. 2. 1,70 – 2,05 кг/см^2.
3. 2,75 – 3,00кг/см^2. 4. 4,15 – 4,85кг/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, і 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. Шківа колінчастого вала.

Варіант 2

1. В якій відповіді правильно позначені деталі, які змащуються розбризгуванням?
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 і 4. 6. Деталі, вказані у відповідях 1, 2, 3, 4.

2. Якою цифрою позначений на рис. а маслоприймач?

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

4. Масло М 10 $Г_2$ призначене для:
1. Дизельних двигунів.
2. Карбюраторних двигунів.

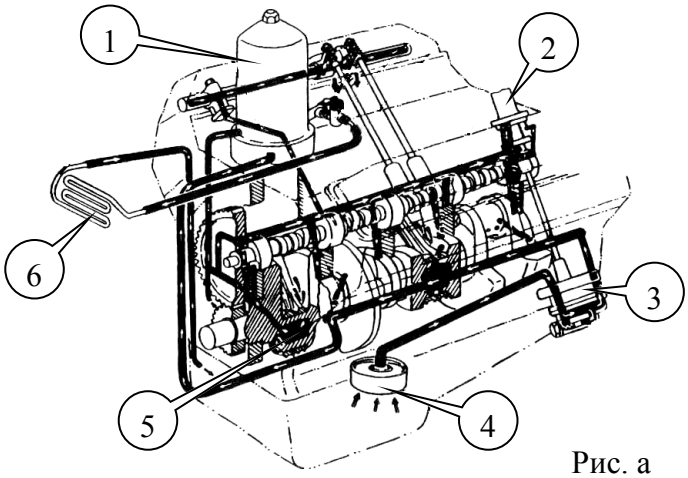


Рис. а

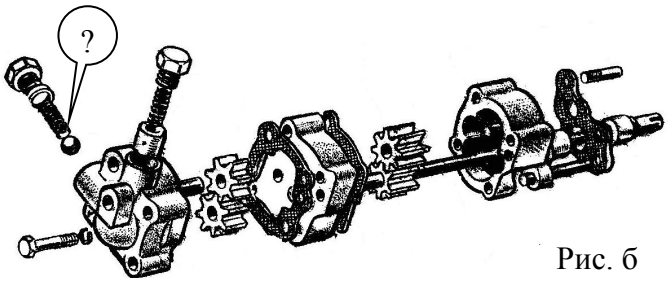


Рис. б

5. Яка деталь масляного насоса позначена на рис. б?
1. Редукційний клапан.
2. Вентиль.
3. Фіксатор.
4. Сапун.

6. На двигуні ЗМЗ – 513 датчики покажчиків тиску масла знаходиться:
1. В масляному насосі. 2. В головній масляній магістралі.
3. В фільтрі. 4. В маслоприймачі.

7. Фільтруючий елемент в масляному фільтрі ЗМЗ – 513:
1. Виготовлений з латунної сітки. 2. Являє собою набір стальних пластин.
3. Паперовий. 4. Відцентрового типу.

8. Якою цифрою на рис. в позначений корпус центрифуги?

9. Якою цифрою на рис. в позначена кришка ротора центрифуги?

10. Тиск масла в двигуні ЗМЗ – 53 при обертах 2000 – 2100об/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 і 3.
5. Несправності 1, 2 і 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 і 3.
5. Несправності 1, 2 і 3.

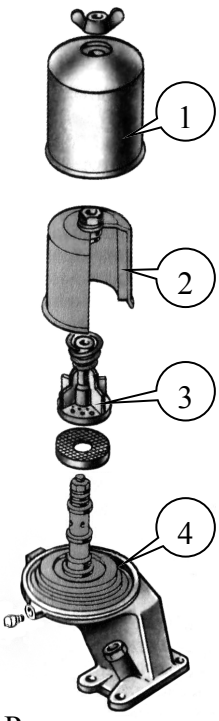


Рис. в

Лабораторно-практична робота №1

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, знаходження 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 БП 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/см^2 (ГАЗ-3307). Різниця тиску в окремих циліндрах не повинна бути більшою 0,5 – 0,7 кгс/см^2.

При понижених значеннях компресії можна визначити причину несправності. В циліндри з пониженим значенням компресії заливаємо до 40 г. моторного масла. Якщо при повторному замірі компресії її значення виросло, це свідчить про несправність (спрацювання) поршневих кілець, якщо ж значення величини компресії не змінилось - причиною є негерметичність клапанів, прокладки блока циліндрів, прогорання поршня і тому подібне.

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.

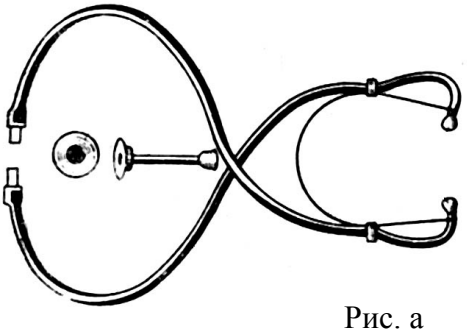


Рис. а

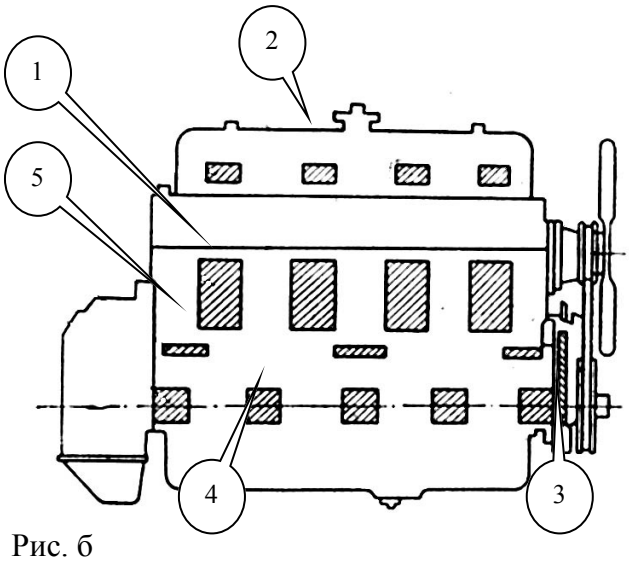


Рис. б

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

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	—— » ——	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	—— » ——	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, що клацає. Стук зменшується по мірі того, як двигун прогрівається

Деталі двигуна	Режим роботи двигуна	Місце прослуховування	Характер стуку при ненормальному зазорі
Клапан - штовхач	Те саме.	У верхній частині блока циліндрів (ближче до площини рознімання)	Відчутний дзвінкий стук
Клапан - втулка	—— » ——	В місцях розташування втулок	Тихі стуки
Підшипники розподільного вала	—— » ——	В місцях розташування підшипників	Відчутно чутний стук
Канавка поршня - кільця	—— » ——	В нижній частині блока циліндрів	Слабкий, сухий стук, що клацає
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.

Дати 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?

Лабораторно-практична робота №2

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 за рівнем, 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 БП 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 до тих пір, 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. При 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.

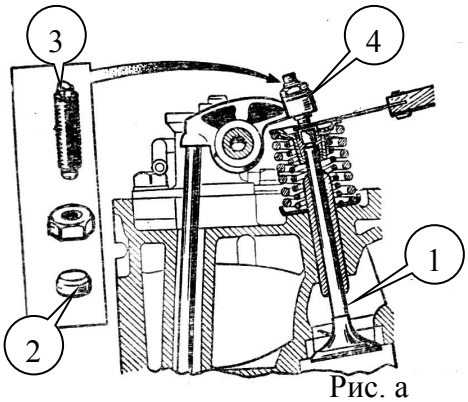


Рис. а

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 хвилини на малих обертах, злити масло. Залити свіже масло до нормального рівня. Через 5 хвилин роботи і через 5 хвилин 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 пальним, дротом прочистити калібровані отвори в центральній трубці. Встановити новий фільтруючий елемент, поставити верхню кришку на місце.

3. Перевірити і при 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.

3. 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 в масляному фільтрі?

ТЕМА 10

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.

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 позначене октанове число, яке характеризує стійкість проти детонації. При детонаційному згоранні різко підвищується тиск газів, що приводить 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	Більше 17 кг	15-17 кг	15 кг	13-15 кг	Менше 13 кг
Суміш називається	бідна	збіднена	нормальна	збагачена	багата

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

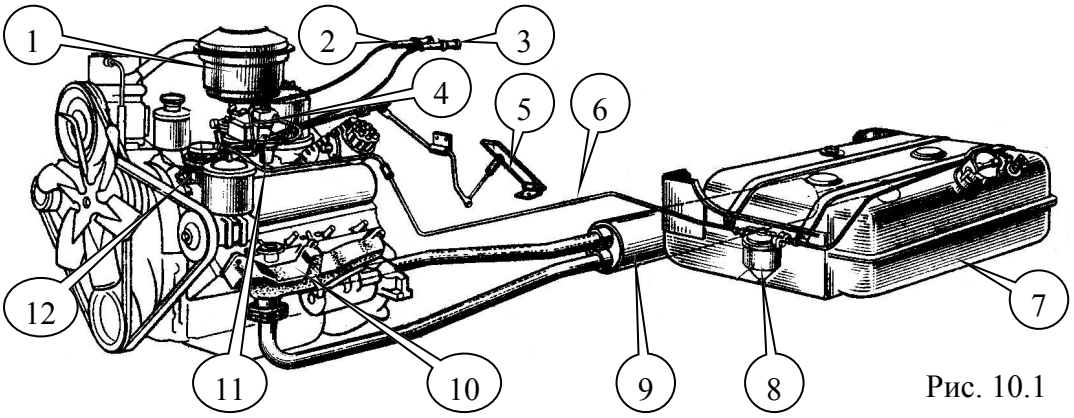


Рис. 10.1

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

Системи карбюратора

Найпростіший карбюратор. Принцип роботи (рис. 10.2): 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.

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

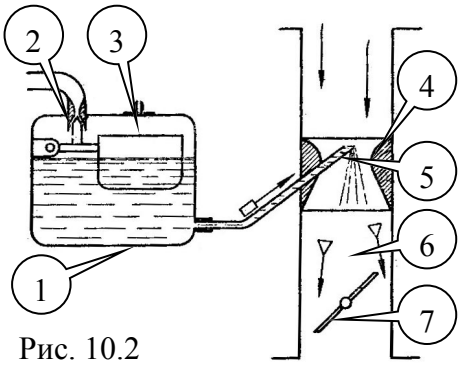


Рис. 10.2

Головна дозуюча система (рис. 10.3). При роботі двигуна в змішувальній камері створюється розрідження. Паливо з поплавкової камери поступає через паливний жиклер 4 і розпилювач 2 в дифузор 1, де змішується з повітрям. При збільшенні розрідження відбувається автоматичне гальмування палива повітрям, яке поступає через повітряний жиклер 3, чим забезпечується отримання економічної суміші. Дросельна заслінка 5 змінює кількість суміші, яка готується карбюратором.

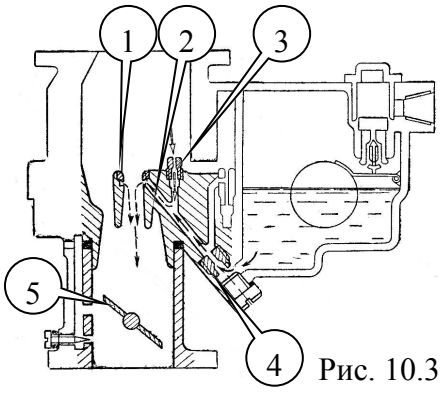


Рис. 10.3

Система холостого ходу (рис. 10.4). Дросельна заслінка прикрита, тому розрідження в дифузорі 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.

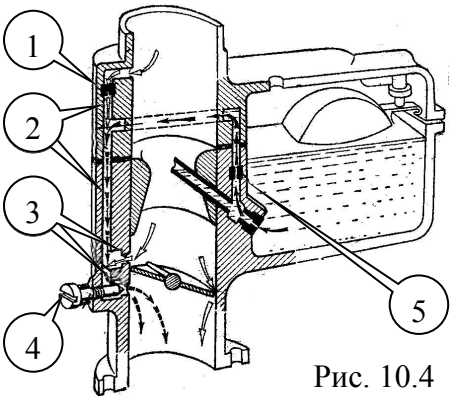


Рис. 10.4

Пусковий пристрій (рис. 10.5). При закриванні повітряної заслінки 1 су-

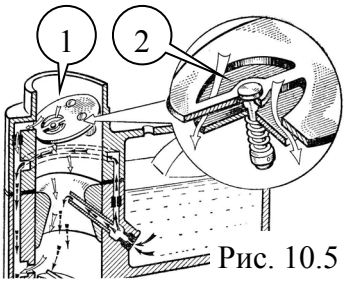


Рис. 10.5

міш збагачується. Для попередження перезбагачення суміші встановлений автоматичний клапан 2.

Економайзер (рис. 10.6). При значному відкриванні 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, але й через відкритий клапан і жиклер 7.

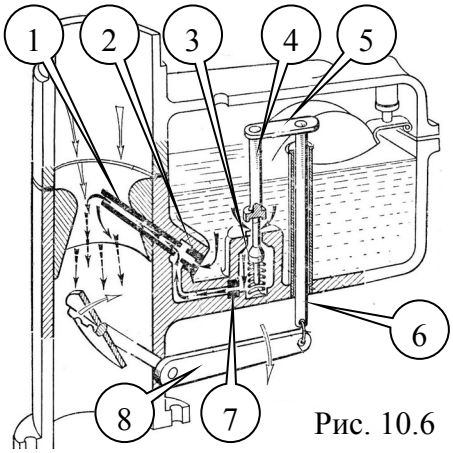


Рис. 10.6

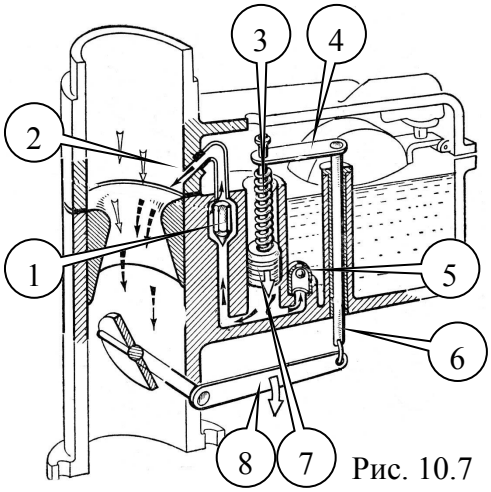


Рис. 10.7

Насос-прискорювач (рис. 10.7). При різкому відкриванні 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.

Прилади системи живлення карбюраторного двигуна

Паливний бак

Ознайомимось з будовою паливного бака (рис. 10.8) та призначенням його частин: 1- пробка заливної горловини, 2- фланець прийомної трубки, 3- датчик покажчика рівня палива, 4- перегородка бака, 5- поплавок, 6- хомут для кріплення, 7- прийомний сітчастий фільтр, 8 - прийомна трубка.

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

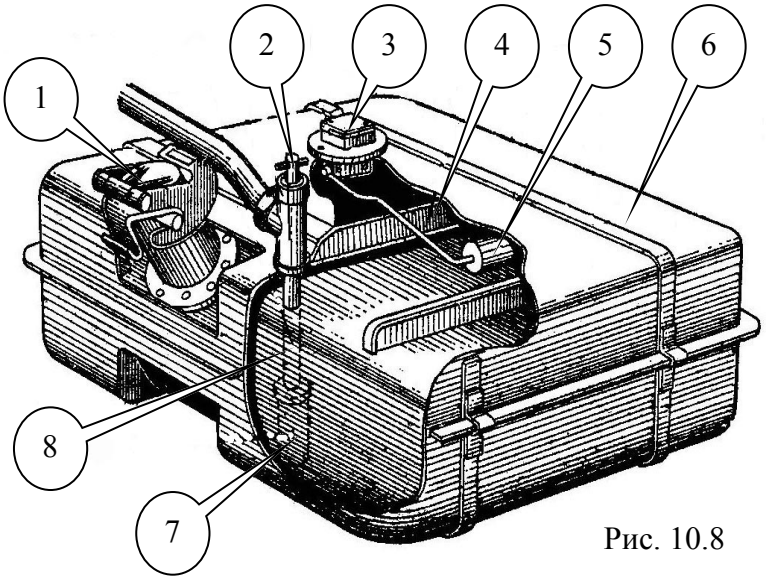


Рис. 10.8

Паливний насос.

Паливний насос Б-10 має корпус 1 (рис. 10.9), 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.

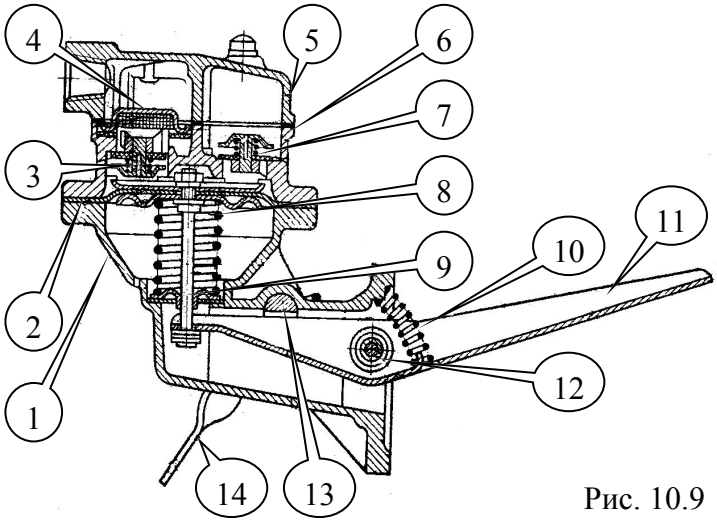


Рис. 10.9

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. 10.10) з корпуса 4, до якого кріпиться болтом стакан 2, фільтруючого елемента 7, зібраного на стержні 8 із набору алюмінієвих пластин з виступами висотою 0.05мм 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.

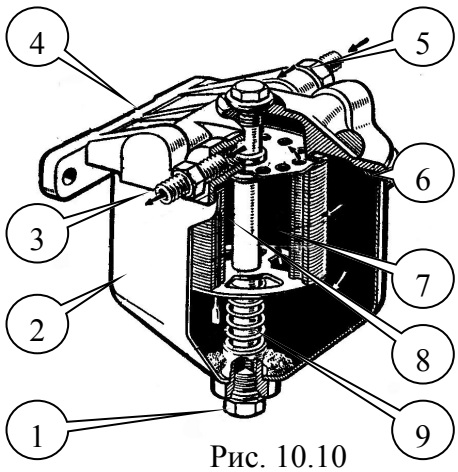


Рис. 10.10

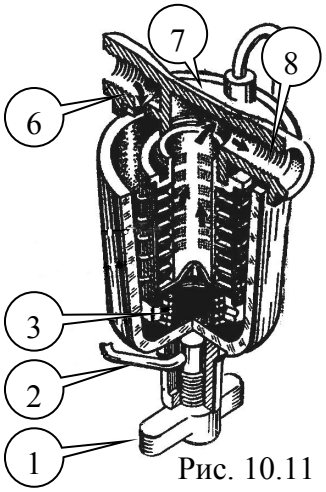


Рис. 10.11

Паливний фільтр тонкої очистки складається (рис. 10.11) з корпуса 7, стакана 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

Паливопроводи виготовляють з мідних, латунних, міднених стальних трубок, а на ділянках, де прилади можуть зміщуватись, – з бензостійкого гумового шланга або еластичної плас-

Повітряні фільтри

Інерційно-масляний фільтр

Ознайомимось з будовою та принципом дії інерційно-масляного фільтра (рис. 10.12) 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.

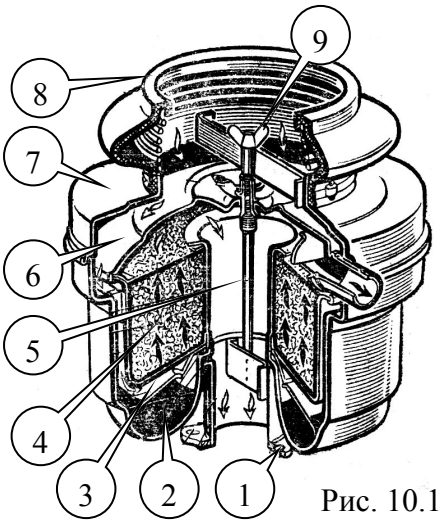


Рис. 10.12

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

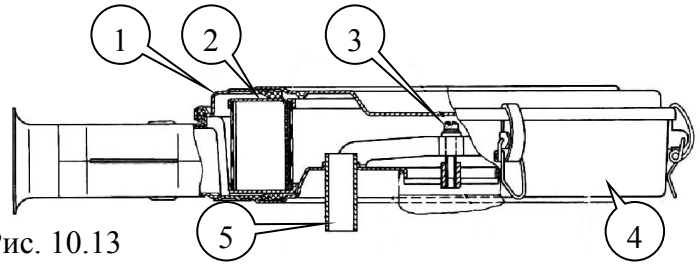


Рис. 10.13

Розглянемо будову повітряного фільтра (ГАЗ-3307) з сухим фільтруючим елементом (рис. 10.13): 1 - кришка, 2 - фільтруючий елемент з пористого картону, 3 - гвинт кріплення фільтра, 4 - корпус фільтра, 7 - патрубок вентиляції.

Впускні, випускні трубопроводи, глушник

Впускний трубопровід (рис. 10.14) 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 2, 3, 5, 8 циліндрами (на рис. суцільні стрілки), а праву – з 1, 4, 6 і 7 циліндрами (пунктирні стрілки).

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

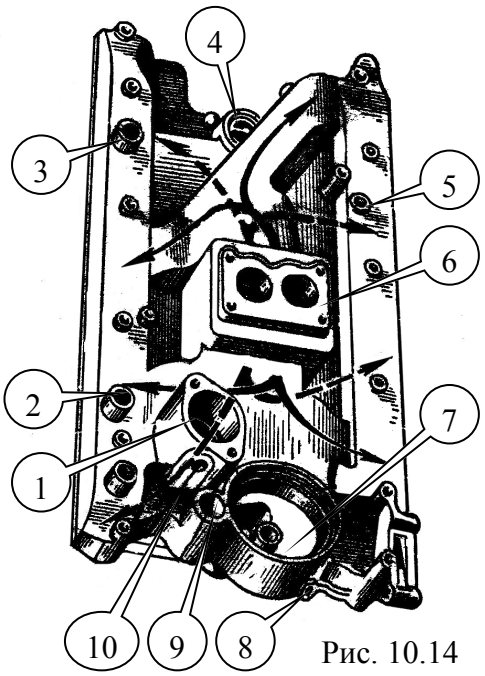


Рис. 10.14

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

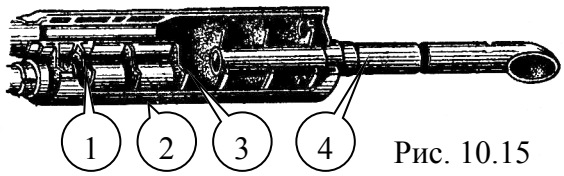


Рис. 10.15

Глушник (рис. 10.15) являє 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 випускну трубу 4 виходять в атмосферу.

Безпека праці при роботі з бензином

Під час заправлення паливного бака користуватися заправним пістолетом. Забороняється засмоктувати бензин, продувати паливопроводи, жиклери і фільтри ротом. Заправляння повинно проводитись без пасажирів при непрацюючому двигуні. Заборонено користуватись відкритим вогнем, палити. Особливої обережності дотримуватись при роботі з етильованим бензином; не користуватись ним для миття рук, одягу, деталей. При потраплянні 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.

Дайте відповіді на запитання

- Октанове число бензину, його вплив на роботу двигуна?
- Основні системи карбюратора?
- Призначення і робота поплавцевої камери карбюратора?
- Вплив на роботу системи живлення економайзера та насоса-прискорювача карбюратора?
- До чого приведе підсмоктування повітря через нещільності в карбюраторі?

ТЕМА 11

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, які роботи виконуються при технічному обслуговуванні системи живлення карбюраторного двигуна, порядок їх виконання.

Несправності системи живлення карбюраторного двигуна

а). 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.

б). 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 паливо проводів, 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 спрацьовування циліндропоршневої групи. Особливо шкодить двигуну погане очищення повітря повітряним фільтром.

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

в). Інші несправності

- Підтікання палива (нещільне приєднання, пошкодження паливо проводів, 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 нососа-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 приводу 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, очисти, промити канали і жиклери, продути їх.
- Відрегулювати карбюратор.
- Промити паливний бак і паливопроводи.

Розглянути порядок та правила виконання робіт по технічному обслуговуванню системи живлення карбюраторного двигуна.

Перевірка подачі палива насосом. Перевірка проводиться за допомогою маномет - ра (насос з двигуна не знімають). Тиск, який створюється насосом, повинен бути 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 в насосі і карбюраторі. Зняти фільтри, промити їх в чистому бензині і продути стисненим повітрям.

Промивання повітряного фільтра. Зняти фільтр, відкрути 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.

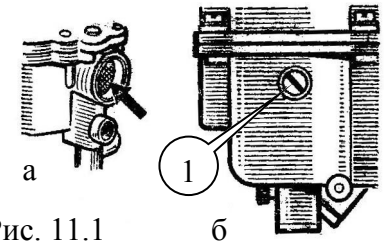


Рис. 11.1

Перевірка і регулювання рівня палива в поплавковій камері. Рівень палива контролюється через оглядове вікно (рис. 11.1а) карбюратора К-126 або через контрольний отвір, закритий пробкою 1 (рис. 11.1б) карбюратора К-88А.

Регулюється (рис. 11.2) підгинанням язичка 2 поплавка 1 або зміною товщини прокладки 4 під голчастим клапаном 3 (К-88А).

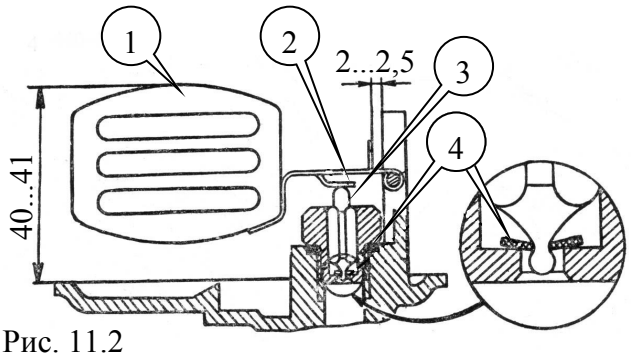


Рис. 11.2

Перевірка роботи і регулювання привода дросельних і повітряної заслінок.

- Дросельні заслінки при повному відкритті повинні займати положення 8º 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 3-5 мм).
- При повністю закритій повітряній заслінці дросельні заслінки при 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?

- Визначити несправності, які призводять до перезбагачення пальної суміші.
- Визначити несправності, які призводять до перезбіднення пальної суміші.
- Визначити несправності, що призводять до утрудненого запуску холодного двигуна.
- Визначити несправності, що призводять до того, що двигун не розвиває повної потужності.
- Визначити несправності, що призводять до поганої прийомистості двигуна при різкому відкритті дроселів.
- Вказати причини підтікання палива

Лабораторно-практична робота №3

Регулювання холостого ходу та вмісту *CO* 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 CO 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 БП 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 CO 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 перемикання передач. Завести двигун.

5. Провертаючи гвинт упору дросельних заслінок 2 (рис. а), встановити малу частоту обертання холостого ходу, визначену інструкцією по 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.

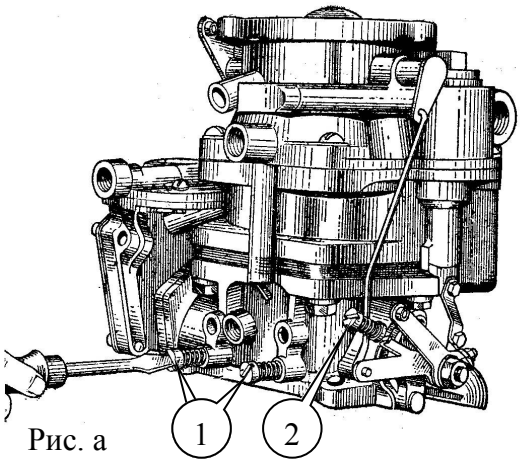


Рис. а

7. Обертанням гвинта регулювання якості суміші в зворотному напрямку дещо збагатити суміш доти, 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.

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?

.

ТЕМА 12

Система живлення з впорскуванням палива

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

Більшість сучасних легкових автомобілів оснащуються не карбюраторами, а системами уприскування палива.

Система живлення з впорскуванням палива включає в себе паливний насос 1 (рис. 12.1), розташований в паливному баку, який під високим тиском накачує бензин в паливну рампу 2 - трубопровід, в якому підтримується достатньо високий тиск.

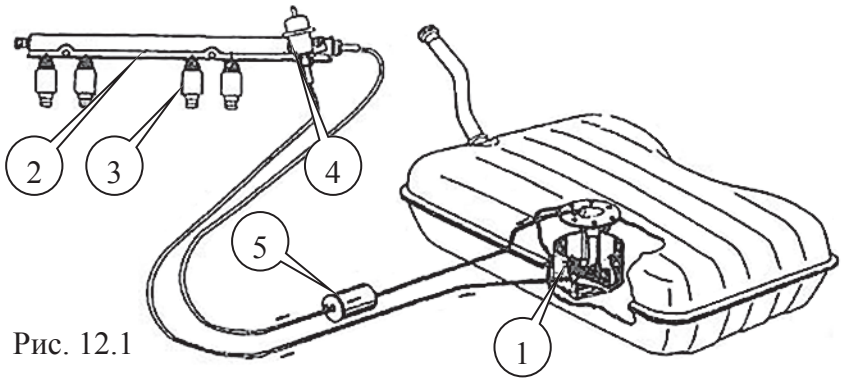
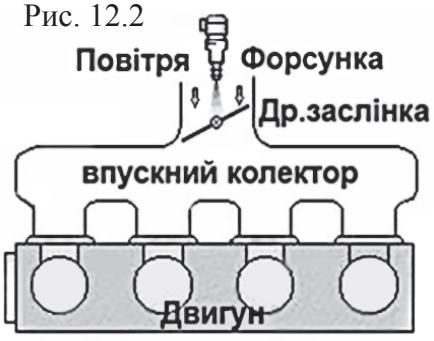


Рис. 12.1

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 яку кількість палива необхідно спалити при такій кількості повітря.

Рис. 12.2



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

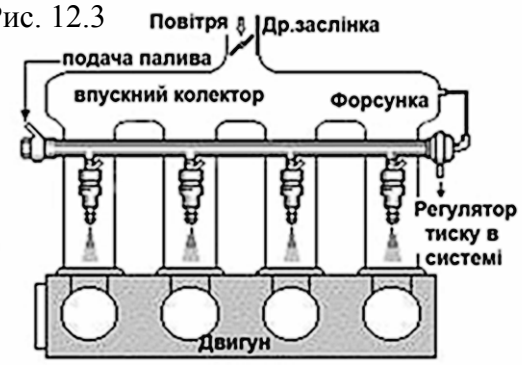
Інжекторні системи живлення поділяються на системи з впорскуванням через одну загальну форсунку, коли паливо впорскується перед дросельною заслінкою у впускний колектор. При цьому тиск палива й переріз отвору форсунки постійні, тому доза впорскуваного палива визначається тільки тривалістю відкриття форсунки (рис.12.2).

Центральний вузол впорскування має в своєму складі електромагнітну форсунку, регулятор тиску палива, регулятор холостого ходу та дросельну заслінку з по-

Більш ефективно працюють інжекторні системи живлення з впорскуванням палива через форсунки в кожен циліндр (рис. 12.3).

Паливо під тиском надходить до форсунок, установлених перед впускними клапанами, у впускному колекторі. Форсунки розпилюють паливо, тиск якого (витрата), залежить від навантаження двигуна (розрідження у впускному колекторі) та температури охолодної рідини.

Рис. 12.3

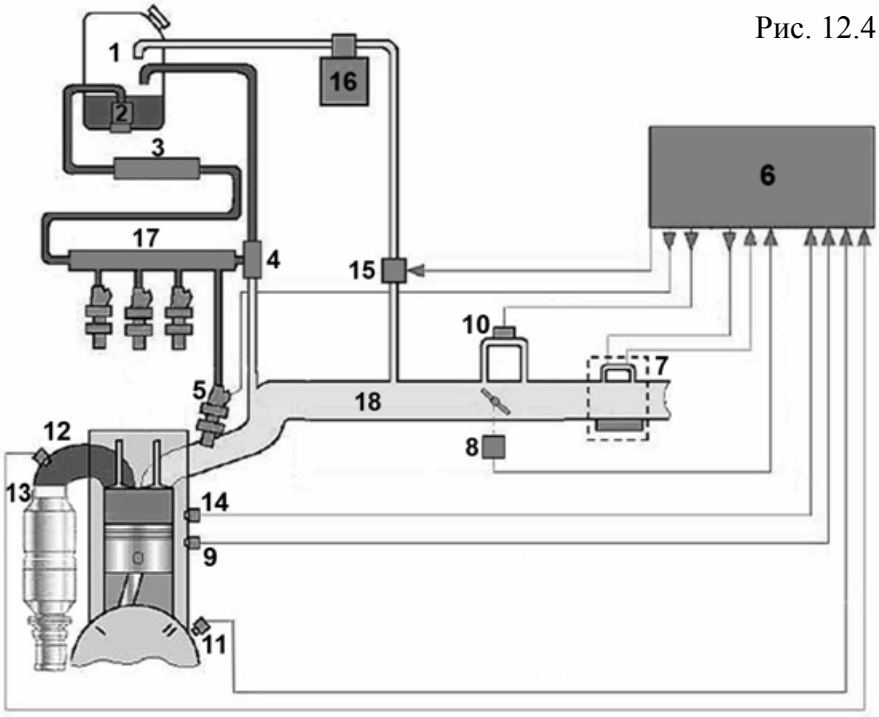


Розглянемо принцип сучасної автомобільної електронної системи вприску. Процес роботи системи уприскування виглядає так: маса повітря, що надходить у двигун, вимірюється датчиком витрати повітря, ці дані передаються комп'ютеру - електронному блоку керування (ЕБК), який на основі цієї інформації, а також на основі деяких інших поточних параметрів роботи двигуна, таких, як температура двигуна, температура повітря, швидкість обертання колінчастого валу, ступінь відкриття дросельної заслінки (і швидкість її відкриття), розраховує необхідну кількість палива, яке потрібно спалити в даній кількості повітря. Після цього комп'ютер подає на форсунки електричний імпульс потрібної тривалості, форсунки відкриваються, і паливо, що знаходиться під тиском в паливній рампі, впорскується у впускний колектор.

В системі уприскування працює складна програма, що знаходиться в пам'яті комп'ютера і складена таким чином, щоб враховувати все розмаїття режимів роботи двигуна і зовнішніх умов, в яких йому доводиться працювати, а механічні же вузли та складові частини нічого складного із себе не представляють і їх можна перерахувати по пальцях: це бензонасос, перепускний клапан паливної магістралі, клапан підтримки холостих оборотів (він же найчастіше відповідає за обороти двигуна при прогріванні і компенсацію падіння обертів при включенні кондиціонера та інших електроприладів), форсунки. Ну і, природно, датчики. Розглянемо принципову схему роботи сучасного інжекторного двигуна (рис. 12.4).

1 – паливний бак, 2 – електро-бензонасос, 3 – паливний фільтр, 4 – регулятор тиску палива, 5 – форсунка, 6 – електронний блок керування (ЕБК), 7 – датчик масової витрати повітря, 8 – датчик положення дросельної заслінки, 9 – датчик температури охолоджуючої рідини, 10- регулятор холостого ходу, 11 – датчик положення колінчастого валу, 12 – датчик кисню (лямбда-зонд), 13 – каталітичний нейтралізатор, 14 – датчик детонації, 15 – клапан продувки адсорбера, 16 – адсорбер, 17 – паливна рампа, 18 – впускний колектор.

Рис. 12.4



Автомобільні системи впорскування бувають двох типів – зі

зворотним зв'язком і без нього. У таких системах обов'язково є два компоненти – каталітичний нейтралізатор і лямбда-зонд. У системах без зворотного зв'язку ні лямбда-зонда, ні, як правило, нейтралізатора немає.

Електронний блок керування (ЕБК)

У пам'яті комп'ютера знаходяться програма керування та набір так званих "карт" (maps), в яких відображена необхідна для роботи програми інформація. При цьому сама програма більш-менш стандартна для будь-якого двигуна, а от карти, використовувані нею, унікальні для кожної моделі і кожної модифікації двигуна. У процесі роботи програма кожні кілька мілісекунд опитує датчики, порівнює отримані значення з заданими, вибирає значення кількості палива, потім вибирає необхідний час відкриття форсунок. Далі слідує імпульс на форсунки.

Зворотній зв'язок в системі вприскування забезпечується **лямбда-зондом** (датчиком кисню). Необхідність його обумовлена тим, що якими б не були хорошими і точними карти, що знаходяться в пам'яті ЕБК, кожен екземпляр двигуна все одно в тій чи іншій мірі відрізняється від інших і вимагає індивідуального підстроювання паливної системи. У процесі експлуатації двигуна також відбуваються зміни, пов'язані з його старінням і зносом, які теж було б непогано компенсувати. Саме ці завдання і дозволяє вирішити наявність зворотного зв'язку. Але головна мета при вирішенні всіх цих завдань – це досягнення найбільш повного згоряння горючої суміші в циліндрах двигуна для отримання якнайкращих характеристик його токсичності. Відомо, що оптимальним для повного згоряння палива є співвідношення повітря/паливо рівне 14.7:1. Це відношення називають "стехіометричним" або, інакше, "коефіцієнт лямбда" (саме звідси і пішла назва "лямбда-зонд").

Виглядає зворотний зв’язок так. Після того, як комп’ютер визначив необхідну кількість палива, яке потрібно впорснути в поточний момент роботи двигуна виходячи з поточних умов та режиму його роботи, паливо згоряє та вихлопні гази надходять у випускну систему. У цей момент з датчика кисню зчитується інформація про вміст кисню у вихлопних газах, на підставі чого можна зробити висновок, а чи так все пройшло, як було розраховано, і чи не потрібна корекція складу горючої суміші. Образно кажучи, комп’ютер постійно перевіряє свої розрахунки по кінцевому результату, інформацію про який він отримує від датчика кисню, і , якщо це потрібно, виконує остаточне точне підстроювання складу горючої суміші.

Каталітичний нейтралізатор

Нейтралізатор являє собою керамічні "соти", покриті активним шаром, здатним допалювати частинки палива, що залишаються у вихлопних газах. При виході з ладу нейтралізатор втрачає здатність до допалювання незгорілих частинок палива. Причиною виходу з ладу – оплавлення нейтралізатора, є робота двигуна протягом тривалого часу на збагаченій (або багатій) суміші, до чого може призвести як вихід з ладу лямбда-зонда, так і несправності в системі живлення і запалювання.

Адсорбер

Для уловлювання парів бензину в системах вприску із зворотнім зв’язком застосовують адсорбер. Пари палива із бака, частково конденсуються в адсорбері і при відкритті клапана продувки адсорбера – потрапляють у впускний колектор і циліндр.

Лямбда-зонд – датчик кисню

Найбільш поширений тип датчиків кисню – цирконієвий кисневий датчик. По суті

справи він є перемикачем, різко змінює свій стан на рубежі 0.5% кисню в складі вихлопних газів. Ця кількість кисню відповідає ідеальному стехиометричному співвідношенню повітря / паливо 14.7:1.

Датчик влаштований таким чином: прогрітий датчик (більше 300 градусів Цельсія) при кількості кисню менше 0.5% (багата суміш), будучи слабким джерелом струму, виставляє на сигнальному виході напругу в діапазоні від 0.45 до 0.8 вольта, а при кількості кисню більше 0.5% (бідна суміш) – від 0.2 до 0.45 вольта. Який точно рівень напруги при цьому – ролі не грає, враховується його положення щодо середньої лінії. Якщо ЕБК бачить сигнал бідної суміші – паливо додається. Якщо в наступний вимірювальний період ЕБК бачить сигнал багатій суміші – то подача палива зменшується. Таким чином стан системи постійно коливається навколо оптимальної величини і подача палива настроюється по практичним результатам згоряння. Це дозволяє системі адаптуватися до різних умов роботи. Лямбда-зонд виходить з ладу також в результаті заправок етилованим бензином. Отже в реальному житті це призводить до того, що рано чи пізно інжекторна система живлення позбавляється своєї здатності до адаптації під поточні умови і працює суворо по налаштуванням пам'яті ЕБК.

Прогрівання двигуна до робочої температури

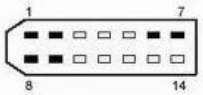
Після запуску двигуна комп'ютер (ЕБК) постійно перевіряє поточну температуру двигуна і залежно від цього параметра робить розрахунок складу горючої суміші, а також встановлює необхідну величину прогрівних обертів за допомогою повітряного клапану. У процесі прогріву двигуна з ростом температури співвідношення повітря / паливо змінюється комп'ютером у бік збіднення, кількість обертів двигуна також зменшується. В цей же час відбувається розігрів датчика кисню на впускному колекторі до робочої температури.

Самодіагностика електронного блоку керування

Будь-яка сучасна система впорскування має вбудовану підсистему самодіагностики, яка дозволяє визначити різного роду несправності датчиків, виконавчих механізмів та вузлів системи. У результаті процедури самодіагностики комп'ютер виробляє діагностичні коди, які можна тим або іншим способом витягти з пам'яті комп'ютера через спеціальний діагностичний роз'єм в автомобілі, і розшифрувати у відповідності з таблицями. Спосіб витягу цих кодів у різних виробників – різний. Для цього також використовується лампочка «Check Engine» на панелі приладів.

Діагностика електронного блоку керування

Діагностичний роз'єм зазвичай знаходиться поблизу лівої опори стійки передньої підвіски і являє собою чорну чи сіру коробочку з написом «DIAGNOSIS» через який підключається комп'ютер для діагностики із спеціальною програмою для кожного автомобіля. Витягнувши цифрові коди несправності, по спеціальній таблиці визначаються конкретні несправності в системах живлення та запалювання автомобіля.



Дайте відповіді на запитання

* Що включає в себе система живлення з впорскуванням палива?
* З'ясуйте переваги та недоліки інжекторних систем живлення.
* Яке призначення лямбда-зонду?
* Який вплив на роботу системи живлення має каталітичний нейтралізатор?
* Поясніть принцип роботи сучасних інжекторних систем живлення.

Тестові завдання № 6 по темі «Система живлення карбюраторного двигуна»

Варіант 1

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

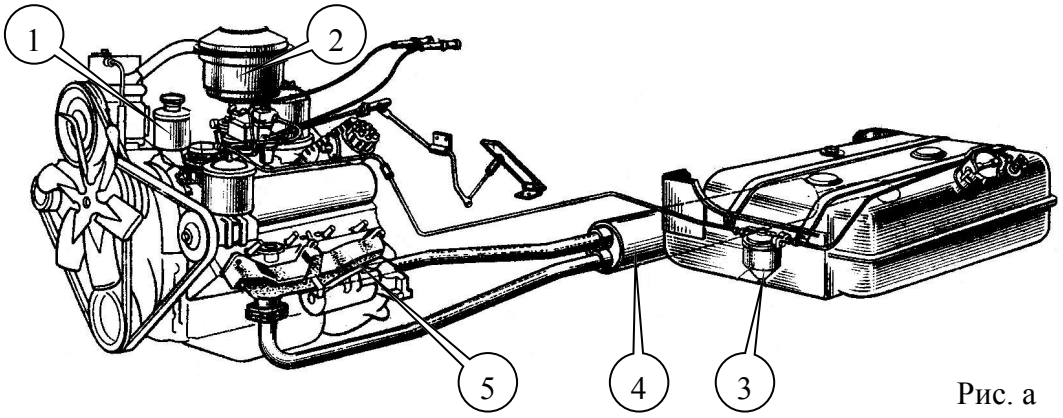


Рис. а

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

2. Якою цифрою позначений 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. *2. Багатою.* *3. Бідною.*
4. Збагаченою. *5. Збідненою.*

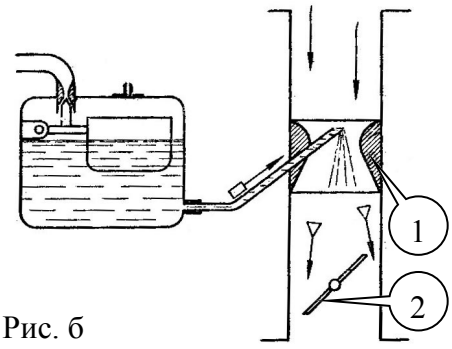


Рис. б

4. Яка деталь найпростішого карбюратора позначена на рис. б цифрою 1?

1. Дифузор. *2. Паливний жиклер.*
3. Балансувальний канал. *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 позначена частина головної дозуючої системи, яка призначена для автоматичного гальмування палива при збільшенні розрідження?

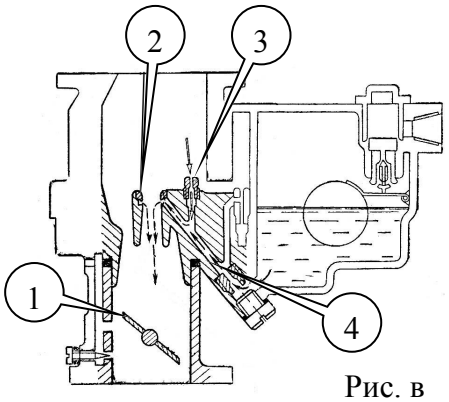


Рис. в

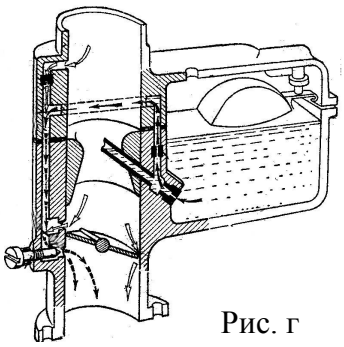


Рис. г

9. Який режим роботи карбюратора зображений на рис. г?
1. Холостий хід.
2. Пуск холодного двигуна.
3. Середні навантаження.
4. Великі навантаження.

10. Яка деталь економайзера позначена на рис д?
1. Жиклер повної потужності.
2. Жиклер економайзера.
3. Клапан економайзера.
4. Розпилювач економайзера.

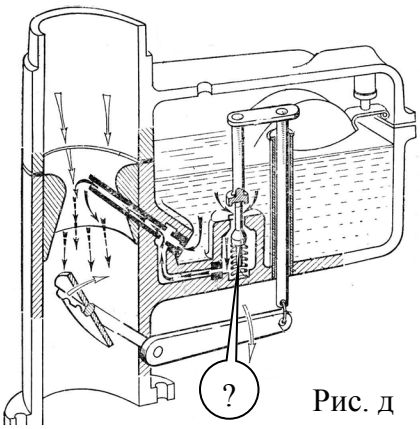


Рис. д

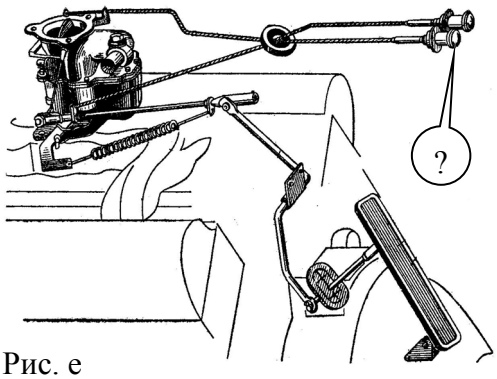


Рис. е

11. Яка деталь керування карбюратором позначена на рис. е?
1. Ручка дросельних заслінок.
2. Ручка повітряної заслінки.

12. Яка частина системи живлення з впорскуванням палива позначена на рис. є?
1. Рампа. 2. Форсунка.
3. Насос. 4. Регулятор тиску.

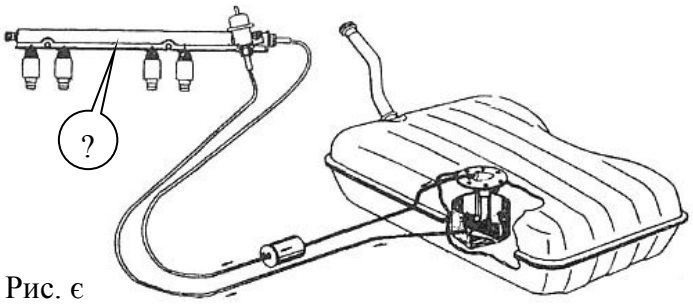


Рис. є

Варіант 2

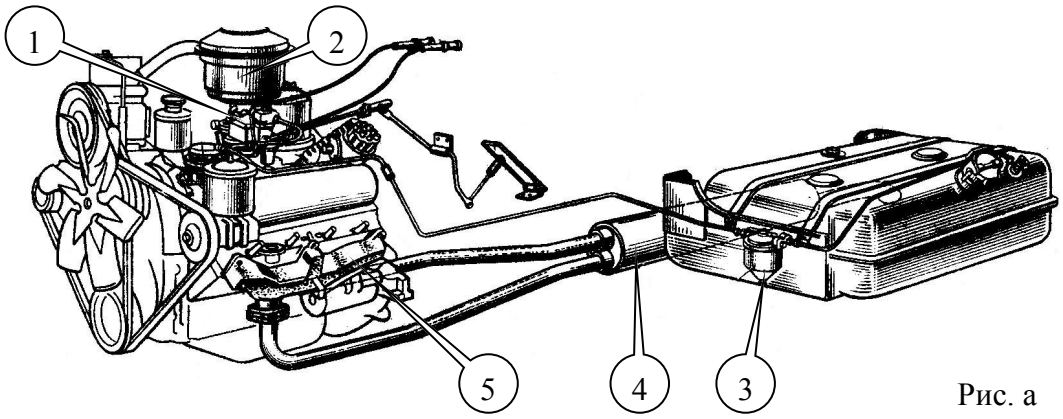


Рис. а

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

1. Паливний фільтр грубої очистки. *2. Випускний трубопровід.*
3. Повітряний фільтр. *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. *2. Багатою.* *3. Бідною.*
4. Збагаченою. *5. Збідненою.*

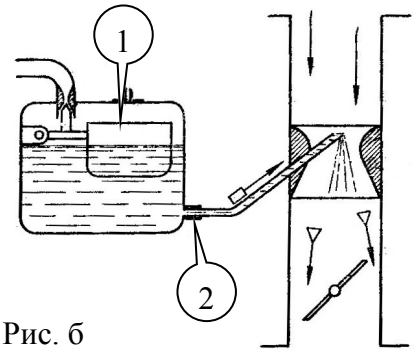


Рис. б

4. Яка деталь найпростішого карбюратора позначена на рис. б цифрою 1?

1. Дифузор. *2. Паливний жиклер.*
3. Поплавок. *4. Економайзер.*

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

1. Регулювання складу суміші на холостому ходу.
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 позначена частина головної дозуючої системи, яка призначена для зміни кількості пальної суміші, що подається в двигун?

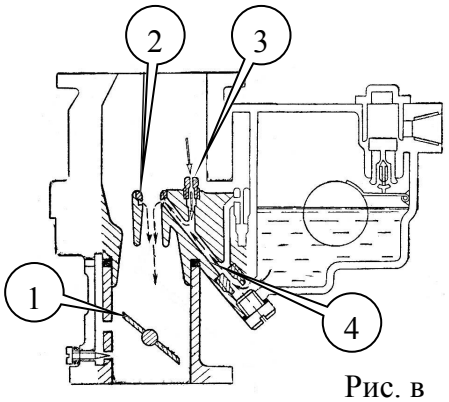


Рис. в

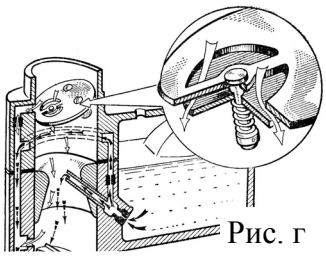


Рис. г

9. Який режим роботи карбюратора зображений на рис. г?
1. Холостий хід.
2. Пуск холодного двигуна.
3. Середні навантаження.
4. Великі навантаження.

10. Яка деталь прискорювального насоса позначена на рис д?
1. Жиклер повної потужності.
2. Поршень.
3. Нагнітальний клапан.
4. Зворотний клапан.

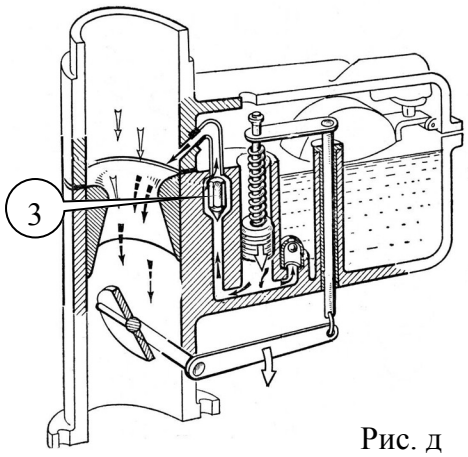


Рис. д

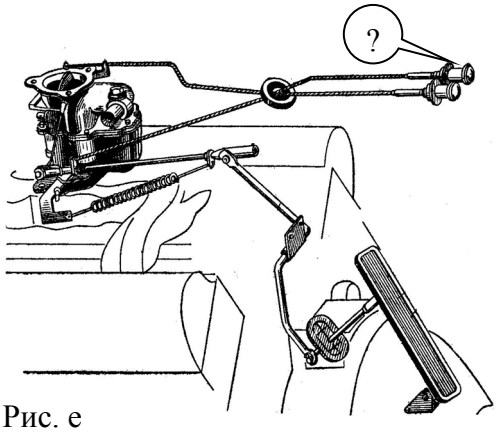


Рис. е

11. Яку деталь керування карбюратором позначена 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.

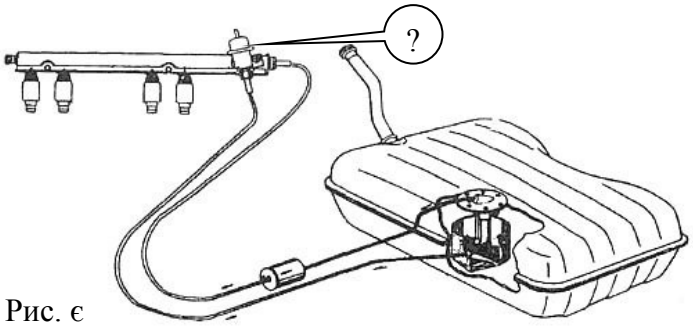


Рис. є

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

Варіант 1

1. Яка частина паливного бака позначена на рис. а?
1. Датчик покажчика рівня палива.
2. Витратний кран.
3. Кришка заливної горловини.
4. Паливозабірна трубка.

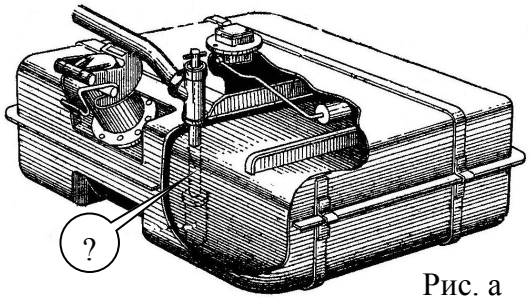


Рис. а

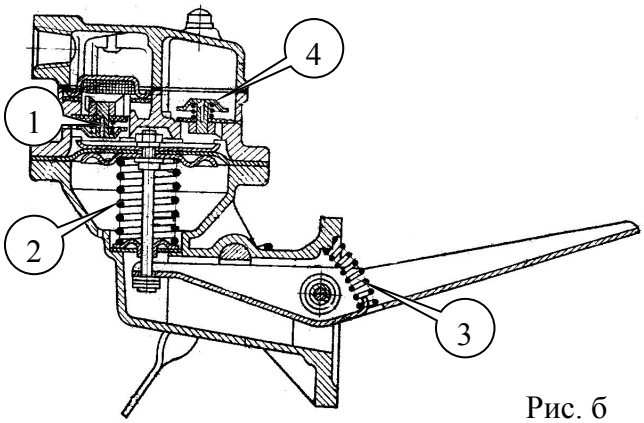


Рис. б

2. Яка деталь бензинового насоса позначена на рис. б цифрою 4?
1. Впускний клапан.
2. Нагнітальний клапан.
3. Діафрагма.
4. Шток.

3. Якою цифрою позначена на рис. б робоча пружина?
1 2 3

4. Яка частина фільтра грубої очистки позначена на рис. в?
1. Фільтруючий елемент. 2. Пружина.
3. Стакан. 4. Штуцер.

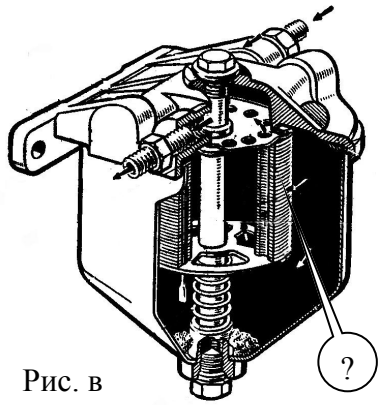


Рис. в

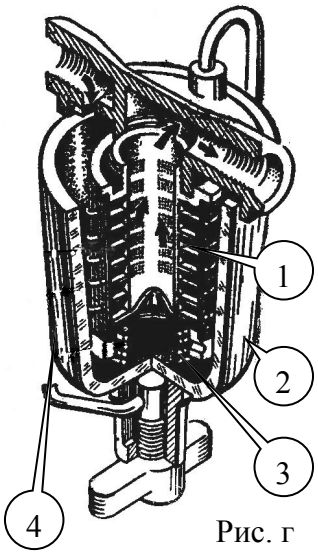


Рис. г

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

6. Яка частина інерційно-масляного фільтра позначена на рис. д?
1. Фільтруючий елемент.
2. Масляна ванна.
3. Перехідний патрубок.
4. Траверса.

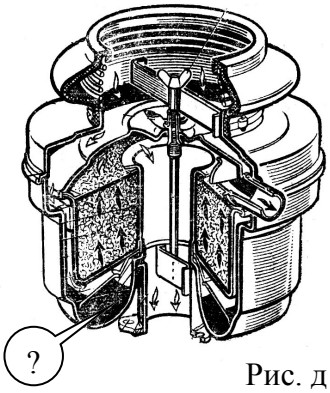


Рис. д

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

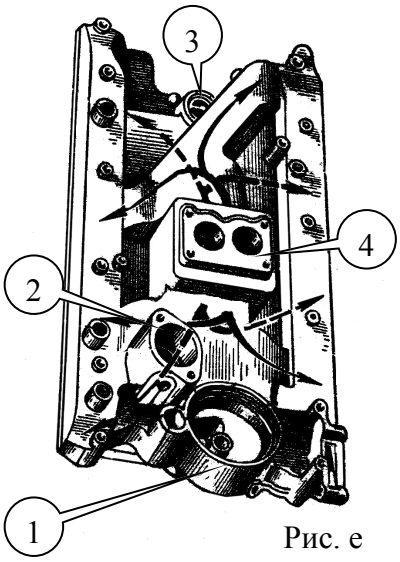


Рис. е

8. Яка з названих причин призводить до перезбіднення 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 перезбагачення 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. Перезбагачення суміші. *2. Перезбіднення суміші.*

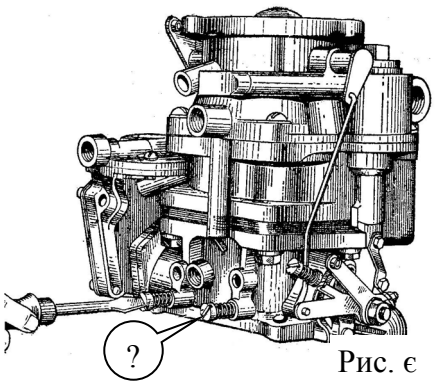


Рис. є

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 2

1. Яка частина паливного бака позначена на рис. а?
1. Датчик покажчика рівня палива.
2. Витратний кран.
3. Кришка заливної горловини.
4. Паливозабірна трубка.

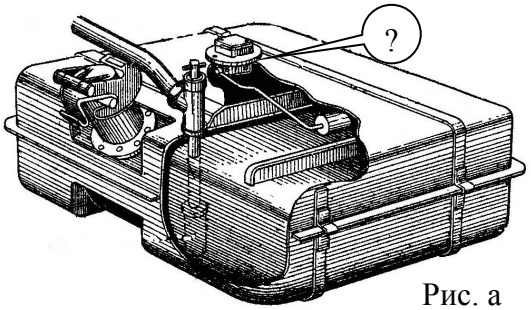


Рис. а

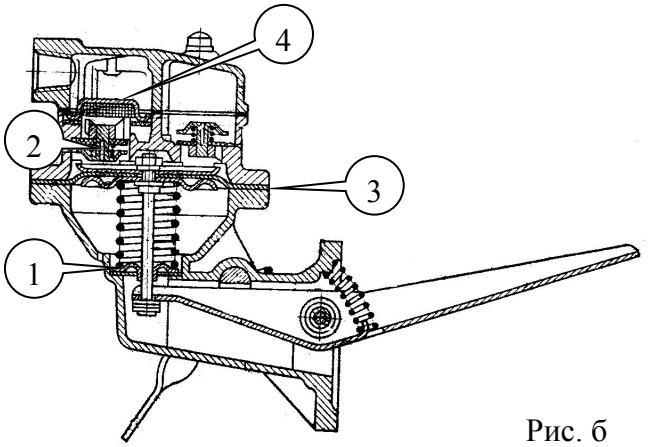


Рис. б

2. Яка деталь бензинового насоса позначена на рис. б цифрою 4?
1. Впускний клапан.
2. Нагнітальний клапан.
3. Фільтр.
4. Шток.

3. Якою цифрою позначена на рис. б діафрагма?
1 2 3

4. Яка частина фільтра грубої очистки позначена на рис. в?
1. Фільтруючий елемент. *2. Пружина.*
3. Стакан. *4. Штуцер.*

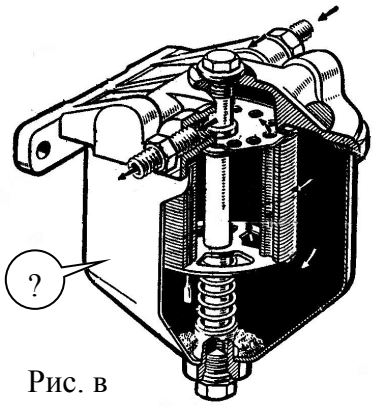


Рис. в

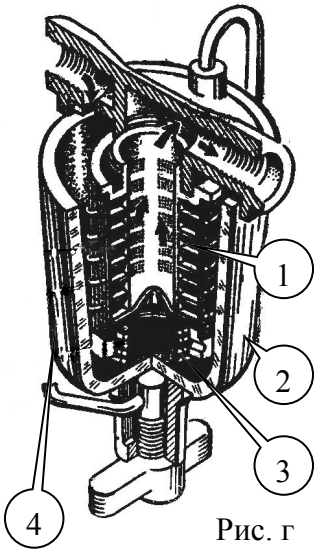


Рис. г

5. Якою цифрою позначений на рис. г пружина фільтра тонкої очистки?

6. Яка частина інерційно-масляного фільтра позначена на рис. д?
1. Фільтруючий елемент.
2. Масляна ванна.
3. Перехідний патрубок.
4. Траверса.

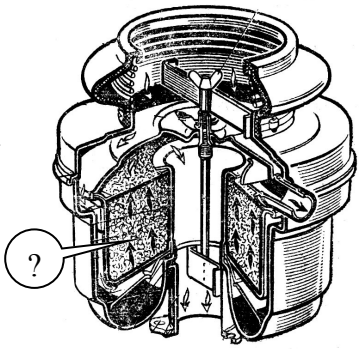


Рис. д

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

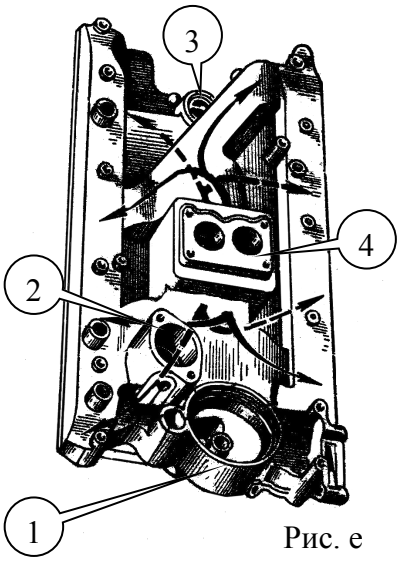


Рис. е

8. Яка з названих причин призводить до перезбіднення 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 перезбагачення суміші?
1. Забруднення паливного жиклера.
2. Підсмоктування повітря через нещільності кріплення карбюратора.
3. Великий рівень палива в поплавковій камері карбюратора.
4. Всі вказані причини.

10. До яких наслідків призводить неповне відкриття повітряної заслінки карбюратора?
1. Перезбагачення суміші. *2. Перезбіднення суміші.*

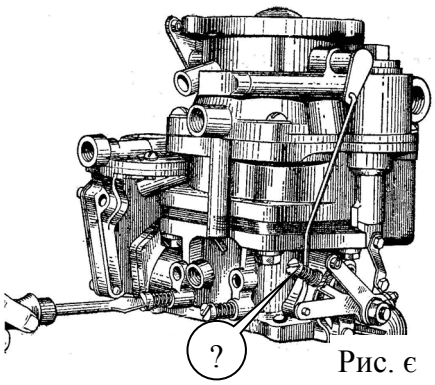


Рис. є

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. Як контролюється рівень палива в поплавковій камері карбюратора К126?
1. Через оглядове вікно.
2. Датчиком рівня палива.

ТЕМА 13

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, форсунки 9, дренажні паливопроводи 6;
- подавання в циліндри повітря - повітряний фільтр 1, компресор 2, впускний трубопровід 5;
- видалення відпрацьованих газів - випускний трубопровід 3, глушник 4.

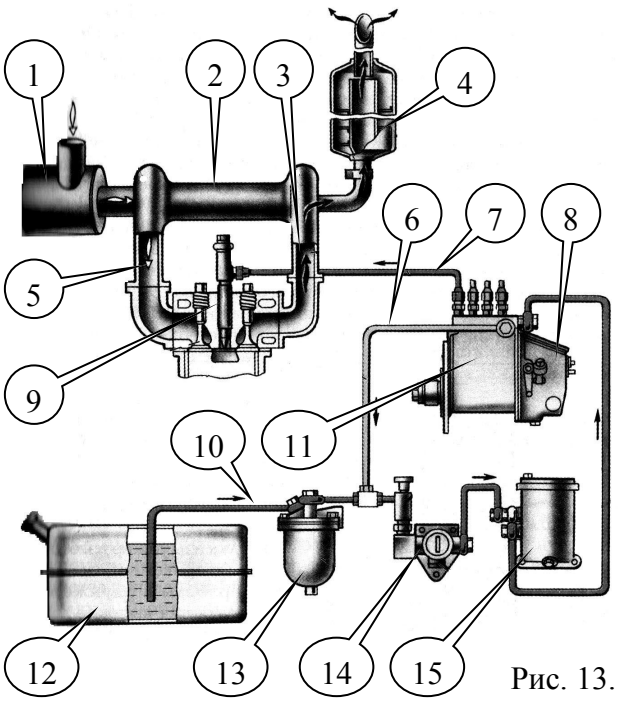


Рис. 13.1

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 палива: літнє(Л, ДЛ), зимове (З, ДЗ).

Паливний насос високого тиску (ПНВТ)

З'ясуємо *призначення та загальну будову* паливного насоса високого т иску.

ПНВТ призначений для подавання в циліндри палива в потрібний момент, в певній послідовності, під високим тиском.

ПНВТ (рис. 13.2) складається з корпуса 5, кулачкового вала 8, рейки 2, перепускного клапана 3, насосних секцій 4. До ПНВТ приєднані муфта випередження впорскування палива 1, всережимний регулятор, паливопідкачувальний насос 7 з ручним насосом 6.

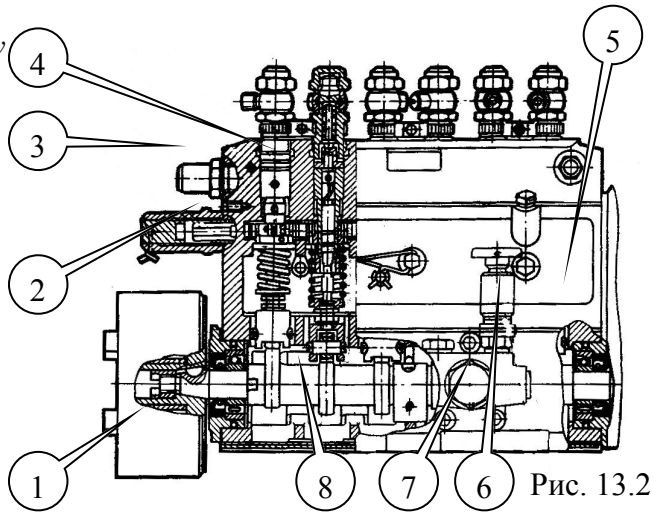


Рис. 13.2

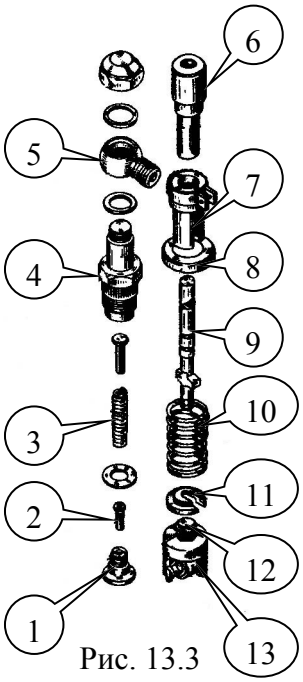


Рис. 13.3

Розглянемо будову насосної секції (рис. 13.3).

- Роликовий штовхач 13 з регулювальним гвинтом 12.
- Гільза 6 з впускним і відсічним отворами, що з'єднані з паливним каналом. Гільзи стопоряться в корпусі гвинтами.
- Плунжер 9, має осьовий і радіальний отвори, відсічну 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 співпаде з відсічним отвором 2 гільзи - відсікання палива.

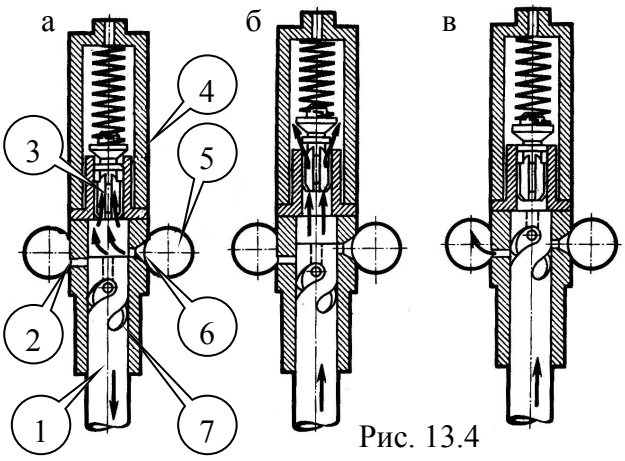


Рис. 13.4

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

Інші прилади системи живлення

Автоматична муфта випередження впорскування палива

Розміщена на кінці кулачкового вала ПНВТ. Муфта відцентрового типу змінює моменти початку впорскування в залежності від частоти обертання колінчастого вала.

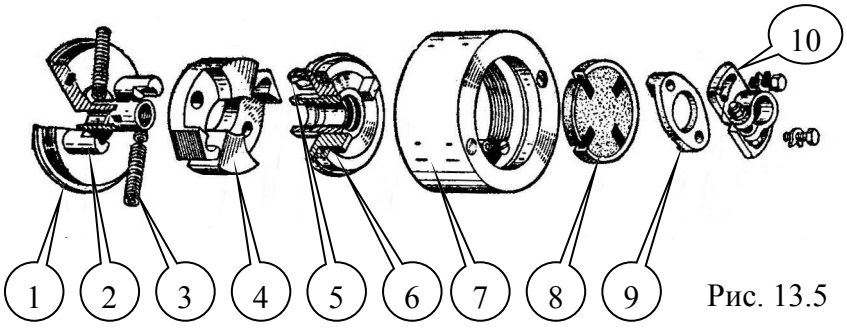


Рис. 13.5

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.

Повнорежимний регулятор

Регулятор підтримує постійною задану водієм частоту обертання колінчастого вала.

Регулятор ЯМЗ 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 .

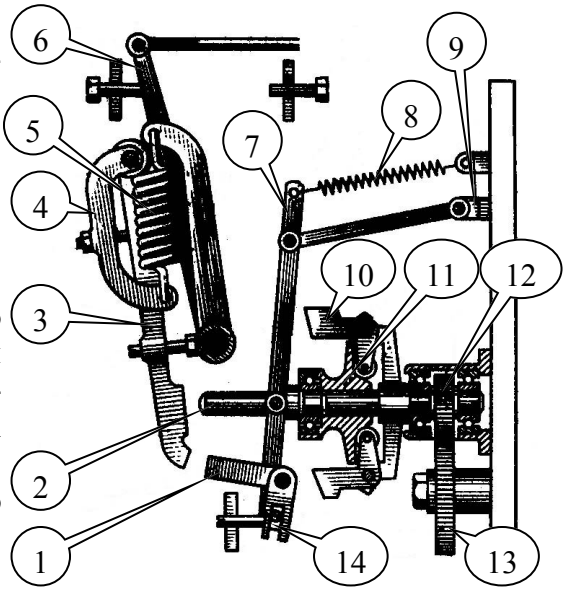


Рис. 13.6

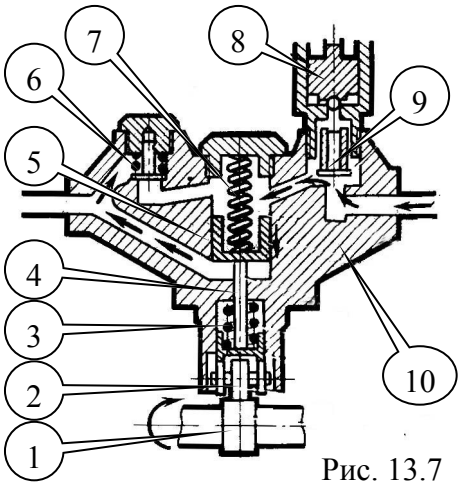


Рис. 13.7

Паливопідкачувальний 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'ясувати принцип роботи паливопідкачувального насоса.

Форсунка

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

На двигуні КамАЗ-740 застосовані закриті безштифтові форсунки, розраховані на тиск більше 180 кгс/см^2.

Форсунка має таку будову (рис. 13.8):

1-відвідний канал, 2-штуцер, 3-фільтр, 4-регулювальні шайби, 5-корпус, 6-пружина, 7-розпилювач (має 4 отвори на виступі), 8-голка.

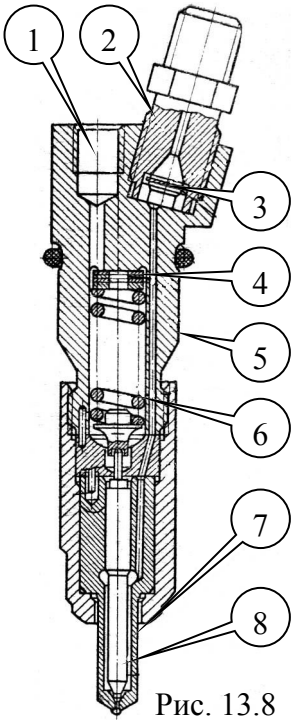


Рис. 13.8

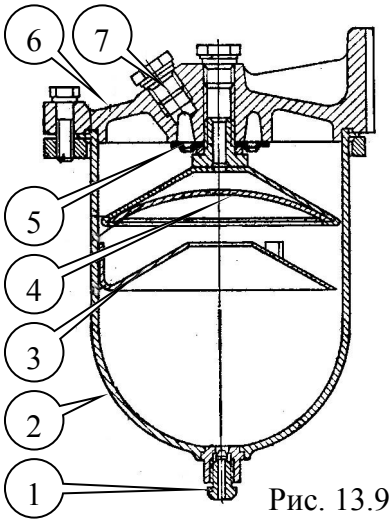


Рис. 13.9

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.

Розглятньте, як відбувається очищення палива в фільтрі грубої очистки.

Фільтр тонкої очистки

Фільтр КамАЗ-740 має два паперові фільтруючі елементи 3 (рис. 13.10), виготовлені з спеціального пористого паперу.

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

Розгляньте, як відбувається очищення палива в фільтрі тонкої очистки.

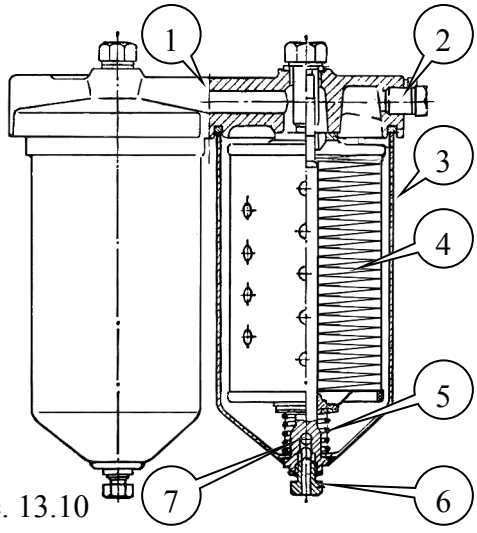


Рис. 13.10

Повітряний фільтр

На автомобілі КамАЗ-5320 встановлений двохступінчатий 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.

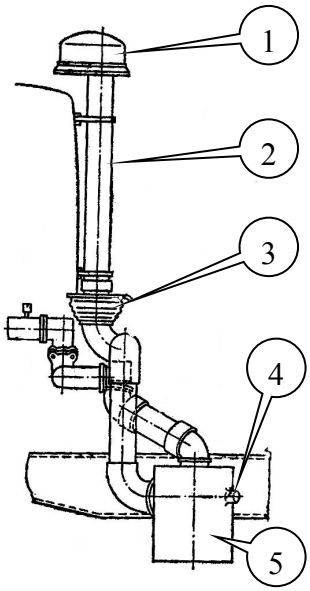


Рис. 13.11

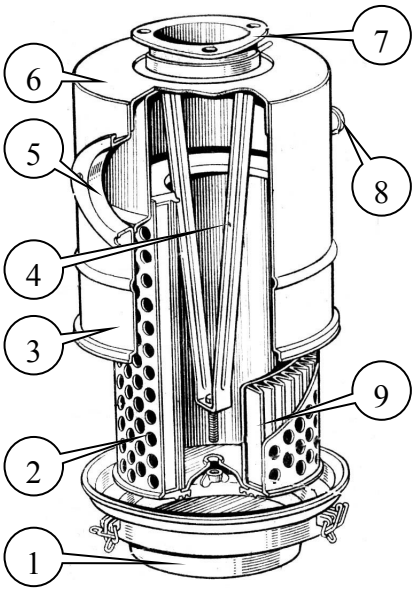


Рис. 13.12

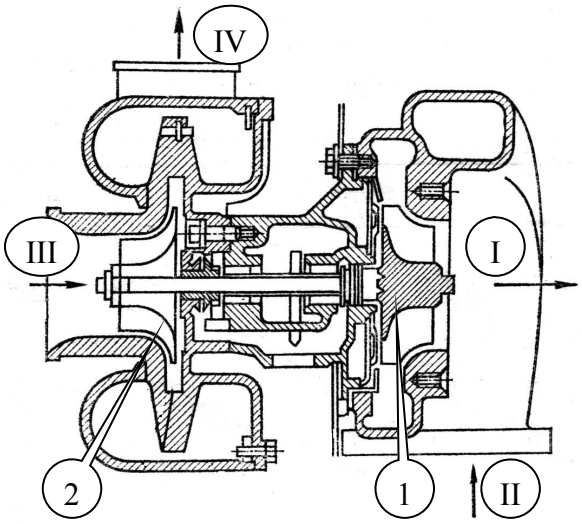


Рис. 13.13

Турбонаддув

Турбонаддув використовують 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 відпрацьований газів з турбіни.
- II - вхід відпрацьованих газів в турбіну.
- III - надходження повітря в компресор.
- IV - вихід повітря з компресора в впускний трубопровід двигуна.

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 будова 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, турбокомпресора.

ТЕМА 14

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, які роботи виконуються при технічному обслуговуванні системи живлення дизельного двигуна, порядок їх виконання.

Несправності системи живлення дизельного двигуна

а). Лінія низького тиску

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

б). 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 все режимного 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 спрацьовування циліндропоршневої групи. Особливо шкодить двигуну погане очищення 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.

.

Технічне обслуговування 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 технічному обслуговуванню системи живлення дизельного двигуна.

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

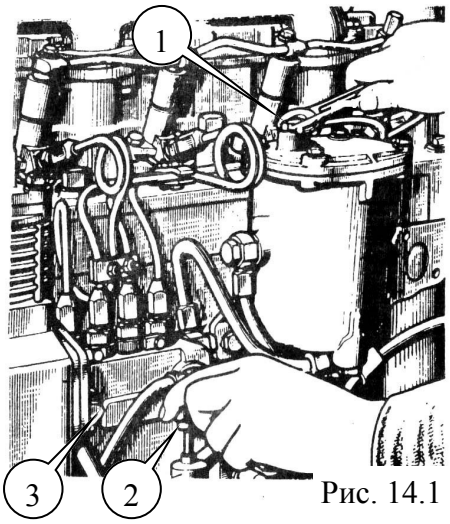


Рис. 14.1

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.

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 теплому розчині прального порошку (25-30 хв.), після чого промити в чистій воді, перевірити на відсутність розривів або інших пошкоджень.

Перевірка і регулювання форсунок. Форсунки перевіряют ь на ст енді на гермет ичність, якість розпилу палива, пропускну здатність, тиск початку підйому голки. Форсунки регулюють на тиск 180-185 кгс/см² (КамАЗ-740) зміною товщиною 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 шестірні 4, та обертати колінчастий вал до моменту, коли щуп 5 в картері маховика співпаде ненарізною частиною з поглибленням в маховику при такті стискання.

❊ Встановити болти 2 в співпадаючі отвори шліцьової шайби і шестірні.

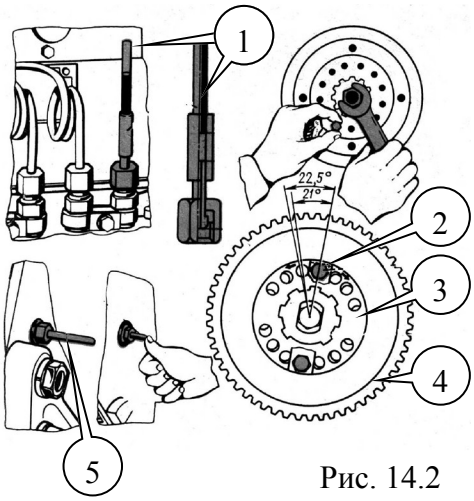


Рис. 14.2

❊ Щоб перевірити встановлення моменту початку подавання палива, необхідно повільно обертати колінчастий вал - початок підйому палива в трубці повинен співпасти 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 по годинниковій стрілці, насос буде подавати паливо раніше. Поворотом шайби від початкового положення до співпадання сусідніх отворів шайби та шестірні 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 технічному обслуговуванні системи живлення дизельного двигуна?
- ❊ Який порядок встановлення моменту початку подавання палива паливним насосом високого тиску?

Лабораторно-практична робота №4

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 в 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 БП 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 лабораторно-практичної роботи

1.Злити відстій і промити паливні фільтри. Відстій зливають після закінчення роботи на теплому 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.

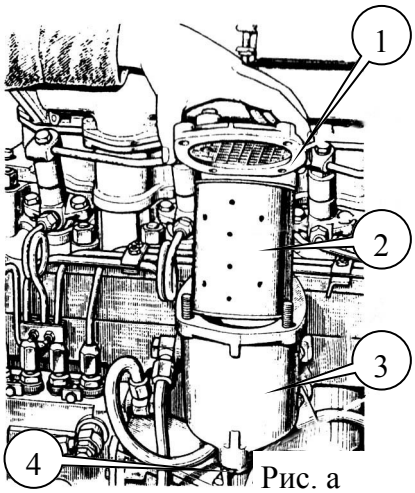


Рис. а

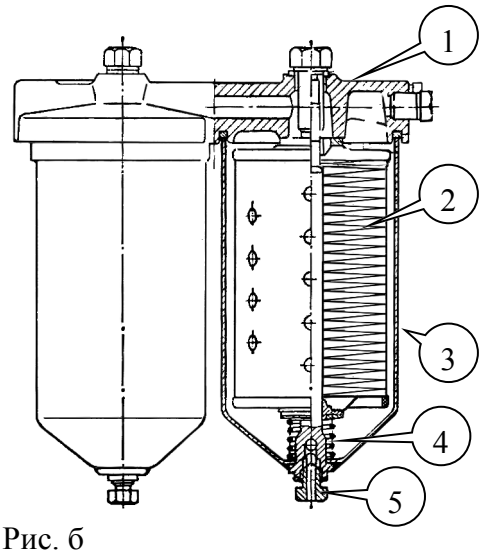


Рис. б

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 корпуса 1 та зняти стакани. Вийняти фільтруючі елементи 2, промити чистим бензином або дизельним паливом внутрішні поверхні стаканів та корпуса. 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 по темі «Система живлення дизельного двигуна»

Варіант 1

1. Яка складова частина системи живлення дизельного двигуна позначена на рис. а цифрою 1?
1. Всережимний регулятор.
2. Підкачувальний насос.
3. Муфта випередження впорскування палива.
4. Турбокомпресор.

2. Яка складова частина системи живлення дизельного двигуна позначена на рис. а цифрою 2?
1. Повітряний фільтр.
2. Фільтр тонкої очистки палива.
3. Фільтр грубої очистки палива.
4. Форсунка.

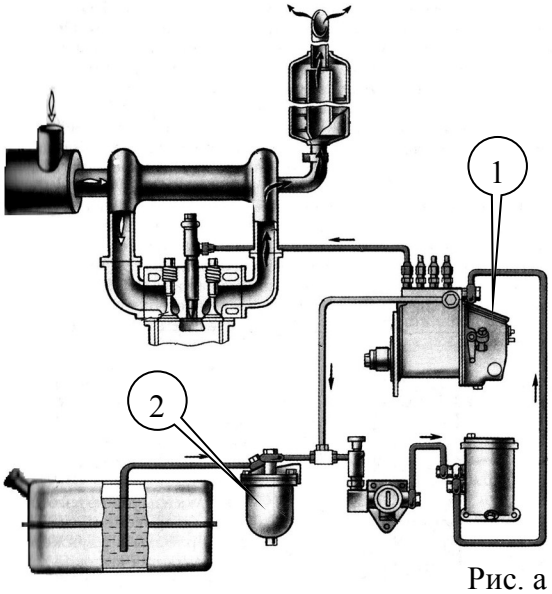


Рис. а

3. Яке призначення паливного насоса високого тиску?
1. Для підтримання заданого трактористом швидкістного режиму роботи дизеля в залежності 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 в залежності від частоти обертання колінчастого вала.

4. Яка марка дизельного палива призначена для застосування при температурі +15°С?
1. З 2. ДЗ 3. 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. Яка частина паливного насоса високого тиску позначена на рис. б?
1. Рейка насоса.
2. Роликовий штовхач.
3. Кулачковий вал.
4. Насосна секція.

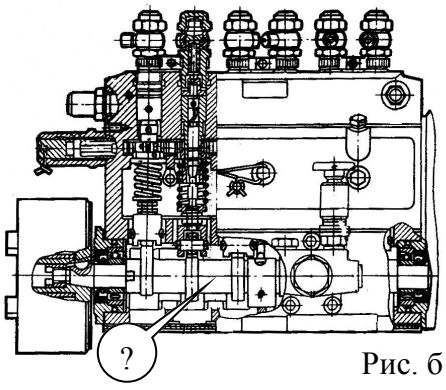


Рис. б

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

8. Якою цифрою на рис. в позначений 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.

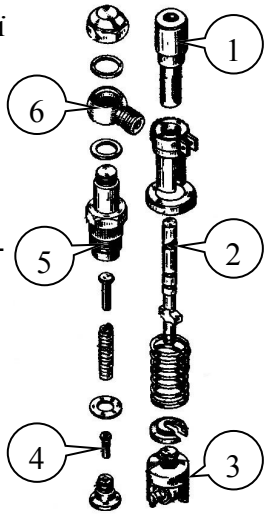


Рис. в

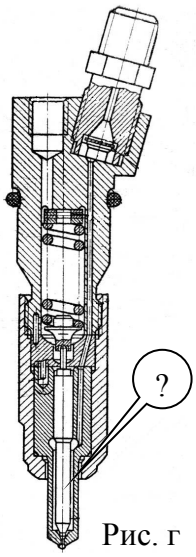


Рис. г

10. Яка деталь форсунки позначена на рис. г?
1. Штанга. *2. Голка розпилювача.*
3. Штуцер. *4. Корпус розпилювача.*

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

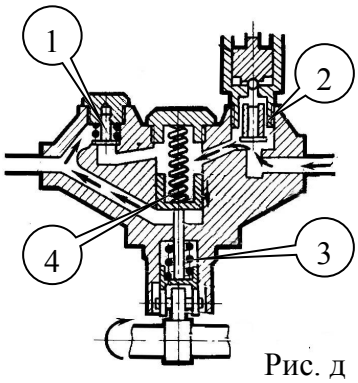


Рис. д

12. Які фільтруючі елементи встановлені в паливному фільтрі тонкої очистки?
1. З картонних пластин.
2. З латунної сітки.
3. З бавовняних ниток.
4. З пористого паперу.

Варіант 1

1. Яка складова частина системи живлення дизельного двигуна позначена на рис. а цифрою 1?
1. Всережимний регулятор.
2. Підкачувальний насос.
3. Муфта випередження впорскування палива.
4. Турбокомпресор.

2. Яка складова частина системи живлення дизельного двигуна позначена на рис. а цифрою 2?
1. Повітряний фільтр.
2. Фільтр тонкої очистки палива.
3. Фільтр грубої очистки палива.
4. Форсунка.

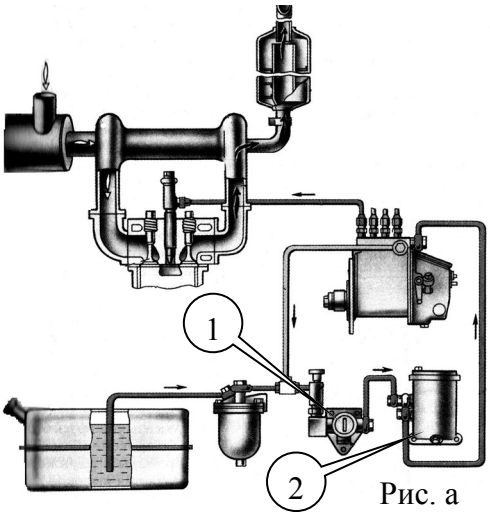


Рис. а

3. Яке призначення всережимного регулятора?
1. Для підтримання заданого трактористом швидкістного режиму роботи дизеля в залежності 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 в залежності від частоти обертання колінчастого вала.

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. Яка частина паливного насоса високого тиску позначена на рис. б?
1. Рейка насоса. 2. Роликовий штовхач.
3. Кулачковий вал. 4. Насосна секція.

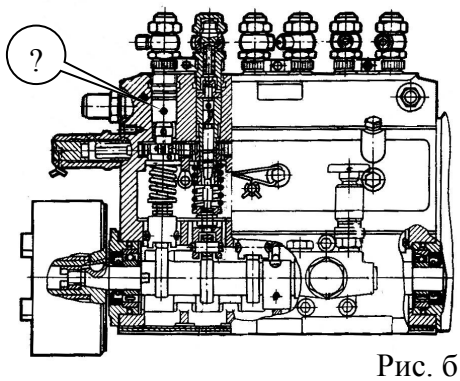


Рис. б

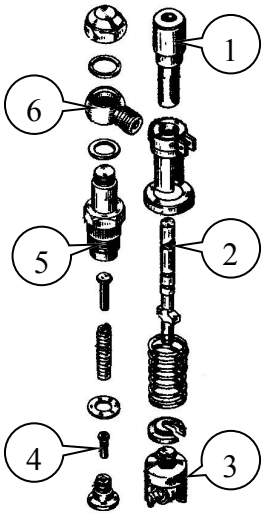


Рис. в

7. Якою цифрою на рис. в позначена гільза насосної секції паливного насоса високого тиску?

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

9. Безштифтова форсунка розрахована на тиск початку подавання палива:
1. 20-30 кгс/см^2 2. 70-80 кгс/см^2
3. 125-135 кгс/см^2 4. 175-185 кгс/см^2

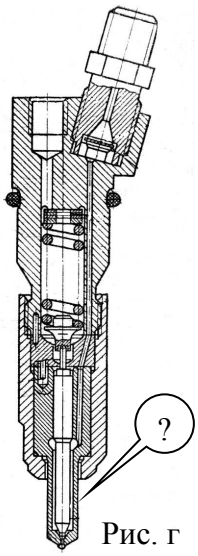


Рис. г

10. Яка деталь форсунки позначена на рис. г?
1. Штанга. 2. Голка розпилювача.
3. Штуцер. 4. Корпус розпилювача.

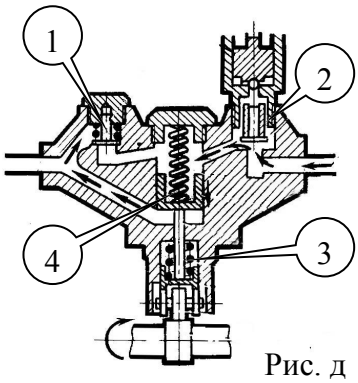


Рис. д

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

12. Які фільтруючі елементи встановлені в повітряному фільтрі автомобіля КамАЗ-5320?
1. Латунна сітка, змочена маслом.
2. Пористий папір.
3. Капронні нитки, змочені маслом.

ТЕМА 15

Система живлення двигунів автомобілів з газобаллонною установкою

Мета заняття: здобути знання про загальну будову та принцип дії системи живлення з газобалонною установкою. Розглянути загальну будову приладів системи живлення з ГБУ.

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 та ін.

Зріджені гази – це гази, які переходять із газоподібного стану в рідкий при нормальній температурі і низькому тиску(до 16 кгс/см^2). 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, в той час, як стисненого газу потрібно 7 – 8 балонів.

Зріджені гази мають високу теплотворність, високе октанове число, повне згорання, 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 торканні 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 оливи зі стінок гільз і поршнів, зменшується нагароутворення в камерах згоряння; через відсутність конденсації пари бензину на стінках гільз не розріджується олива, завдяки чому в 1,5 — 2 рази збільшується термін служби двигуна й період зміни оливи.

Будова газобалонної установки

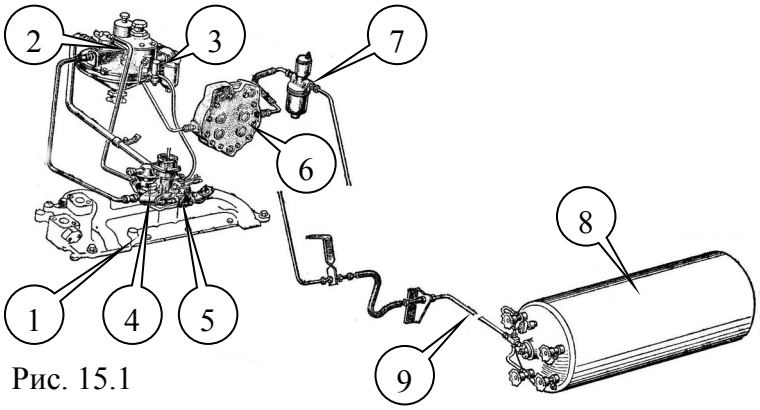


Рис. 15.1

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).

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

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

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

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

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

Газовий фільтр, встановлений на вхідному 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, де стоять дати випробувань, наприклад: 06 – 07 – 06 (випробуваний в червні 2007 року, наступне випробування – в червні 2009 року).

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

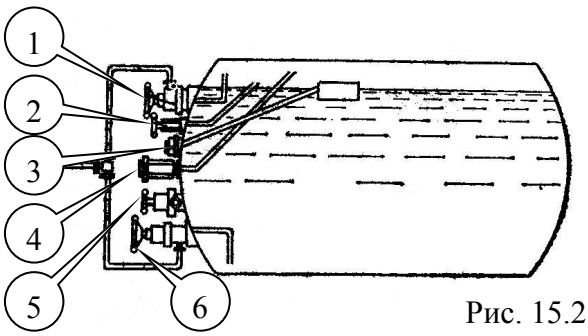


Рис. 15.2

Газовий змішувач призначений 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.

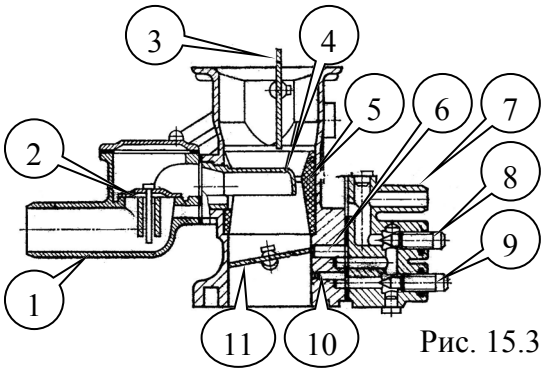


Рис. 15.3

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

Газовий редуктор

Двохступінчатий редуктор (рис. 15.4) мембранно-важільного типу знижує тиск зрідженого газу до робочого і припиняє надходження газу до змішувача при непрацюючому двигуні.

В камері А першого ступеня тиск знижується до 2,5 – 3,0 кгс/см^2

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

Камера В є камерою розвантажувача.

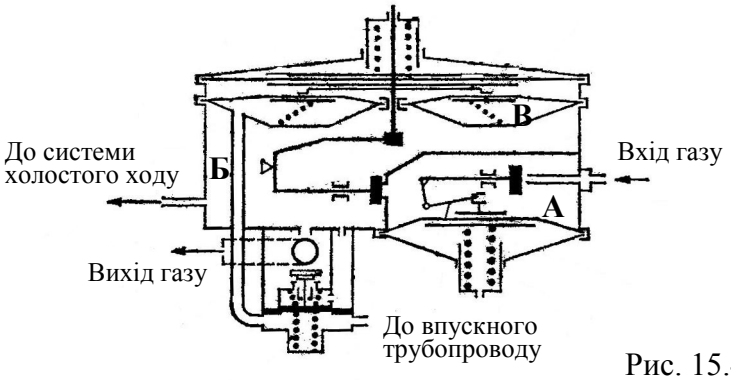


Рис. 15.4

Несправності та технічне обслуговування 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 в два роки провести перевірку в інспекції Держтехнагляду. При необхідності пофарбувати балон і його арматуру.

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

Пуск холодного двигуна

- Перевірити по покажчику наявність зрідженого газу в балоні.
- Повільно відкрити верхній вентиль 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.
- Включити запалювання.
- Включити стартер. Через 1-2 хв., плавно відкриваючи дросельні заслінки, довести частоту до 1000 об/хв і прогріти двигун. Повільно відкрити нижній вентиль на балоні, а потім, через 2-3 хв., закрити верхній вентиль.
- Встановити кнопку дросельних заслінок в основне положення.

Пуск прогрітого двигуна

- Перевірити по покажчику наявність зрідженого газу.
- Повільно відкрити нижній вентиль балона (необхідний робочий тиск встановиться через 2-3 хв.).
- Закрити дросельні заслінки.
- Включити запалювання.
- Включити 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.

ТЕМА 16

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).

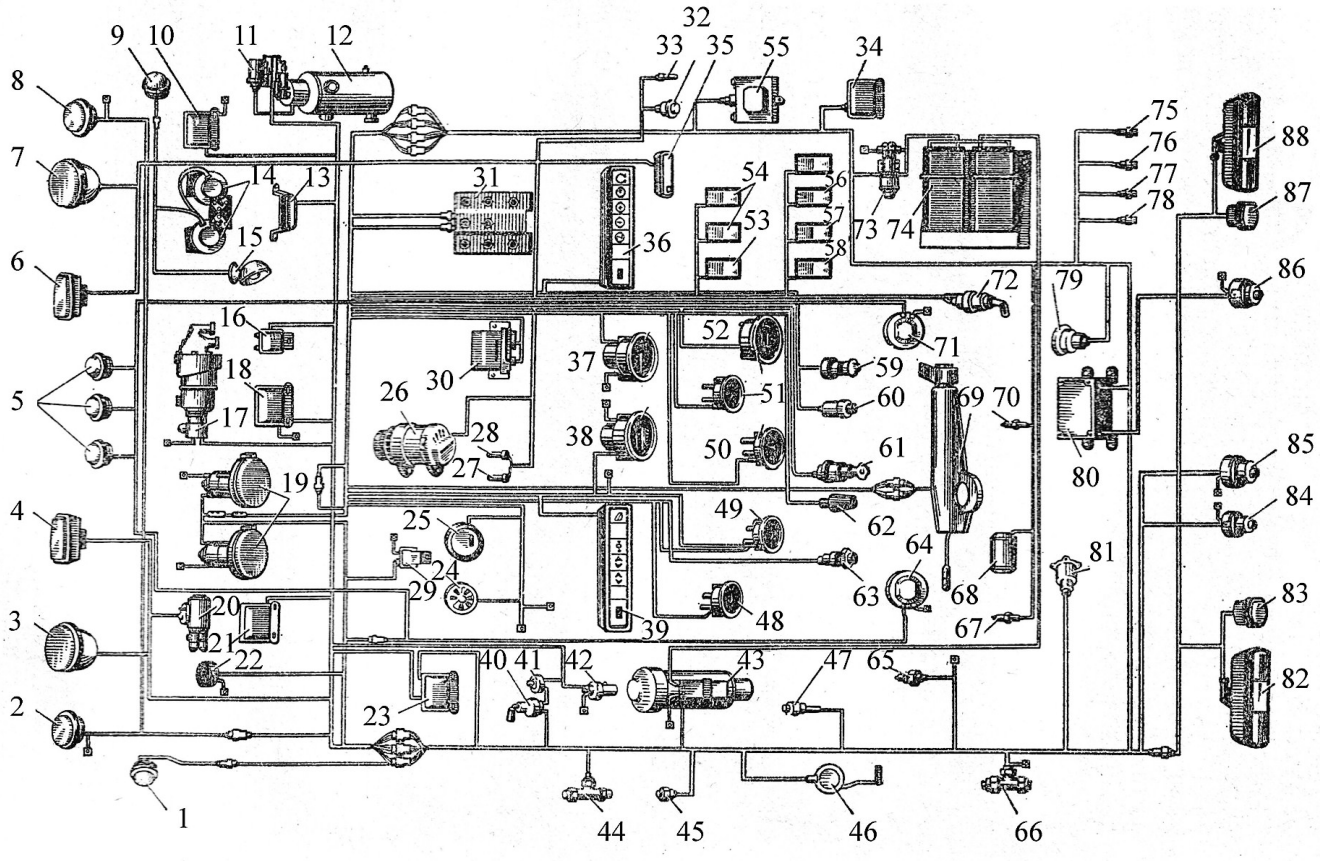


Рис. 16.1

В систему електрообладнання автомобіля КамАЗ-5320 входять (рис. 16.1):

1, 9 - бокові повторювачі покажчиків 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 покажчика температури рідини, 28 - датчик контрольної лампи аварійного перегрівання рідини, 29 - контактор, 30 - реле-переривник покажчиків повороту, 31 - блок запобіжників, 32 - датчик покажчика 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 покажчика рівня палива, 47, 76, 77, 78 - датчики падіння тиску в повітряних балонах, 48 - покажчик температури рідини, 49 - покажчик рівня палива, 50 - амперметр, 51 - покажчик 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 В та 12 В.

З’ясуємо призначення приладів електрообладнання.

До електрообладнання автомобіля відносяться:

- джерела електричного струму (акумуляторна батарея, генератор з релерегулятором),
- споживачі електричного струму (стартер, прилади освітлення, світлової і звукової сигналізації, елктродвигуни),
- 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 встановлені 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.

Розглянути будову акумуляторної батареї

Моноблок (бак) 1 (рис. 16.2) розділений перегородками на відсіки, в кожному з яких встановлений акумулятор. Акумулятор має негативні і позитивні пластини 8, сепаратори 9, запобіжні щитки 7. Пластинки з'єднані баретками 6 з 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 з сплаву свинцю з сурмою, які заповнені активною масою (негативні – губчатий свинець Pb сірого кольору, позитивні – двоокис свинцю PbO_2 коричневого кольору).

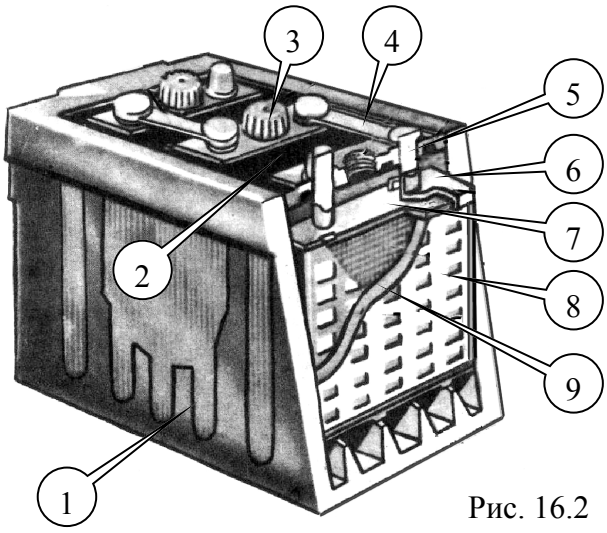


Рис. 16.2

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

Розглянути принцип роботи акумуляторної батареї.

Електроліт – являє собою розчин технічної сірчаної кислоти (H_2SO_4), що має густину 1.830 г/см^3, в дистильованій воді. Густина електроліту у повністю зарядженому акумуляторі – 1.27 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 виготовлені 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 ЗИЛ – 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 (мілпласт, міпор, скловолокно).

Генератор

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

На автомобілях встановлюють генератори змінного струму, подібні по будові.

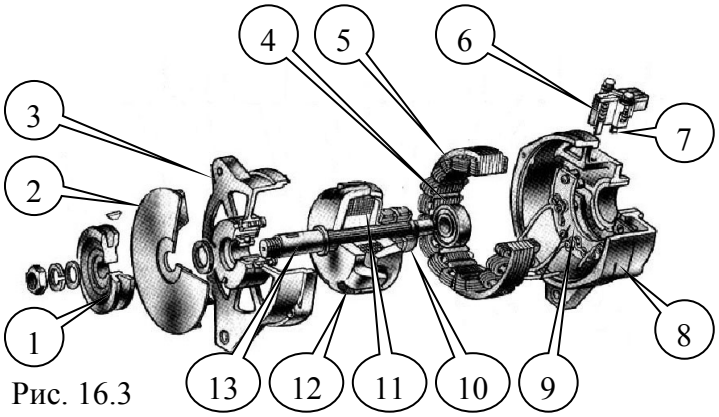


Рис. 16.3

Розглянемо будову генератора змінного струму.

Генератор має таку будову (рис. 16.3).

а). 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.

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

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

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

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

е). 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 призначений для підтримання постійної напруги, що виробляється генератором, при зміні обертів його ротора. На автомобілях використовуються реле-регулятори:

- контактно – транзисторні;
- безконтактно – транзисторні;
- інтегральні.

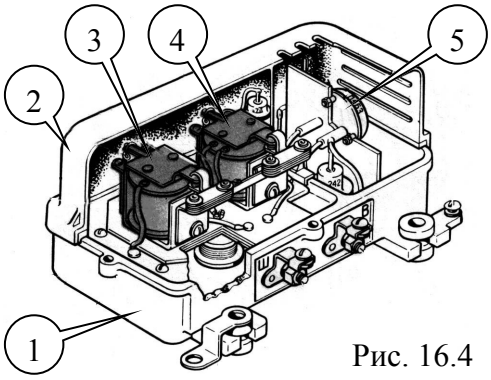


Рис. 16.4

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

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

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

РН разом з транзистором підтримує постійну напругу, що виробляється генератором (13.8 – 14.6 В).

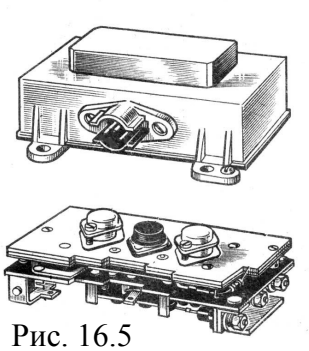


Рис. 16.5

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.

Інтегральний реле – регулятор

Завдяки своїм малим розмірам і масі інтегральний регулятор вмонтований 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.

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

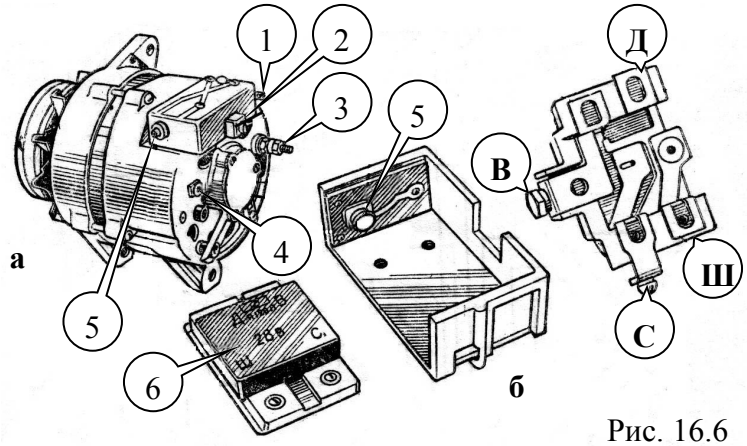


Рис. 16.6

а) загальний вид генераторної установки,

б) блок щіткотримача з регулятором напруги в розібраному вигляді.

1, 2, 3, 4, - вивідні зажими (відповідно С, В, «+», «-»),

5 – гвинт посезонного регулювання, 6 – регулятор напруги.

В, Д, Ш, С – шини, до яких під'єднаний регулятор напруги.

Дайте відповіді на питання:

- 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?

ТЕМА 17

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, які роботи виконуються при технічному обслуговуванні джерел електричного струму, порядок їх виконання.

Несправності та технічне обслуговування акумуляторної батареї

Несправності акумуляторної батареї

а). Підвищений саморозряд

Ознаки: зниження густини електроліту на 0.02г/см³ і більше за 15 днів.

Причини: забруднення поверхні електролітом, використання недистильованої води, використання забрудненої кислоти, осад активної маси.

б). 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 години і більше) зарядженням батареї.

в). Коротке замикання виникає внаслідок руйнування сепараторів, випадання активної маси.

Причини: надмірна густина електроліту, короблення пластин при тривалому користуванні стартером.

г). Тріщини моноблоків і кришок виникає при ненадійному кріпленні (заклеїти епоксидним клеєм), окислення полюсних виводів (зачистити і змастити технічним вазеліном), порушення пайки між елементних з'єднань.

Технічне обслуговування акумуляторних батарей

ТО-1

- Перевірити рівень електроліту (при зниженні рівня долити дистильовану воду)
- Оглянути, очистити батарею. Електроліт витирати чистою ганчіркою, змоченою 10% розчином кальцинованої соди або нашатирним спиртом.

ТО-2

- Перевірити (прочистити) вентиляційні отвори
- Перевірити густину електроліту (зниження густини на 0.01 г/см³ відповідає 6% розрядженості). Різниця густини в окремих акумуляторах не повинна перевищувати 0.02 г/см³. Не можна допускати, щоб акумуляторна батарея була розряджена більше, ніж на 50% влітку і на 25% взимку.

Розглянути порядок та правила виконання робіт по технічному обслуговуванню 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 сек. напруга повинна бути в зарядженій батареї не менше 1.7 В.

Густину електроліту перевіряють ареометром. В зарядженій батареї – густина не менше 1.27 г/см^3. Максимально допустиме зниження густини: влітку до 1.19 г/см^3 (на 25%), взимку до 1.23 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 г/см^3)
- Через 2 – 3 години долити електроліт
- Підзарядити батареї (сила струму = 0.1 ємності) протягом 5 годин, 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% розчином харчової соди, струменем води.
- Після завершення роботи вимити руки, 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 технічне обслуговування 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).
- обрий або пробій діодів випрямного блоку,
- спрацювання підшипників,
- несправний реле-регулятор (в контактно-транзисторному РР: окислення контактів, обрив або замикання обмоток, порушення зазорів, пробій транзистора, неправильне регулювання натягу пружин).

Технічне обслуговування генераторної установки

ЩО

- Перевірити наявність і величину зарядного струму.

ТО-1

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

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 7мм замінити).

Розглянемо порядок та правила виконання робіт по технічному обслуговуванню генераторної установки. Ознайомось з *правилами експлуатації генератарної установки.*

1. Систематично: перевіряти та підтягнувати кріплення генератора на двигуні, очищати поверхню генератора від забруднення.

2. 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.

3. Забруднені контактні кільця протирають тканиною, змоченою бензином. За наявності пригорання кільця зачищають смужкою скляної шкурки, притискаючи її через отвори в кришці і обертаючи ротор. При висоті менше 7 мм замінити щітки.

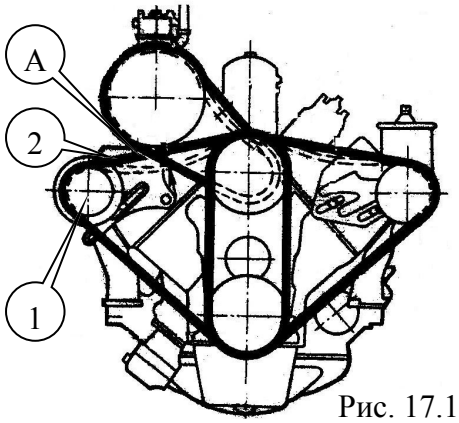


Рис. 17.1

При експлуатації генераторної установки необхідно виконувати такі правила:

- Робота двигуна з виключеною акумуляторної батареї не допускається.
- Для перевірки генератора включити 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 короткочасне з’єднання клем генератора і реле-регулятора з масою.

Тестові завдання №9 по темі «Електрообладнання. Джерела електричного струму»

Варіант 1

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

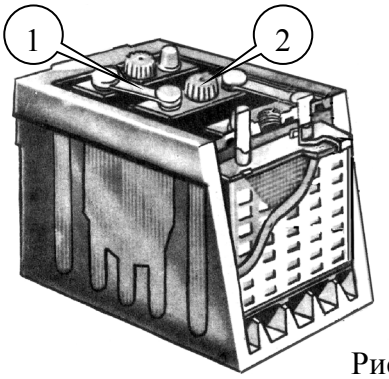


Рис. а

2. Яка частина позначена на рис. а цифрою 1?
1. Баретка. 2. Перемичка.
3. Запобіжний щиток. 4. Сепаратор.

3. Яка частина позначена на рис. а цифрою 2?
1. Пробка заливного отвору. 2. Сепаратор.
3. Вивідний штир. 4. Баретка.

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.

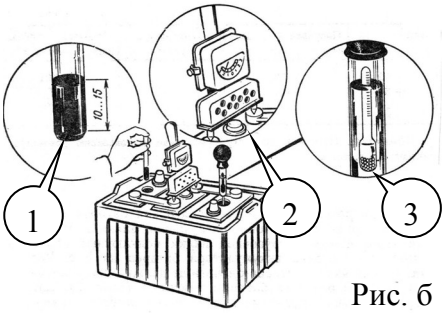


Рис. б

5. Якою цифрою на рис. б показаний ареометр?

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

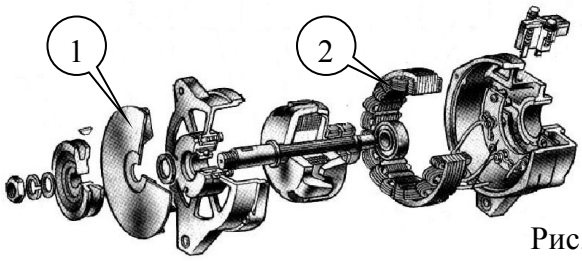


Рис. в

7. Яка частина генератора позначена на рис. в цифрою 1?
1. Шків. 2. Вентилятор.
3. Статор. 4. Передня кришка.

8. Яка частина генератора позначена на рис. в цифрою 2?
1. Статор. 2. Ротор. 3. Випрямний пристрій. 4. Контактне кільце.

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

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

11. Які клеми знаходяться на задній кришці генератора?
1. «+», «-», «Ш». 2. «В», «Р», «ВЗ».
3. «М», «-», «Р». 4. «+», «РР», «КЗ».

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

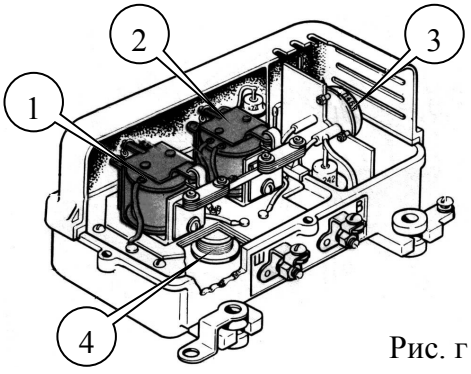


Рис. г

Варіант 2

1. На автомобілях ГАЗ, ЗИЛ застосована схема електрообладнання напругою:
1. 6 В. 2. 12 В. 3. 24 В. 4. 36 В.

2. Яка частина позначена на рис. а цифрою 1?
1. Баретка. 2. Перемичка.
3. Запобіжний щиток. 4. Сепаратор.

3. Яка частина позначена на рис. а цифрою 2?
1. Пробка заливного отвору. 2. Сепаратор.
3. Вивідний штир. 4. Баретка.

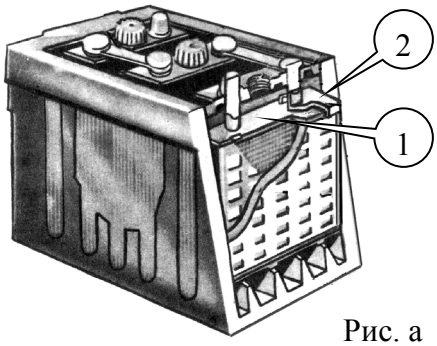


Рис. а

4. Яка повинна бути густина електроліту у повністю зарядженому акумуляторі?
1. 1,15 г/см^3. 2. 1,21 г/см^3.
3. 1,27 г/см^3. 4. 1,35 г/см^3.

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

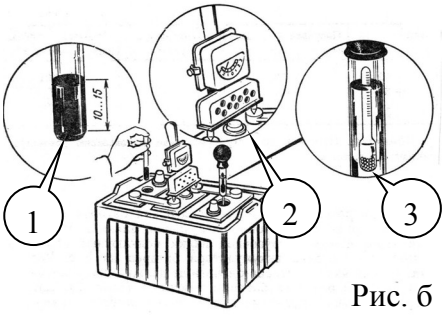


Рис. б

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.

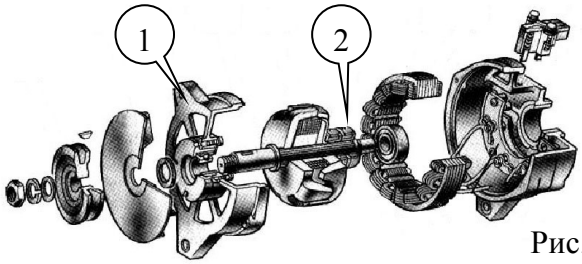


Рис. в

7. Яка частина генератора позначена на рис. в цифрою 1?
1. Шків. 2. Вентилятор.
3. Статор. 4. Передня кришка.

8. Яка частина генератора позначена на рис. в цифрою 2?
1. Статор. 2. Ротор. 3. Випрямний пристрій. 4. Контактне кільце.

9. Де змонтований випрямний блок генератора?
1. В статорі. 2. В роторі. 3. На передній кришці. 4. На задній кришці.

10. Де індукується змінна ЕРС (електрорушійна сила) в генераторі?
1. В обмотці ротора. 2. В обмотці статора. 3. У випрямному пристрої.

11. До чого приєднані кінці обмоток статора генератора?
1. До контактних кілець. 2. До виводів випрямляча. 3. До обмотки ротора. 4. До щіток.

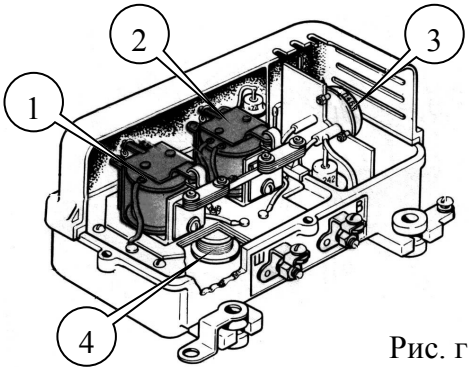


Рис. г

14. Якою цифрою на рисунку г позначений регулятор напруги реле-регулятора?

ТЕМА 18

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 служить для перетворення низької напруги в 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 включає в себе (рис. 18.1) такі частини.

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

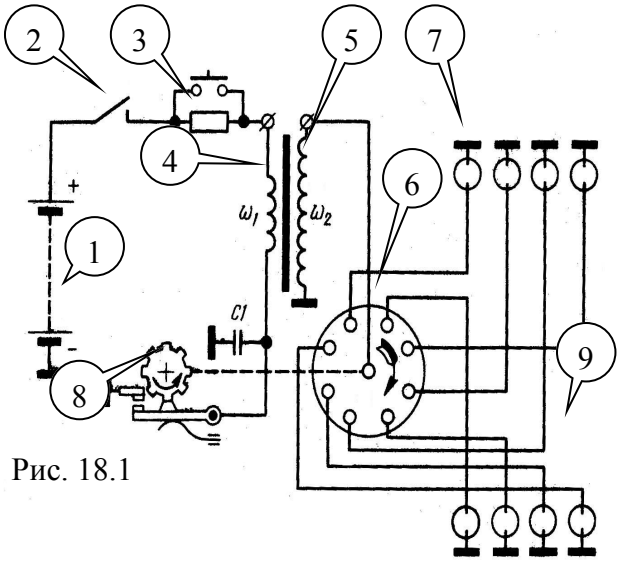


Рис. 18.1

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

В момент розмикання контактів переривника у вторинній обмотці котушки індукується ЕРС , величина якої завдяки швидкому зменшенні магнітного потоку в осерді котушки і великій кількості витків цієї обмотки досягає 15 – 16 тис. В. Завдяки конденсатору С1, ввімкненому паралельно контактом, вони менше підгорають і підвищується напруга. Розподілювач підводить струм високої напруги до свічок.

Недоліки батарейної системи запалювання

Із 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 контактно-транзисторні, транзисторні (безконтактні), мікропроцесорні системи запалювання.

Контактно-транзисторна 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 приводу, 7 – переривник.

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

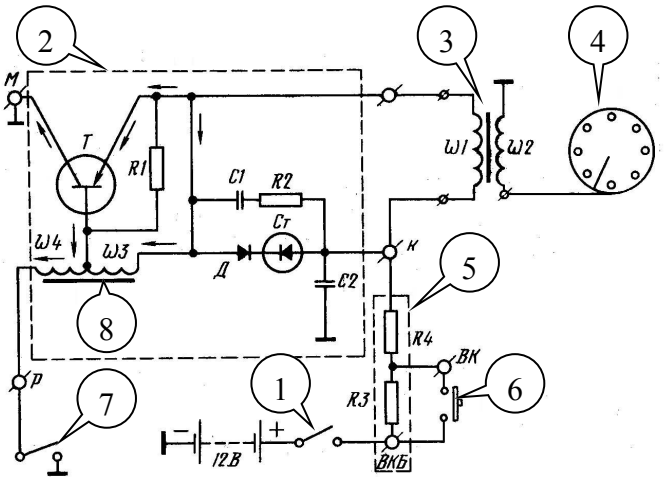


Рис. 18.2

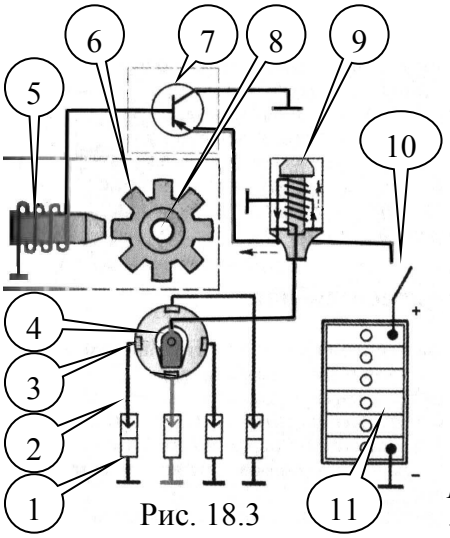


Рис. 18.3

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

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 безконтактно-транзисторної системи, в якій керування транзистором відбувається не через контактний переривник, а завдяки магнітоелектричному датчику.

<u>Мікропроцесорна система запалювання</u> входить в систему 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).

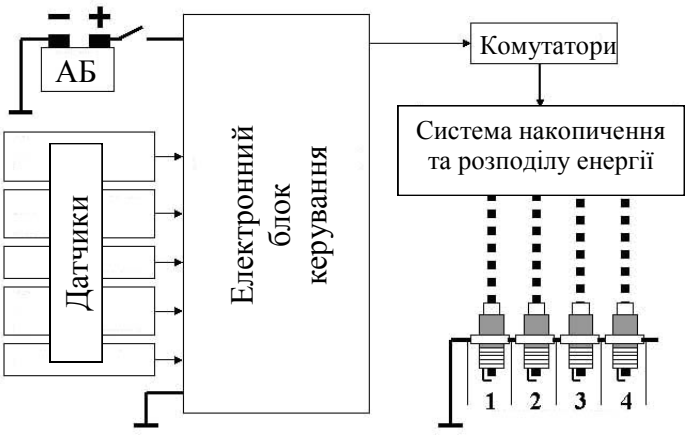


Рис. 18.4

Прилади системи запалювання

Ознайомимось з будовою та принципом дії приладів системи запалювання.

Котушка запалювання має таку будову (рис. 18.5):

1 – клема 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 служать 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 - 42500 витків (0,06 мм.).

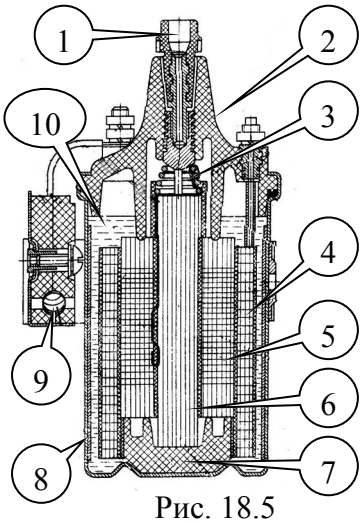


Рис. 18.5

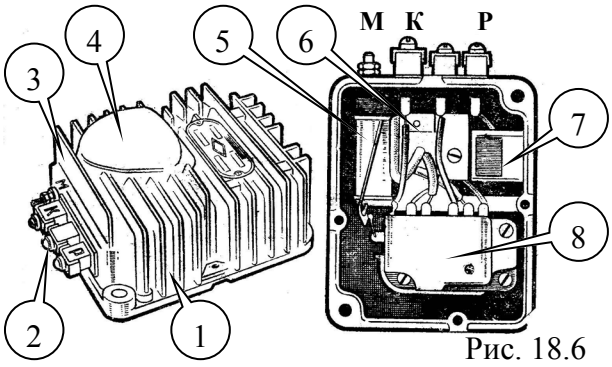


Рис. 18.6

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

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

Свічки запалювання служать 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 по жаровому числу свічка може перегріватися (що приведе до жарового запалювання) або переохолоджуватися (ізолятор швидко вкривається нагаром або маслом). Зазор між електродами свічки – 0,85 – 1,0 мм.

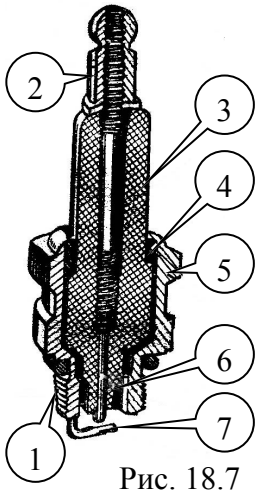


Рис. 18.7

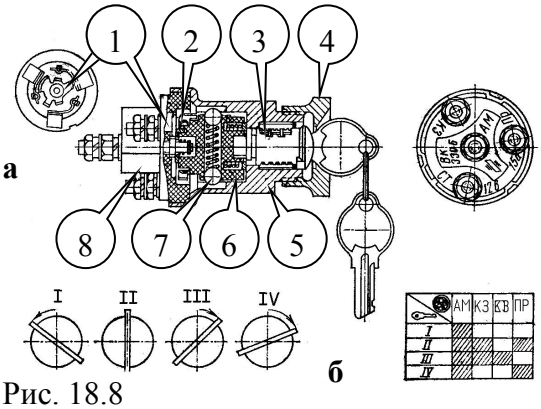


Рис. 18.8

Вимикач запалювання (рис. 18.8а) 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 – показані на рис. 18.8. б.

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

Для попередження перешкод прийому радіо та телепередач застосовують подавляючи резистори в колі високої напруги, проводи з розподіленим по всій довжині високоомним опором, екрановану систему електрообладнання, встановлення конденсаторів паралельно щіткам генератора, 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 валу.

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, пластинчатої пружини 4, рухомого диска 3 і нерухомого, з'єднаних шариковим підшипником, вакуумного регулятора 1, октан-коректора 7, відцентрового регулятора. Заскочками 6 до корпуса кріпиться кришка розподільника.

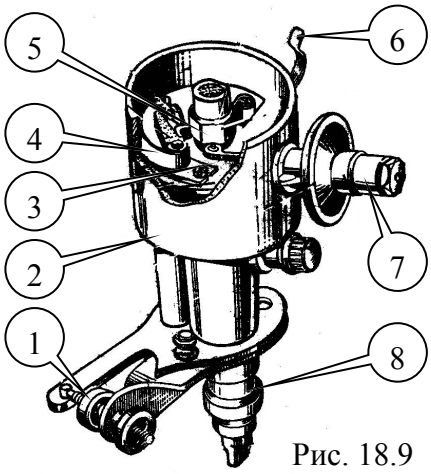


Рис. 18.9

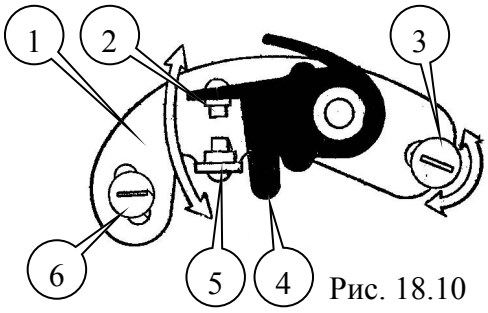


Рис. 18.10

Нерухомий контакт 5 (рис. 18.10) розміщений 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 регулювальним ексцентриком 3.

Розподільник призначений для розподілу струму високої напруги по свічкам 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.

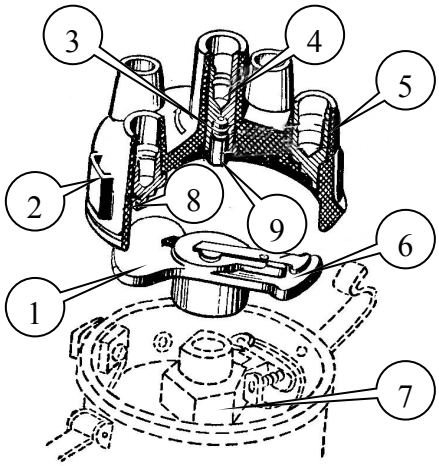


Рис. 18.11

Випередження запалювання

Кут випередження запалювання - це кут повороту колінчастого валу до приходу поршня в верхню мертву точку в момент запалювання.

При пізньому запалюванні двигун не розвиває повної потужності, перевитрачає паливо, перегрівається, можуть бути спалахи в карбюраторі.

При ранньому запалюванні виникають детонаційні стуки, потужність двигуна знижується. Кут змінюється залежно від частоти обертання колінчастого валу, навантаження на двигун, октанового числа палива.

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 планки 2, з'єднаної з кулачком 1. При збільшенні обертів під дією відцентрової сили тягарців кулачок повертається по ходу обертання і починає розмикати контакти раніше.

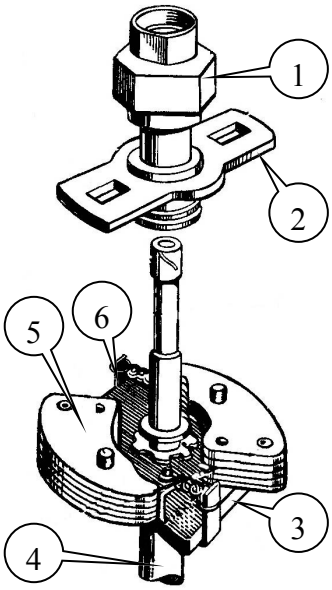


Рис. 18.12

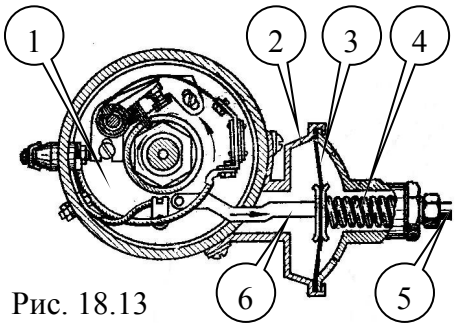


Рис. 18.13

Вакуумний регулятор автоматично регулює кут випередження в залежності 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 обертанню кулачка, в результаті чого контакти розмикаються раніше

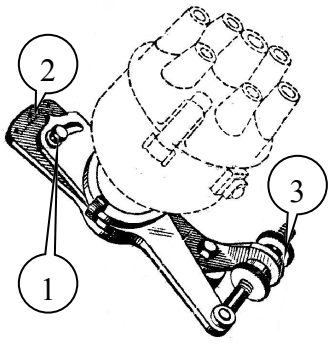


Рис. 18.14

Октан-коректор служить для ручного коригування кута випередження залежно від октанового числа бензину, діючи на корпус переривника. Складається з верхньої пластини з стрілкою 1 (рис. 18.14), прикріпленої до корпусу переривника , нижньої пластини зі шкалою 2, прикріпленої до блоку циліндрів, регулювальних гайок 3.

Дайте відповідь на запитання:

- Які типи систем запалювання застосовуються на автомобіля?
- 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 по темі «Система запалювання»

Варіант 1

1. В якій відповіді правильно вказані 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.

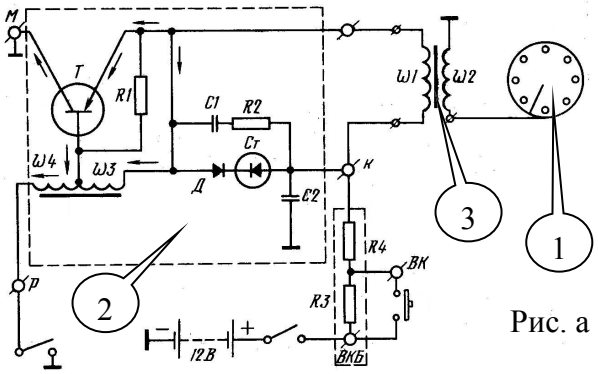


Рис. а

2. Який з приладів системи запалювання розподіляє струм високої напруги по свічкам 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.

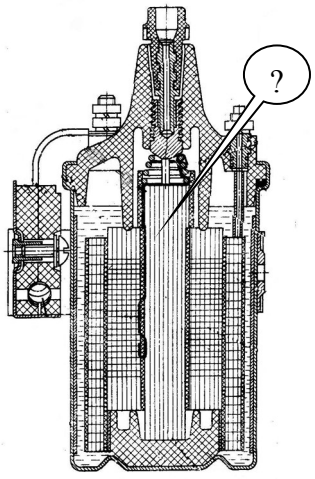


Рис. б

5. Яка частина котушки запалювання позначена на рис. б?
1. Первинна обмотка. *2. Вторинна обмотка.*
3. Осердя. *4. Магнітопровід.*

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 витків. *2. 30000 витків.* *3. 42500 витків.*

8. Яка частина свічки запалювання позначена на рис. в?
1. Центральний електрод. *2. Боковий електрод.*
3. Корпус. *4. Ізолятор.*

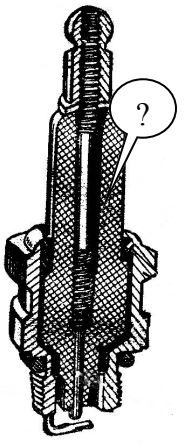


Рис. в

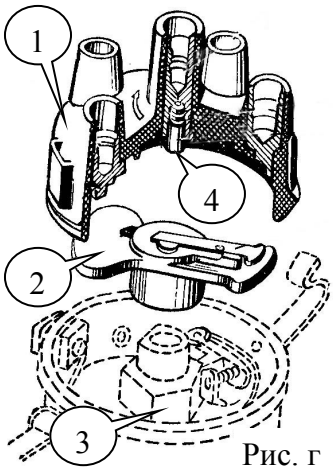


Рис. г

9. В якій відповіді правильно названа позначена на рис. г частина розподільника?
1. Струморозносна пластина. *2. Вугільний контакт.*
3. Кулачок. *4. Ротор.*

10. Якою цифрою позначений на рис. д нерухомий контакт переривника?

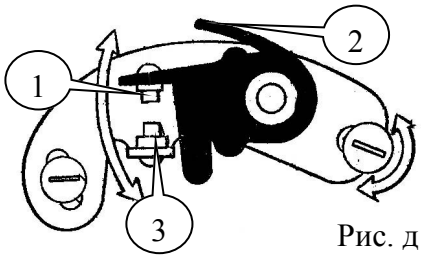


Рис. д

11. Скільки виступів має кулачок переривника-розподільника автомобілів ГАЗ-3307, ЗИЛ-4333?
1. 1 виступ. *2. 4 виступи.*
3. 6 виступів. *4. 8 виступів.*

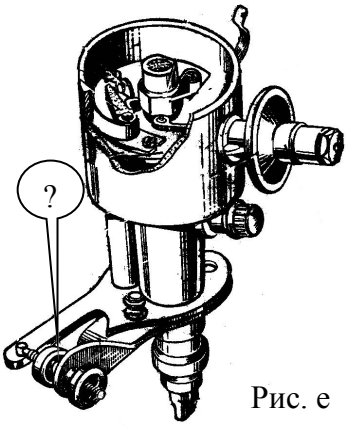


Рис. е

12. Яка частина перервника позначена на рис. е?
1. Октан-коректор.
2. Відцентровий регулятор випередження запалювання.
3. Вакуумний регулятор випередження запалювання.
4. Кулачок переривника.

Варіант 2

1. В якій відповіді правильно вказані 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.

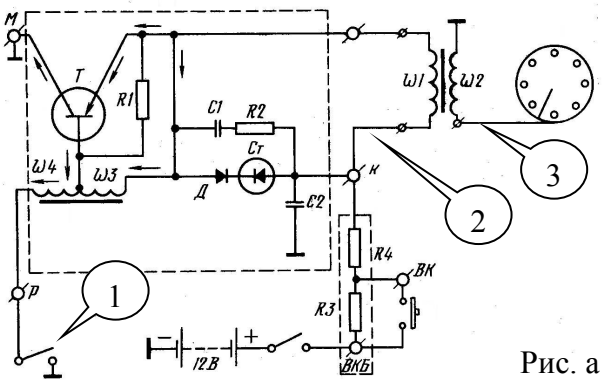


Рис. а

2. Який з приладів системи запалювання розмикає коло слабкого струму керування транзистором транзисторного комутатора?
1– Котушка запалювання. *2- Переривник.*
3– Розподільник. *4– Транзисторний комутатор.*

3. В якій відповіді правильно вказана величина струму високої напруги в системі контактно-транзисторного запалювання?
1. 300 В. *2. 1500 В.* *3. 18000 В.* *4. 30000 В.*

4. В залежності від чого додаткові резистори в колі первинної обмотки котушки 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. Яка частина котушки запалювання позначена на рис. б?
1. Первинна обмотка.
2. Вторинна обмотка.
3. Осердя.
4. Магнітопровід.

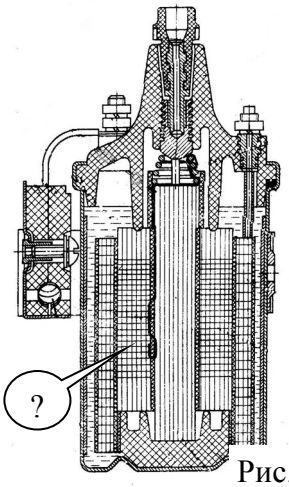


Рис. б

6. Чим заповнена внутрішня порожнина котушки?
1. Магнітним порошком. *2. Окалиною.*
3. Азотом. *4. Трансформаторним маслом.*

7. Скільки витків має первинна обмотка котушки?
1. 100 витків. *2. 180 витків.* *3. 260 витків*

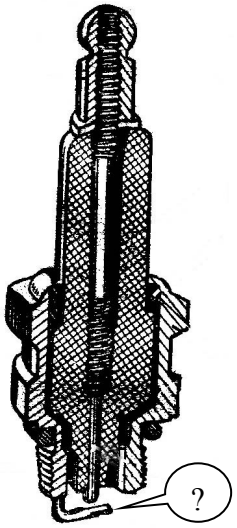


Рис. в

8. Яка частина свічки запалювання позначена на рис. в?
1. Центральний електрод. *2. Боковий електрод.*
3. Корпус. *4. Ізолятор.*

9. Який повинен бути зазор між електродами свічки при контактно-транзисторному запалюванні?
1. 0.20-0.30мм. *2. 0.65-0.80мм.* *3. 0.85-1.00мм.* *4. 1.80-2.05мм.*

10. В якій відповіді правильно названа позначена на рис. г частина розподільника?
1. Струморозносна пластина.
2. Вугільний контакт.
3. Кулачок.
4. Ротор.

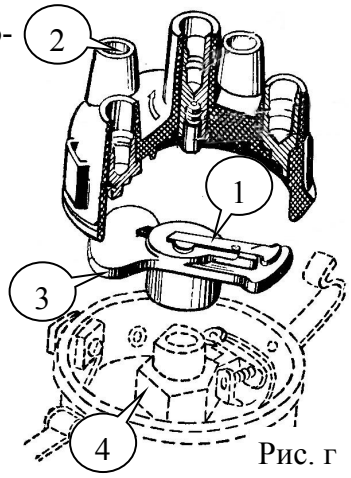


Рис. г

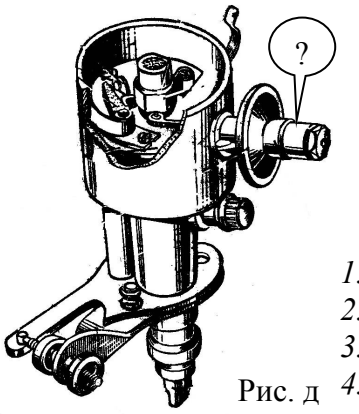


Рис. д

11. Яка частина перервника позначена на рис. д?
1. Октан-коректор.
2. Відцентровий регулятор випередження запалювання.
3. Вакуумний регулятор випередження запалювання.
4. Кулачок переривника.

12. Який зазор повинен бути між контактами переривника при їх найбільшому розмиканні?
1. 0.15-0.20мм. *2. 0.35-0.45мм.* *3. 0.55- 0.65мм.* *4. 0.75-0.85мм.*

ТЕМА 19

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 призначений для оберт ання колінчаст ого валу під час запуску двигуна. Пускові оберти карбюраторного двигуна 60-80об/хв, дизельних - 200-250 об/хв. Стартер споживає струм 300-800А, що приводить до швидкого розрядження акумуляторної батареї. Тому стартером можна користуватися 5-10 секунд з наступними перервами.

Розглянемо будову стартера.

а). Корпус 13 (рис. 19.1), чотири полюсних осердя з обмоткою збудження 12, кришки 1 і 8 та пластина 14, в які запресовані втулки, захисна стрічка 9.

б). Якір 11 з обмоткою, секції якої кінцями припаяні до пластин колектора 10. Чотири щітки 7, розміщені в щіткотримачах, пружинами притискаються до колектора.

в). Приводна шестерня 2 з муфтою вільного ходу 3 переміщуються по шліцах валу за допомогою важеля 4.

г). Тягове реле 5 має кришку з зажимами, контактний диск 6, корпус, котушку, якір, пружину, гумовий чохол, сергу, з'єднувальний палець.

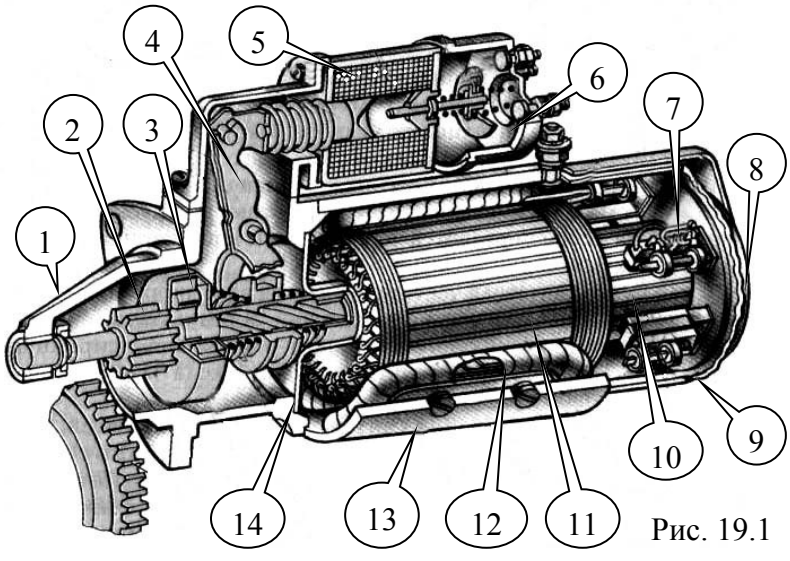


Рис. 19.1

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.

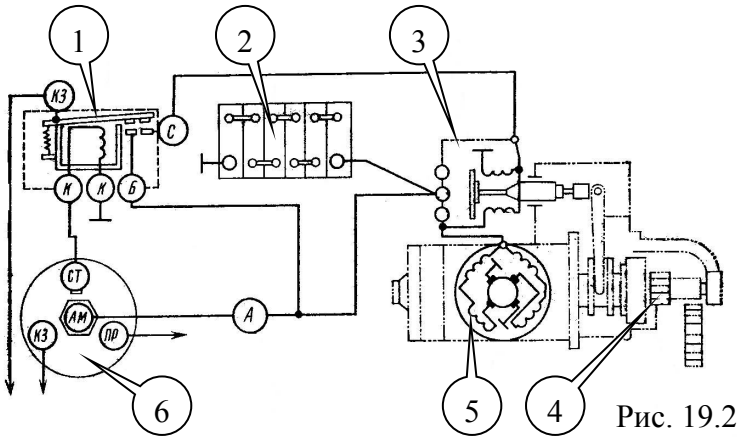


Рис. 19.2

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

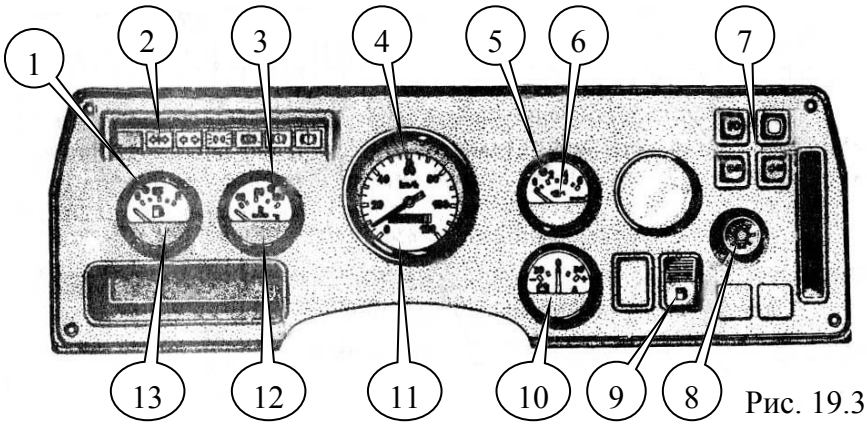


Рис. 19.3

Розглянемо, які контрольні та інші прилади розміщені на панелі приладів автомобіля ГАЗ-3307 (рис. 19.3).

1 - сигналізатор резерву палива в баці, 2 - блок контрольних ламп з сигналізаторами вмикання покажчиків повороту причепа, покажчиків 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 - покажчик 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 покажчика рівня палива в баках, 10 - амперметр, 11 - спідометр, 12 - покажчик температури охолоджувальної рідини, 13 - покажчик рівня палива в баці.

Спідометр об'єднує два прилади – покажчик 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 картушку. Крутний момент урівноважується спіральною пружиною, яка зв'язана зі стрілкою. Лічильник шляху представляє собою барабани, звя'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 покажчики поворотів	 2 2	 5 21
Задні ліхтарі: габаритні вогні покажчики поворотів сигнали гальмування	 4 2 2	 5 21 21
Повторювачі поворотів	2	21
Плафон кабіни	1	3
Підкапотна лампа	1	6
Освітлення приладів і годинника	5	1
Контрольні лампи перегріву двигуна, падіння тиску масла, покажчика поворотів, дальнього світла фар	4	1

*Лампа двохниткова (*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 (брому). Така лампа дає в два рази більший світловий потік, ніж звичайна.

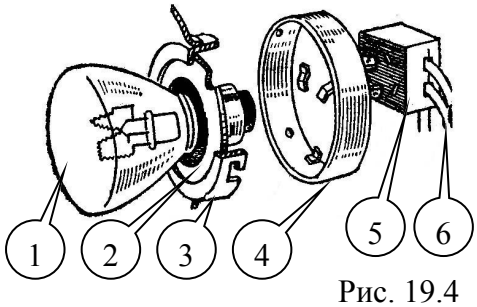


Рис. 19.4

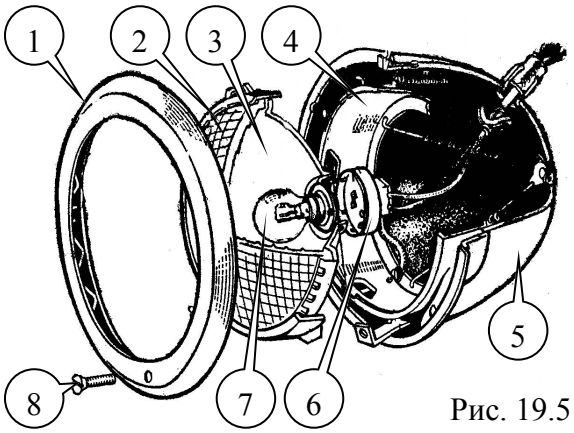


Рис. 19.5

Фара складається з корпуса 5 (рис. 19.5), в якому за допомогою підпружиненого кільця 4, обідка і гвинтів закріплений оптичний елемент.

Оптичний елемент має відбивач (рефлектор) 3, склорозсіювач 2, ущільнювальну прокладку, двохниткову 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 15-20м в умовах туману, снігопаду, зливи, хмар пилу. Кут розсіювання в горизонтальній площині 59-90º (проти 25-30º у фар ближнього світла).

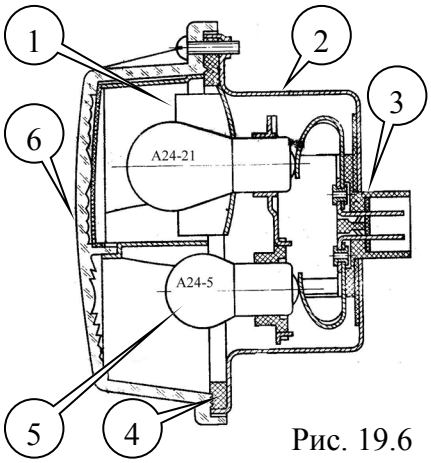


Рис. 19.6

Уніфікований передній ліхтар має дві одноніткові 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.

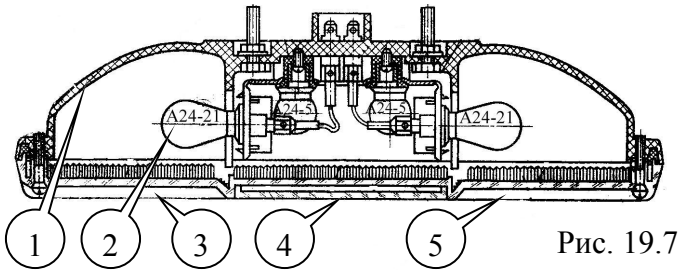


Рис. 19.7

Уніфікований задній ліхтар має корпус 1 (рис. 19.7), одноніткові лампи 2, розсіювачі 5 (повороти), 4 (габарити), 3 (гальма), прокладку, лампотримачі. Крайні секції мають відбивачі. Розсіювач виконаний з пластмаси: покажчик 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 – якір, 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) включають через проміжне реле.

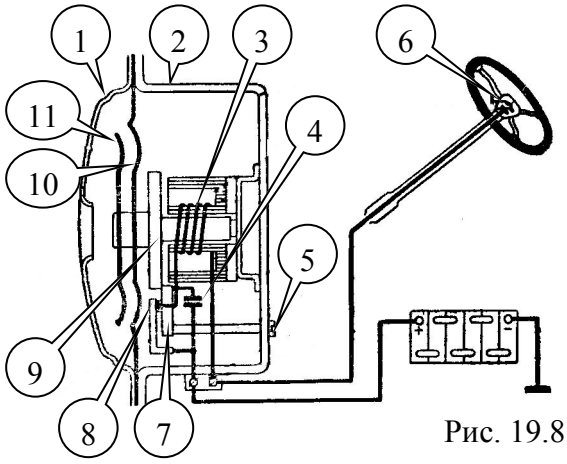


Рис. 19.8

Комутаційні прилади

До комутаційних приладів відносяться:

- вимикач запалювання;
- центральний перемикач світла;
- ножний перемикач світла фар;
- вмикач покажчика поворотів з електромагнітним переривником;
- вмикач стоп-сигналу;
- вимикач «маси»;
- тумблери, вмикачі, перемикачі (плафона кабіни, склоочисника, опалювача кабіни, звукового сигналу та ін.);
- штепсельні розетки, з’єднувальні панелі, клемні коробки;
- запобіжники.

Центральний перемикач світла складається (рис. 19 .9) з корпуса 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.

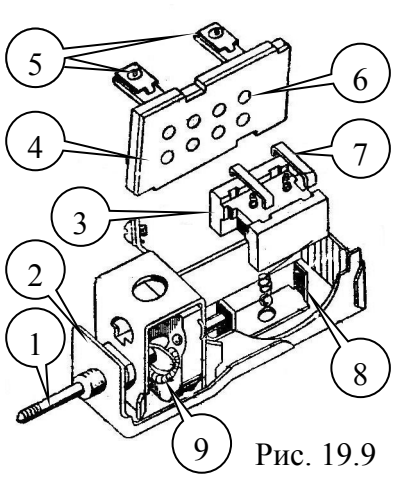


Рис. 19.9

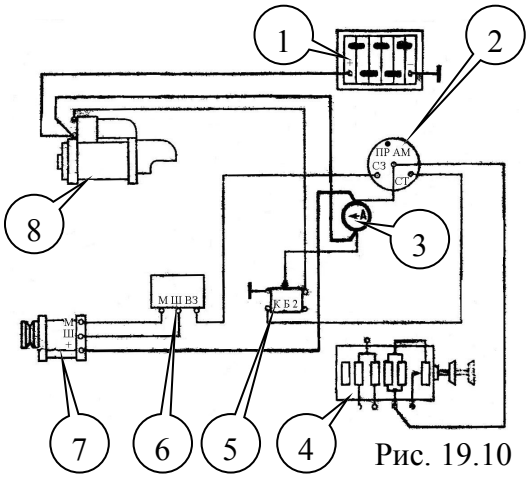


Рис. 19.10

Загальна схема електрообладнання

На принциповій схемі електрообладнання необхідно простежити кола, які з'єднують між собою акумуляторну батарею, генератор, релерегулятор, 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 включення стартера, 6-релерегулятор, 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 питання:

- Яке 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?
- Розповісти про будову фари.
- Розповісти про будову переднього та заднього ліхтарів.
- Розповісти про будову та принцип дії електричного звукового сигналу.
- Які прилади належать до комутаційних приладів? Яке їх призначення?

ТЕМА 20

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, які роботи виконуються при технічному обслуговуванні системи запалювання, стартера та інших приладів електрообладнання, порядок їх виконання.

Несправності та технічне обслуговування системи запалювання

Несправності системи запалювання

Ознаки: перебої в роботі, відсутність іскри, перевитрата палива, падіння потужності, утруднений запуск.

Несправності приладів системи.

- Котушка запалювання – пошкодження ізоляції обмоток, їхнє замикання, тріщини в кришці, вигорання центрального виводу, перегорання додаткового опору.
- Переривник – порушення зазору між контактами, їх забруднення або підгоряння, послаблення пружини важеля рухомого контакту, велике спрацювання втулок валика, кулачка, подушки, доріжки шариків підшипника, заїдання тягарців відцентрового регулятора, несправний вакуумний регулятор.

Обгорілі контакти перервника зачищають спеціальною абразивною пластинкою, яка є в комплекті інструменту 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 дорівнювати 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 – вихід з ладу транзисторного комутатору, порушення контактів проводів, порушення ізоляції, пробій високовольтних проводів на «масу», підключення свічок не відповідає порядку роботи двигуна, неправильна установка запалювання.

Технічне обслуговування 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 по технічному обслуговуванню та усуненню несправностей системи запалювання.

Несправності та технічне обслуговування стартера

Несправності стартера

Ознаки: якір стартера не обертається, стартер не розвиває достатньої потуж - ності, не вимикається після запуску, шум при включенні або роботі.

Несправності: несправний електродвигун стартера, ненадійні контакти, підгоряння, забруднення, спікання контактів тягового реле, спрацювання втулок, пробуксовування муфти вільного ходу, заїдання приводу на валу, спрацювання або поломка зубів шестерні, послаблене кріплення стартера, порушено регулювання, порушення контакту щіток з колектором, несправна втягуюча, утримуюча обмотки.

Технічне обслуговування 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 1.5-3.5мм регулюють гвинтом.

Несправності та технічне обслуговування 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 покажчиків, їхніх датчиків, електродвигунів, тумблерів, перемикачів.
- Несправність звукового сигналу (обгорання контактів переривника, зпікання контактів, замикання обмоток, порушення регулювання).

Технічне обслуговування інших приладів електрообладнання

ЩО

- Перевірити стан приладів освітлення, світлової і звукової сигналізації шляхом їх вмикання, справність спідометру.

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 по технічному обслуговуванню та усуненню несправностей інших приладів електрообладнання.

Регулювання світла фар.

- Встановити автомобіль (без навантаження, з нормальним тиском в шинах) на горизонтальній площині.
- Провести лінії (рис. 20.1): А = відстані між центрами фар, висота лінії Б-Б = висоті центрів фар, В-В – на 300мм нижче.
- Ввімкнути ближнє світло і гвинтом вертикального і горизонтального регулювання домогтися, щоб горизонтальна лінія освітленої ділянки співпала з лінією В-В, а похилі лінії з точок Р були направлені вгору під кутом 15º.

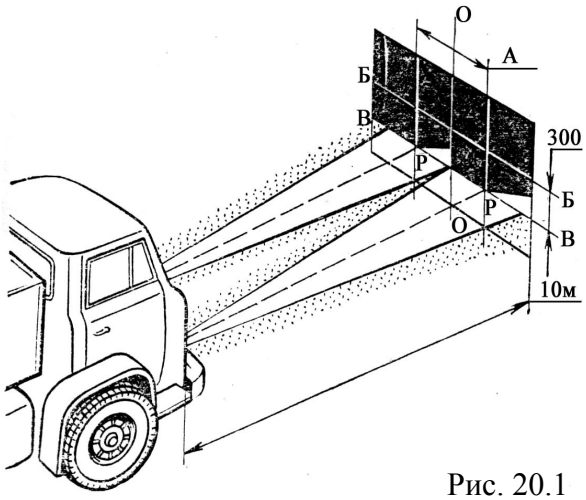


Рис. 20.1

Регулювання звукового сигналу.

Перевірити звучання сигналу. Відрегулювати звук поворотом регулювального гвинта, а якщо цього недостатньо, зняти кришку, зачистити контакти абразивною пластиною, 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 в щіткотримачах. Щітки, зношені до висоти 6 мм або які 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 відповідь на питання:

- 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 в звуковому сигналі?

Лабораторно-практична робота №5

Контроль стану акумуляторної батареї. Заміна плавких запобіжникиів. Методика занаходження пошкоджень в електричному колі та способи їх усунення

Вивчення цієї теми дозволить вам: закріпити теоретичні знання з будови акумуляторної батареї. Здобути практичні навички знаходження 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, плавки 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 БП 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 сек., визначити покази. Різниця в показах напруги у кожному акумуляторі не повинна перевищувати 0,1В.

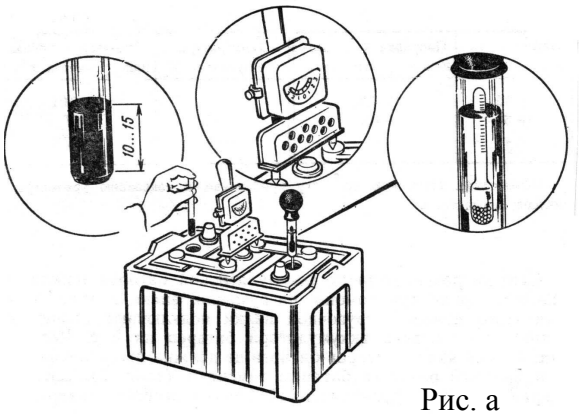


Рис. а

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.

	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 перегорівшого запобіжника, а потім послідовно (починаючи від споживача) відключають окремі ділянки кола доти, поки контрольна лампочка не згасне - несправним являється 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. загорання лампочки вкаже на те, що місце обриву знаходиться між двома останніми точками її вмикання.

Дайте відповіді на питання:

- Які несправності можливі в акумуляторній батареї?
- Які роботи виконують при ТО акумуляторної батареї?
- Як перевіряється роботоздатність батареї?
- Як привести сухозаряджену батарею в робочий стан?

Лабораторно-практична робота №6

Регулювання кута випередження запалювання. Заміна свічок запалювання. Перевірка працездатності 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 працездатності 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 БП 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:

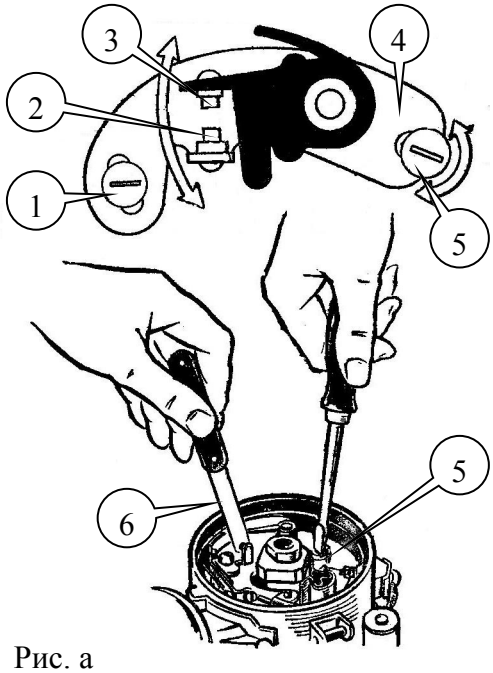


Рис. а

1. Очистити корпус розподільника тканиною, змоченою бензином. 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 підгинанням бокового електрода. Очищення від нагару проводять на піскоструйному апараті, а при його відсутності – тонкою дерев'яною паличкою, ацетоном. Справність свічки перевіряють почерговим відключенням свічок. При відключенні справної свічки робота двигуна погіршується. Крім того, свічка, яка не працює, холодніша за інші.

6. Перевірити справність кола низької напруги. Контрольному лампу підключити на клему котушки (без маркування) і масу. Включити 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.
- Включити 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.

9. Перевірити стан котушки запалювання про іскроутворенню 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 бути 0,42 Ом, вторинної - 22 300 Ом.

10. Встановити запалювання на двигуні.

- Встановити поршень 1-го циліндра в ВМТ кінця такту стиску (рис. б).
- Встановити поршень на момент появи іскри, поєднавши позначку (отвір) на шківу колінчастого валу 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.

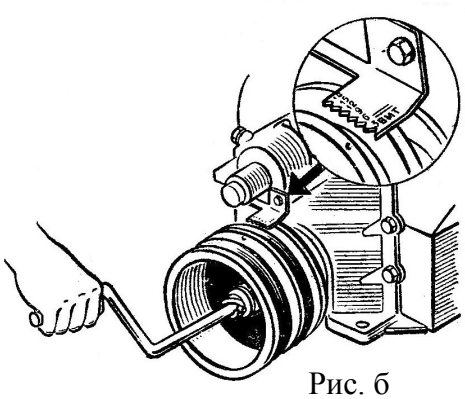


Рис. б

- 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).

Перевірка правильності встановлення запалювання: рухаючись зі швидкістю 20-25 км/год, різко натиснути на педаль дросельних заслінок. Повинна прослуховуватися слаба детонація, яка потім зникає. При її відсутності стрілку октан-коректора перемістити в бік «+», при сильній детонації – в бік «-».

Дати відповіді на питання:

- 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. Яка частина стартера позначена на рис. а цифрою 1?
1. Якір тягового реле.
2. Колектор.
3. Щіткотримач.
4. Муфта вільного ходу.

2. Яка частина стартера позначена на рис. а цифрою 2?
1. Приводна шестірня.
2. Колектор.
3. Щіткотримач.
4. Муфта вільного ходу.

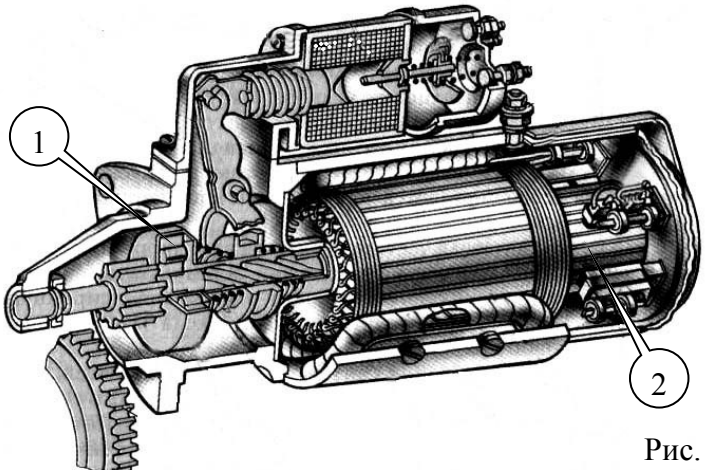


Рис. а

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.

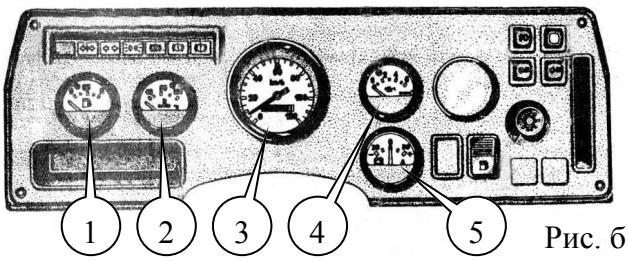


Рис. б

4. Якою цифрою на рис. б позначений амперметр?

5. При якому тиску масла в системі мащення ГАЗ-3307 вмикається аварійний сигналізатор?
1. 0,2-0,3 кг/см^2. 2. 0,4-0,8 кг/см^2. 3. 0,9-1,1 кг/см^2. 4. 1,2-1,8 кг/см^2.

6. Яка частина фари позначена на рис. в цифрою 1?
1. Розсіювач. 2. Рефлектор.
3. Декоративний обідок. 4. Патрон.

7. Яка частина фари позначена на рис. в цифрою 2?
1. Розсіювач. 2. Рефлектор.
3. Регулювальний гвинт. 4. Патрон.

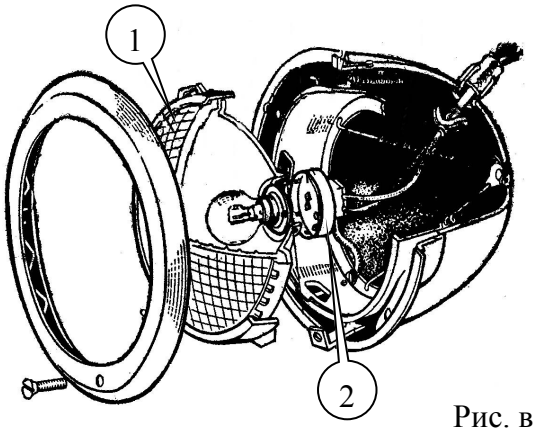


Рис. в

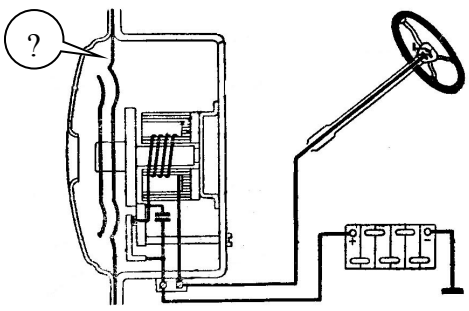


Рис. г

8. Яка деталь звукового сигналу позначена на рис. г?
1. Мембрана. 2. Резонатор.
3. Якір. 4. Пластина рухомого контакту.

9. Який з вказаних приладів електрообладнання відноситься до комутаційних приладів?
1. Покажчик рівня палива.
2. Центральний перемикач світла.
3. Реле-регулятор.
4. Спідометр.

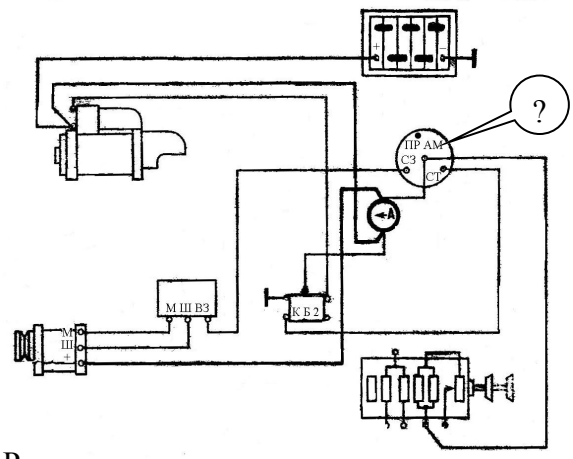


Рис. д

10. Яка складова частина електрообладнання позначена на рис. д?
1. Реле-регулятор.
2. Амперметр.
3. Вмикач запалювання.
4. Центральний перемикач світла.

11. Який кут розсіювання ближнього світла фар в горизонтальній площині?
1. 15-22º. 2. 25-30º. 3. 39-60º. 4. 59-60º.

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 шестірні, яка не входить в зачеплення з маховиком.
4. При вмиканні повторюється сильний стук тягового реле і стук шестірні по зубчастому вінцю маховика, колінчастий вал при цьому не обертається.
5. Після пуску стартер не вимикається.

Варіант 2

1. Яка частина стартера позначена на рис. а цифрою 1?
1. Якір тягового реле.
2. Колектор.
3. Щіткотримач.
4. Муфта вільного ходу.

2. Яка частина стартера позначена на рис. а цифрою 2?
1. Приводна шестірня.
2. Колектор.
3. Щіткотримач.
4. Муфта вільного ходу.

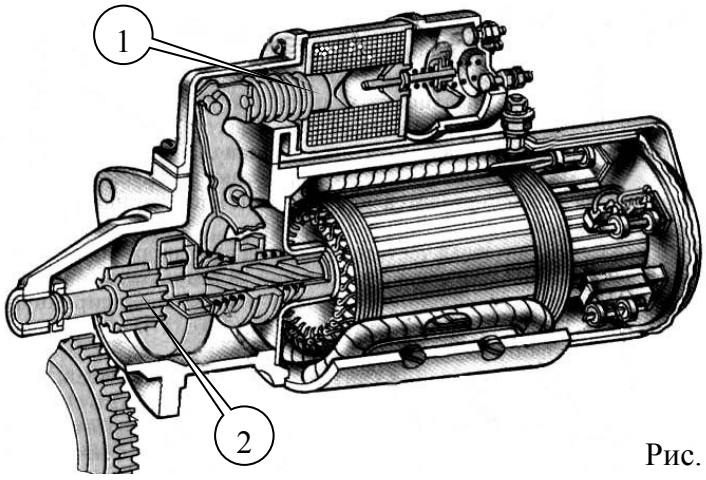


Рис. а

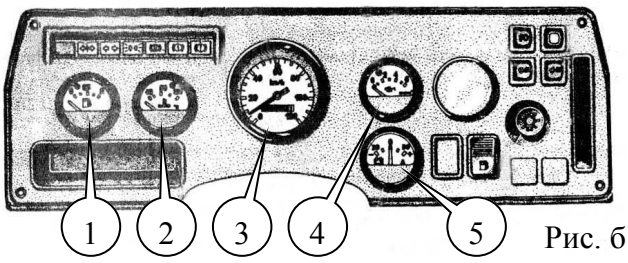


Рис. б

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 позначений покажчик 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.*

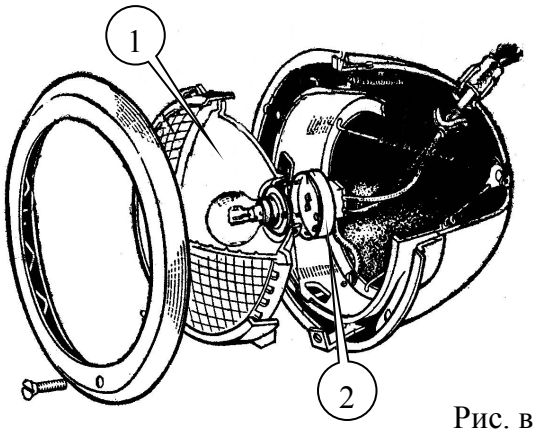


Рис. в

6. Яка частина фари позначена на рис. в цифрою 1?
1. Розсіювач. *2. Рефлектор.*
3. Декоративний обідок. *4. Патрон.*

7. Яка частина фари позначена на рис. в цифрою 2?
1. Розсіювач. *2. Рефлектор.*
3. Регулювальний гвинт. *4. Патрон.*

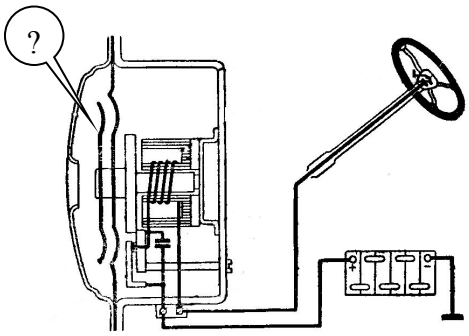


Рис. г

8. Яка деталь звукового сигналу позначена на рис. г?
1. Мембрана. *2. Резонатор.*
3. Якір. *4. Пластина рухомого контакту.*

9. Який з вказаних приладів електрообладнання відноситься до комутаційних приладів?
1. Покажчик рівня палива.
2. Центральний перемикач світла.
3. Реле-регулятор. *4. Спідометр.*

10. Яка складова частина електрообладнання позначена на рис. д?
1. Реле-регулятор. *2. Амперметр.*
3. Вмикач запалювання.
4. Центральний перемикач світла.

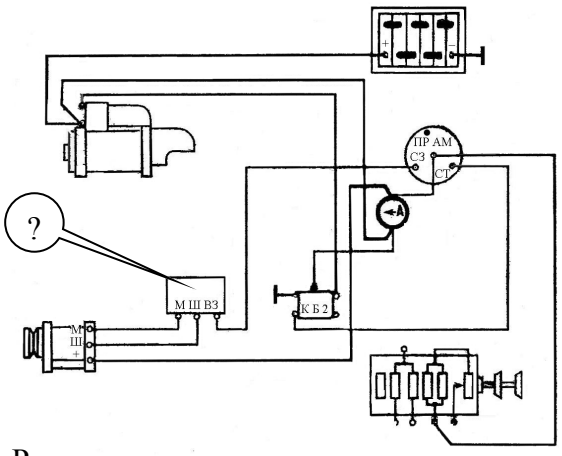


Рис. д

11. Який кут розсіювання протитуманних фар в горизонтальній площині?
1. 15-22º. *2. 25-30º.* *3. 39-60º.* *4. 59-60º.*

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 шестірні, яка не входить в зачеплення з маховиком.
4. При вмиканні повторюється сильний стук тягового реле і стук шестірні по зубчастому вінцю маховика, колінчастий вал при цьому не обертається.
5. Після пуску стартер не вимикається.

ТЕМА 21

Трансмісія. 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

Трансмісія (силова передача) передає крутний момент від колінчастого вала двигуна до ведучих коліс.

На рис. 21.1 показані схеми трансмісій автомобілів:

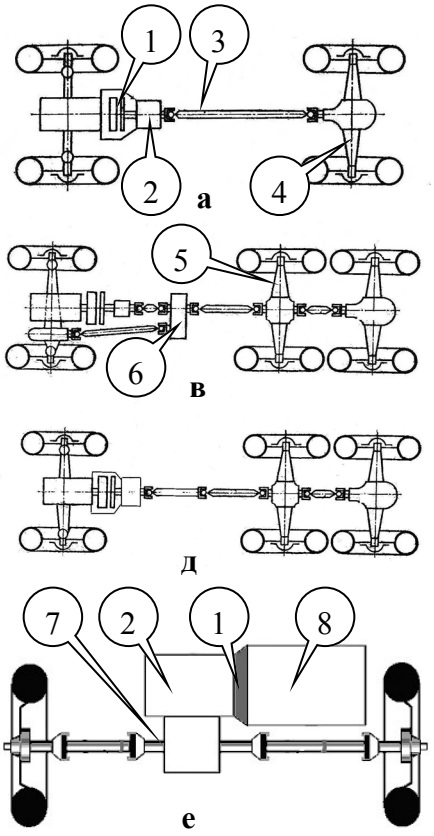


Рис. 21.1

а) ГАЗ-3307, ВАЗ-2107;
б) ГАЗ-33097,
в) ЗИЛ-433420, КамАЗ-4310,
г) КрАЗ-6322, Урал-4320,
д) КамАЗ-5320.
е) ВАЗ-2110.

Розглянунемо призначення агрегатів трансмісій автомобілів та їх розташування:

1- зчеплення, 2- коробка передач, 3- карданна передача, 4- задній ведучий міст, 5- середній ведучий міст, 6- роздавальна коробка, 7- передній ведучий міст, 8 - двигун.

З’ясуємо, який з агрегатів силової передачі:

- призначений для короткочасного 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;
- призначений для підвищення прохідності автомобіля, рівномірного розподілу тягового зусилля між ведучими мостами.

Зчеплення

Однодискове зчеплення

Зчеплення призначене для тимчасового від’єднання двигуна від трансмісії і для плавного їх з’єднання.

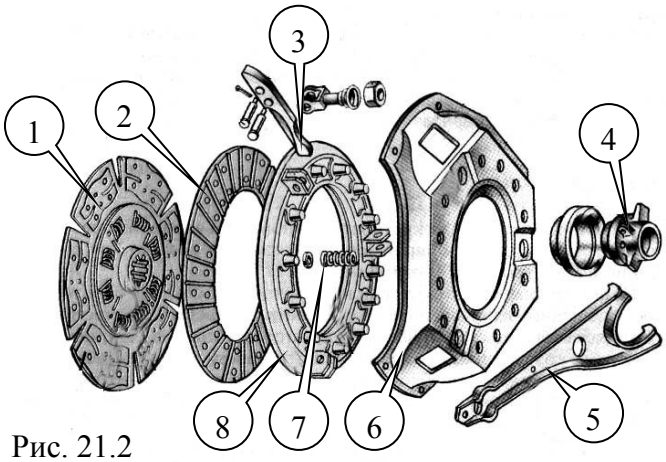


Рис. 21.2

Розглянемо будову однодискового зчеплення (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.

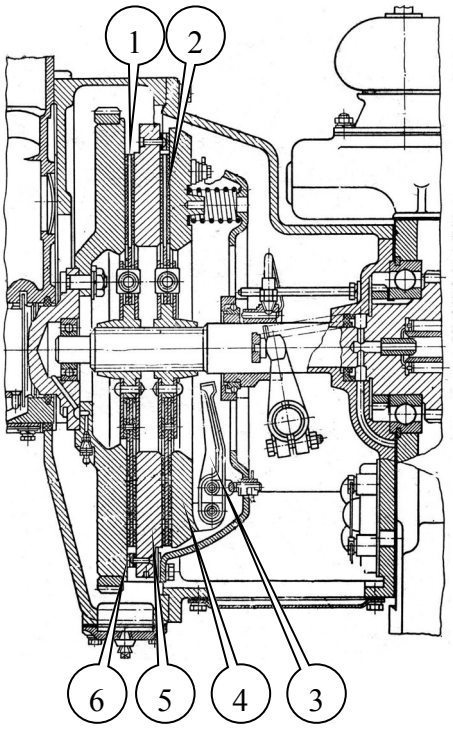


Рис. 21.3

г) Муфта виключення 4 з упорним підшипником, при натисканні якої на внутрішні кінці трьох важелів 3 їх зовнішні кінці відведуть натискний диск від веденого.

д) Механічний привод складається з педалі зчеплення, важеля, закріплені на валику, тяги, регулювальної гайки, вилка 5.

З’ясувати, як відбувається вмикання, вимикання зчеплення.

Дводискове зчеплення

Дводискові зчеплення встановлюється на автомобілях КамАЗ, КрАЗ та інших.

У такому зчепленні встановлено два ведених диски 1 і 2 (рис. 21.3), середній натискний диск 5 та кілька відтискних пружин 6. При виключенні зчеплення натискний диск 4 відводиться важелями 3 від веденого диска 2. Пружини 6 відтискують середній диск 5 і звільняють ведений диск 1.

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.

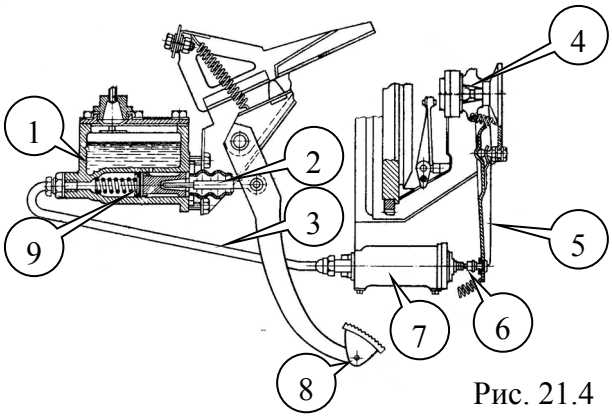


Рис. 21.4

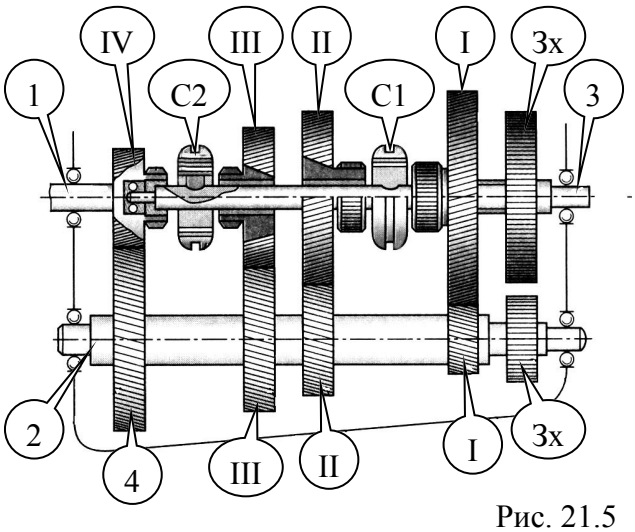


Рис. 21.5

3. 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 передач та шестерня Зх (заднього ходу) ; ведений вал 3, на якому вільно встановлені ведені шестерні III, II і I передач та закріплена шестерня Зх (заднього ходу). На веденому валу також встановлені синхронізатори С1 (для вмикання I і II передач) та С2 (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 заднього ходу за рахунок введення між шестернями Зх додаткової шестерні.

Розглянемо будову чотирьохступінчастої коробки передач ГАЗ-3307 (рис. 21.6).

а) Картер 10, підшипники.

б) Ведучий вал 13 зі шліцами для веденого диска зчеплення і шестернею 14, постійно зачепленою з шестернею 11.

в) Проміжний вал 12 з косозубими шестернями 11, 9, 8 і прямозубою 6.

г) Ведений вал 5, на якому встановлені синхронізатор 1, шестерні 2 і 3 (встановлені вільно на валу), рухома шестерня 4, фланець карданної передачі.

д) На осі встановлений блок шестерень заднього ходу 7.

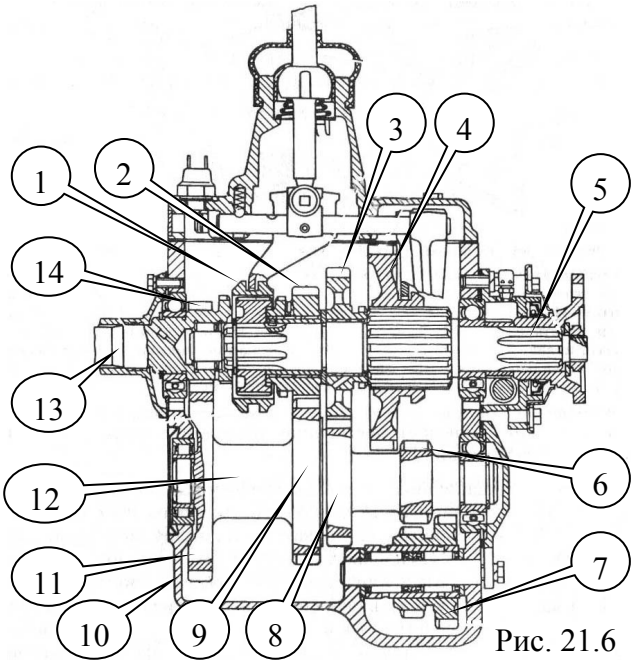


Рис. 21.6

Розглянемо, як працює коробка передач.

І передача (передат очне число 6.55) – входять в зачеплення шестерні 6 і 4.

ІІ передача (3.09) – шестерня 4 своїми внутрішніми зубами замкне на валу сусідню шестерню 3, яка знаходиться в постійному зачепленні з шестернею 8.

ІІІ 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 служить для безшумного (безударного) включення передач.

Синхронізатор автомобіля ГАЗ-3307 (рис. 21.7) складається з маточини 6, закріпленої на шліцах веденого валу, 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 блокуючи 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.

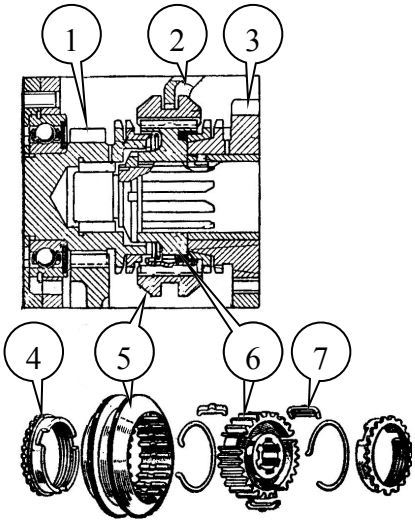


Рис. 21.7

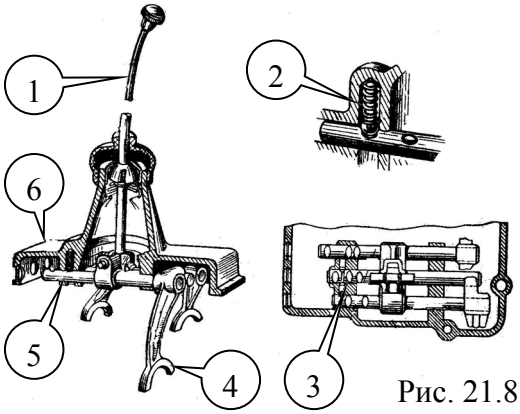


Рис. 21.8

Механізм перемикання передач розміщений в кришці 6 (рис. 21.8) коробки. Складається з важеля 1 з шаровою опорою, трьох повзунів 5 з виїмками, фіксаторів 2, трьох вилок 4, замка 3, який запобігає одночасному включенню двох передач.

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 включення переднього мосту, ведений вал 6, що має шестерню з зовнішніми і внутрішніми зубчатими вінцями, ведений вал переднього мосту 2 з закріпленою шестернею.

Механізм керування складається з двох повзунів, вилок, фіксаторів.

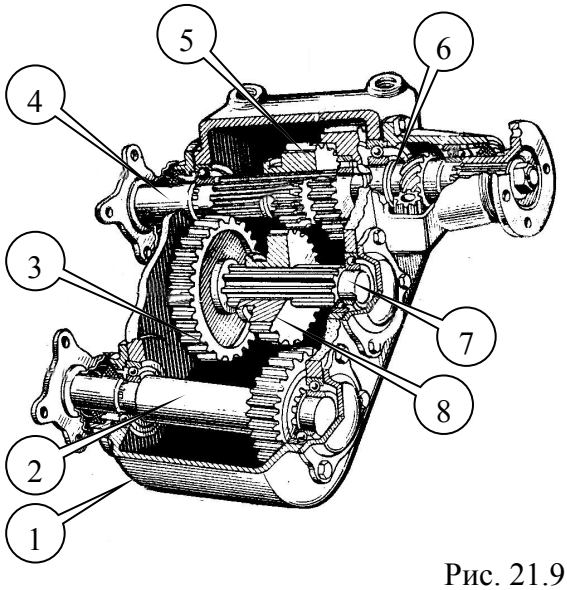


Рис. 21.9

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 включення, 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.

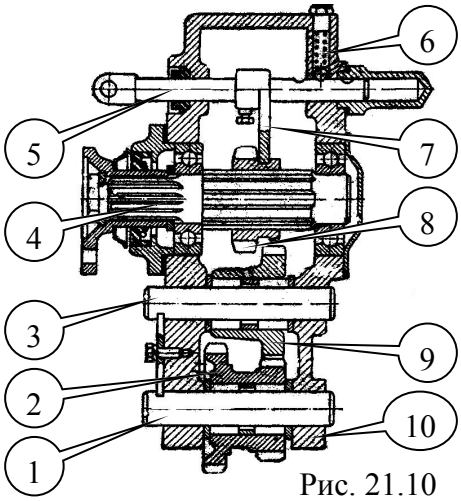


Рис. 21.10

Дайте відповіді на питання.

- 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?
- Розповісти про будову коробки передач.
- З яких частин складається механізм перемикання передач?

ТЕМА 22

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 24º) і на відстані, що змінюється.

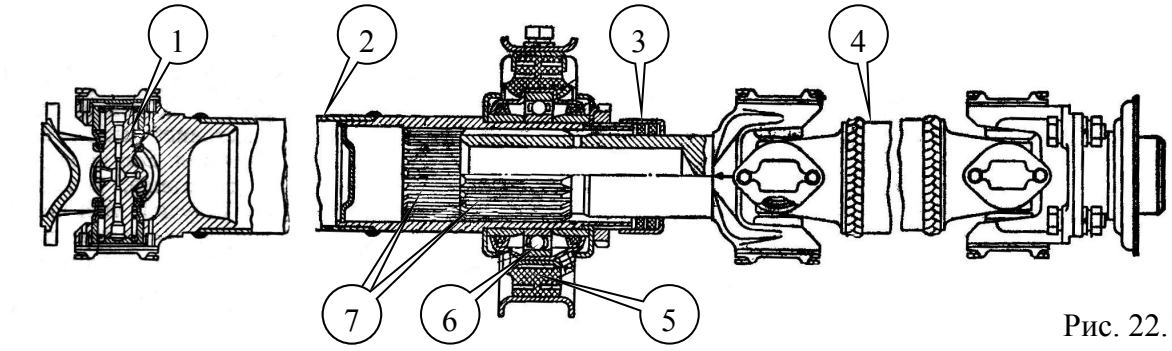


Рис. 22.1

Карданна передача має таку будову (рис. 22.1).

а) Головний карданний вал 4.

б) Проміжний карданний вал 2 з шліцьовим з'єднанням 7, складається з ковзної вилки і шліцьової втулки, привареної до заднього кінця проміжного валу.

в) Шліцьова втулка заповнюється маслом і ущільнюється обоймою сальників 3.

г) Проміжна опора з гумовою подушкою 5, повстяним сальником, шарикопідшипником 6, прес-маслянкою.

д). Три карданних шарніри (кардани) 1.

Карданна передача повноприводного трьохвісного автомобіля має таку будову (рис. 22.2): 1 – коробка передач, 2 – роздавальна коробка, 3, 4, 5– передній, середній і задній мости, К- карданні вали.

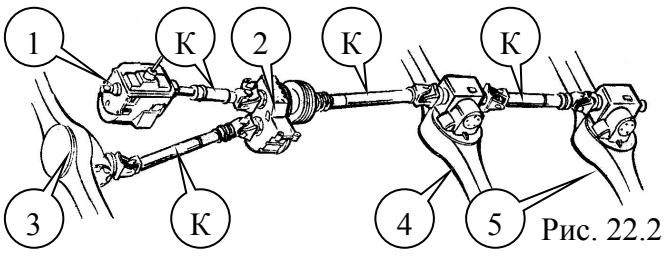


Рис. 22.2

Карданний шарнір

Розглянемо будову карданного шарніра (рис. 22.3): 1 – кришка підшипника, 2 – стопорна пластина, 3 – стакан підшипника, 4 – голчатий підшипник, 5 – сальник, 6 – хрестовина, 7 – вилки, 8 – приварена балансувальна пластина.

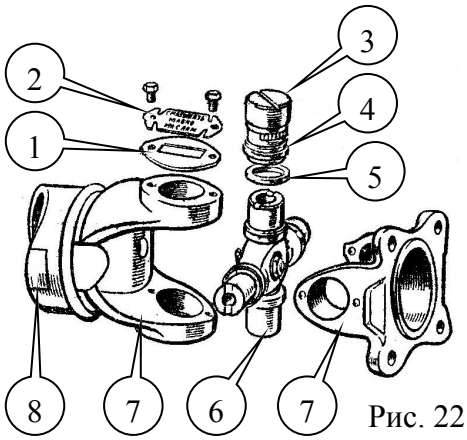


Рис. 22.3

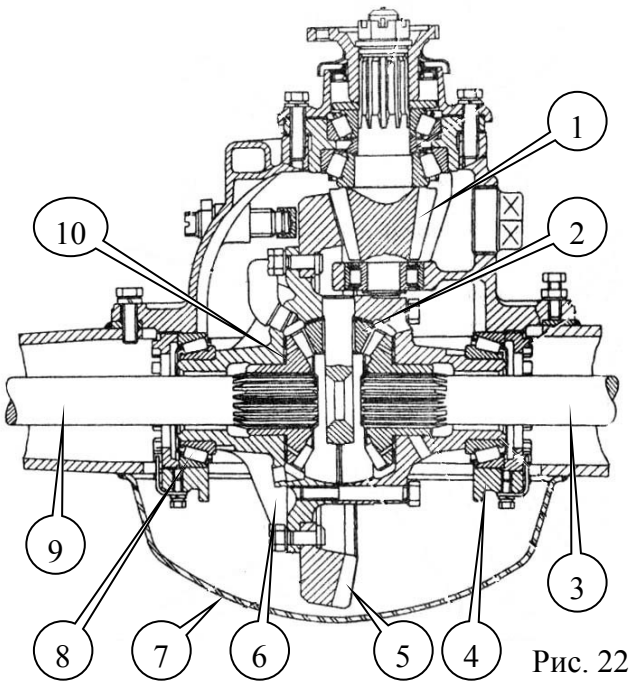


Рис. 22.4

2. Задній ведучий міст

Розглянемо будову заднього ведучого моста (рис. 22.4) автомобіля ГАЗ-3307.

а) Картер 7.

б) Головна передача гіпоїдного типу (вісь ведучої шестерні знаходиться нижче від осі веденої).

Ведуча шестерня 1, 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.

в) 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 півоосьовими шестернями, які встановлені на шліцах лівої і правої півосей.

г) Півосі 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 пор нерівній дорозі.

а) Коли автомобіль рухається прямо, ведуча шестерня головної передачі обертає ведену шестерню 5, а разом з нею і корпус диференціалу 1, хрестовину 3 з сателітами

Сателіти 4 приводять обидві півоосьові шестерні 2 з однаковим зусиллям, не обертаючись при цьому навколо своїх осей.

б) При повороті, коли одна з шестерень 2 уповільнить свій рух, сателіти почнуть прокручуватися по ній і примусять іншу шестерню обертатися швидше.

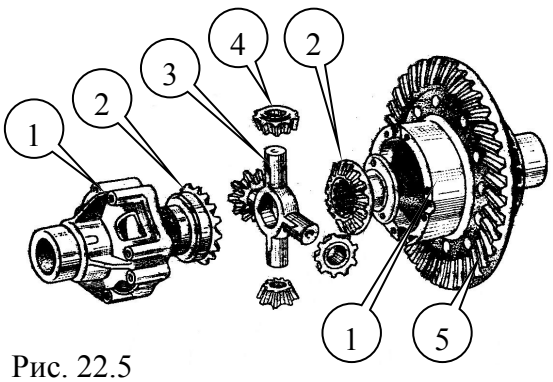


Рис. 22.5

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 валу 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).

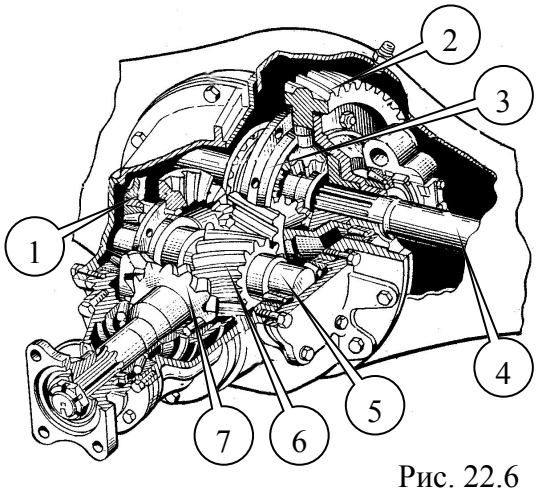


Рис. 22.6

Конструкції заднього і середнього ведучих мостів автомобілів КамАЗ аналогічні і відрізняються лише наявністю в головній передачі середнього моста міжосьового диференціалу, який блокується. В залежності 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, диференціалу 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'єднаний шпилькою з маточиною колеса 8. Маточина встановлена на цапфі на двох конічних роликових підшипниках. Цапфа з маточиною встановлена на підшипниках 4.

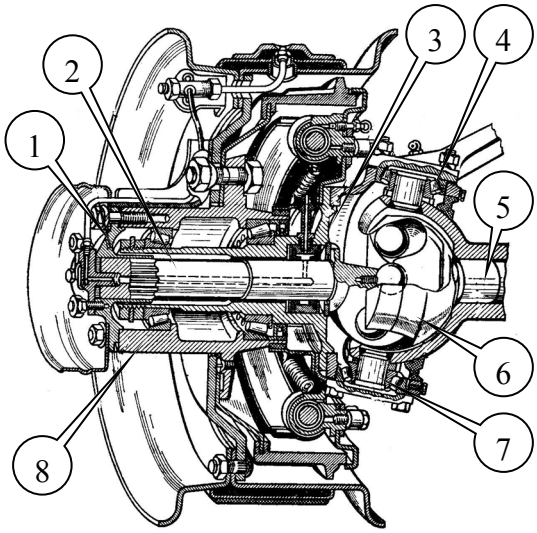


Рис. 22.7

Охарактеризуйте:

- *Призначення, будову та принцип дії карданної передачі, механізмів переднього та заднього ведучих мостів.*

ТЕМА 23

Несправності та технічне обслуговування трансмісії

Вивчення цієї теми дозволить вам: з'ясувати можливі несправності трансмісії, причини їх виникнення, ознаки, наслідки та способи усунення. Розглянути, які роботи виконуються при технічному обслуговуванні трансмісії, порядок їх виконання.

Несправності трансмісії

Несправності зчеплення

а) Неповне включення (зчеплення буксує): відсутність вільного ходу педалі, поломка, ослаблення натискних пружин, надмірне зношення фрикційних накладок, замаслювання дисків.

б) Неповне виключення (зчеплення „веде"): великий вільний хід педалі, перекіс або деформація веденого диска, внутрішні кінці важелів знаходяться не в одній площині, обрив фрикційних накладок.

в) Неплавне включення: заїдання муфти виключення, спрацювання, пошкодження шліців на валу, маточині веденого диска, обрив відтяжної пружини.

г) Шум при натисканні на педаль: недостатнє змащування підшипників, вихід його з ладу.

д) Низька ефективність гідроприводу: потрапляння повітря, підтікання робочої рідини.

Несправності коробки передач, роздавальної коробки, коробки відбору потужності

а) Утруднене включення передач, шум при переключанні: несправність синхронізаторів, заїдання фіксаторів, зношення або погнутість деталей привода, забруднення отворів під повзуни, зношення торців зубів.

б) Самовиключення передач: неповне включення, перекоси зубів шестерень по причинах спрацювання вилок, муфти синхронізатора, шестерень, канавок для вилок, підшипників; послаблення кріплення вилок на повзунах, зношення фіксаторів.

в). Інші: 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 перемикання передач, вібрація, підвищений шум в проміжній опорі.

Несправності: спрацювання підшипників, хрестовин, шліцьової муфти, згинання або зкручування валів, послаблення кріплень, спрацювання або пошкодження сальників.

Несправності ведучих мостів

Ознаки: стук або підвищений шум в редукторі, сліди підтікання масла, попадання в гальмові механізм.

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.

Технічне обслуговування 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 виключення зчеплення (завернути маслянку на 2 – 3 оберти), валика педалі зчеплення (через прес – маслянку – Літол24).

ТО – 2

- Перевірити роботу привода зчеплення.
- Перевірити герметичність з’єднань коробок, ведучих мостів, кріплення.
- Перевірити, при необхідності відрегулювати люфт в підшипниках.

СО

- Змінити масло згідно з картою мащення.

Лабораторно-практична робота №7

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 мастило, нагнітач мастила, посудини для мастила, 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 БП 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 – 45мм (ГАЗ – 53А), 30– 50мм (ЗИЛ – 4333), 30 – 42 мм (КамАЗ).

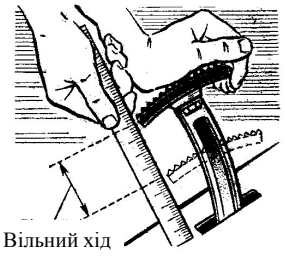


Рис. а

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 в потрібних межах. Затягнути контргайку та перевірити вільний хід вилки. Вільний хід педалі зчеплення 1 повинен бути в межах 40 - 55 мм.

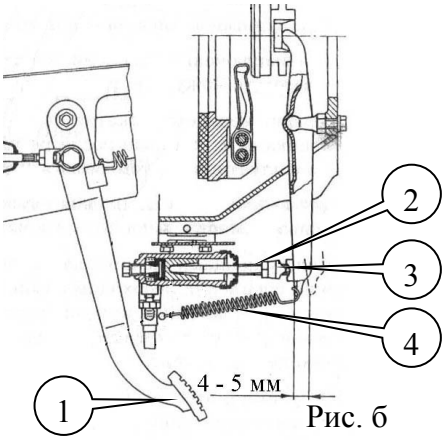


Рис. б

3. Перевірити справність зчеплення. При працюючому двигуні виключити зчеплення і ввімкнути I передачу. Якщо при цьому виникає шум і автомобіль починає рухатись, то зчеплення повністю не вимикається.

При працюючому двигуні затягнути стоянкове гальмо, включити вищу передачу, плавно відпустити педаль зчеплення з одночасним натисканням на педаль дроселів. Якщо при цьому двигун продовжує працювати- зчеплення повністю не включається.

4. Замінити масло в картері коробки передач. Протерти пробки зливного і заливного отворів, викрутити їх. Масло слід зливати теплим. Залити в картер 1- 2л рідкого промивного масла і дати двигуну попрацювати на першій передачі 1– 2хв. (при піднятому 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, переконатися у відсутності підтікання масла, підтягнути кріплення стакана ведучої шестерні, картера редуктора, фланців півосей.

Дайте відповіді на питання:

- 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?

Лабораторно-практична робота №8

Технічне обслуговування агрегатів трансмісії

Вивчення цієї теми дозволить вам:
закріпити теоретичні знання з будови агрегатів трансмісії. Здобути практичні навички виконання робіт по технічному обслуговуванню 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 БП 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 по технічному обслуговуванню 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 виключення зчеплення (завернути маслянку на 2 – 3 оберти), валика педалі зчеплення (через прес – маслянку – Літол24).
- Перевірити роботу привода зчеплення.
- Перевірити герметичність з'єднань коробок, ведучих мостів, кріплення.
- Перевірити, при необхідності відрегулювати люфт в 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).

Конічні підшипники диференціала регулюють торцевими гайками: гайку закручують до усунення осьового люфту, а потім ще на один паз.

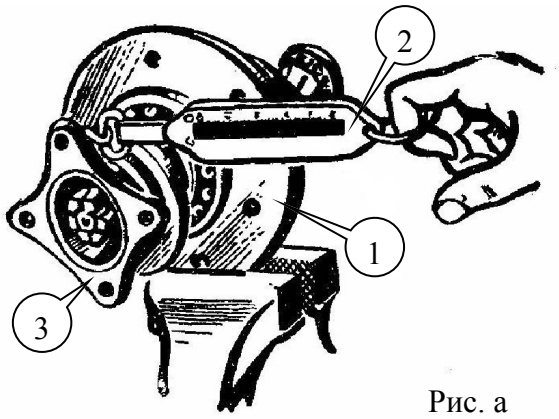


Рис. а

3. Зачеплення конічних шестерень головної передачі регулюють зміною товщини прокладок під кришкою ведучого вала, а також торцевою гайкою. Правильність зачеплення перевіряють по положенню контактного сліду на зубах зубчастого вінця: слід повинен розташуватися 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 «Max». 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 ємкість з рідиною. Створити в системі тиск, різко натиснувши на педаль 4 зчеплення 4 - 5 раз з інтервалом 3 - 5 секунд. Утримуючи педаль в натиснутому стані, відкрутити на 0,5 - 1 оберт клапан прокачування робочого циліндра, слідкуючи за тим, щоб кінець шланга залишався зануреним в рідину.

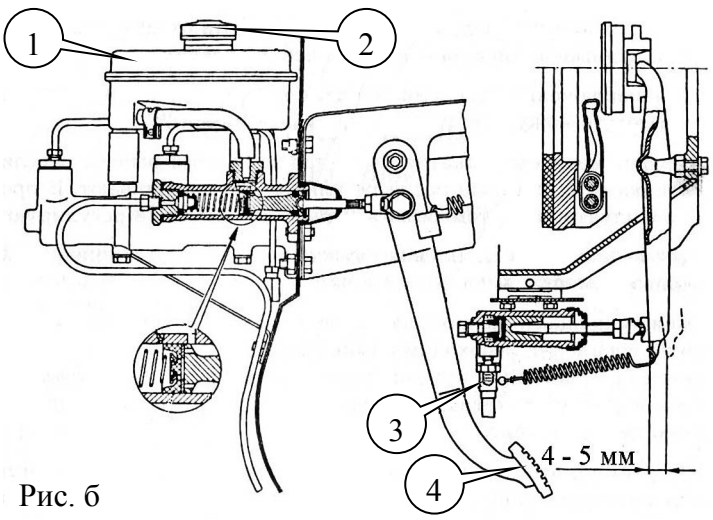


Рис. б

Після припинення виходу рідини в ємкість 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. Знати 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. При необхідності підтягнути різьбові з'єднання, замінити прокладки, сальники. Перевірити легкість і безшумність перемикання 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 торцьових ущільнень.

Шліцьове з'єднання карданного вала змащується солідолом Ж, С через прес маслянку (20 качків шприцем).

Підшипники опори проміжного карданного вала змащується мастилом Літол-24 через прес-маслянку до появи свіжого мастила з контрольного отвору задньої кришки підшипника.

Дайте відповіді на питання:

- Які роботи виконують при технічному обслуговуванні 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 по темі «Трансмісія»

Варіант 1

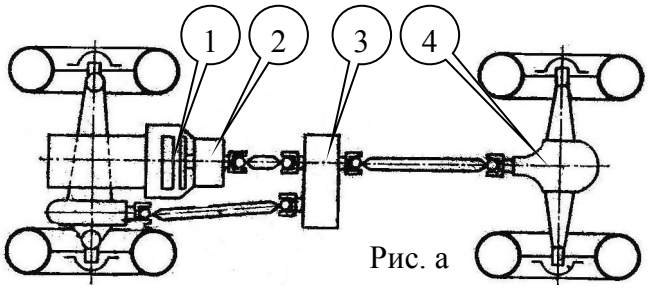


Рис. а

1. Якою цифрою на рис. а позначений агрегат трансмісії, який призначений для короткочасного від'єднання двигуна від трансмісії?

2. Який агрегат трансмісії передає крутний момент під прямим кутом, збільшує тягове зусилля, зменшує швидкість?
1. Зчеплення. *2. Коробка передач.* *3. Головна передача.*
4. Диференціал. *5. Карданна передача.* *4. Роздавальна коробка.*

3. Який агрегат трансмісії дає можливість ведучим колесам при повороті обертатися з різною швидкістю?
1. Зчеплення. *2. Коробка передач.* *3. Головна передача.*
4. Диференціал. *5. Карданна передача.* *4. Роздавальна коробка.*

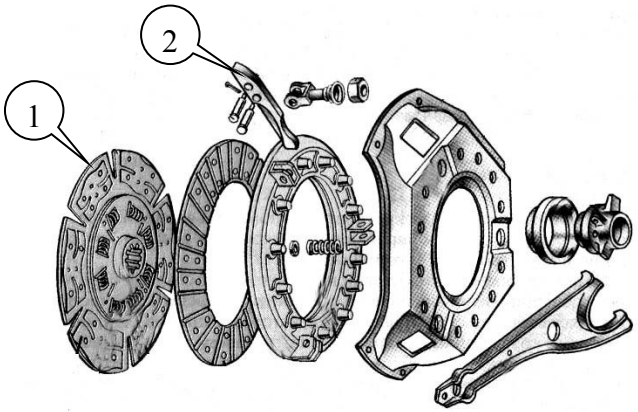


Рис. б

4. Яка складова частина муфти зчеплення позначена на рис. б цифрою 1?
1. Натискний диск.
2. Ведений диск.
3. Фрикційна накладка веденого диска.
4. Опорний диск.

5. Яка складова частина муфти зчеплення позначена на рис. б цифрою 2?
1. Відтискний важіль.
2. Пружинна хвиляста пластина.
3. Вилка.
4. Муфта вимкнення.

6. Під дією яких сил знаходяться в замкнутому стані ведучі і ведені диски зчеплення?
1. Сил інерції. *2. Сил тертя.*
3. Відцентрових сил.

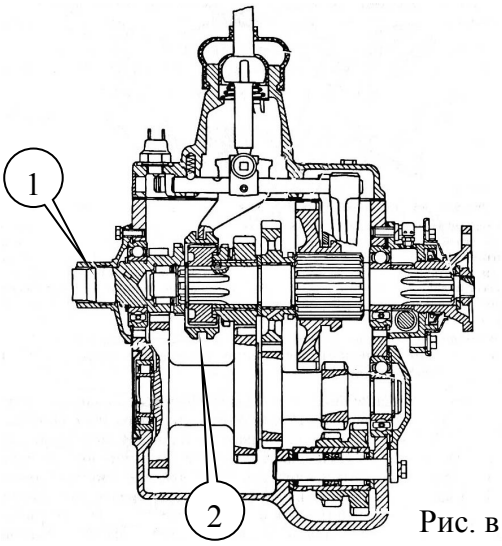


Рис. в

7. Яка частина коробки передач позначена на рис. в цифрою 1?
1. Ведучий вал. *2. Ведений вал.*
3. Проміжний вал. *4. Вал заднього ходу.*

8. Яка частина коробки передач позначена на рис. в цифрою 2?
1. Вилка. *2. Повзун.*
3. Синхронізатор. *4. Фіксатор.*

9. Яка частина карданного шарніра позначена на рис. г?

1. Вилка. *2. Фланець.*
3. Хрестовина. *4. Стакан підшипника.*

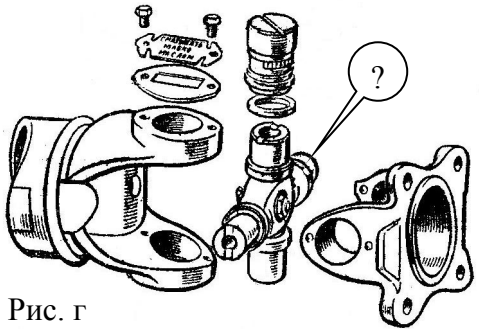


Рис. г

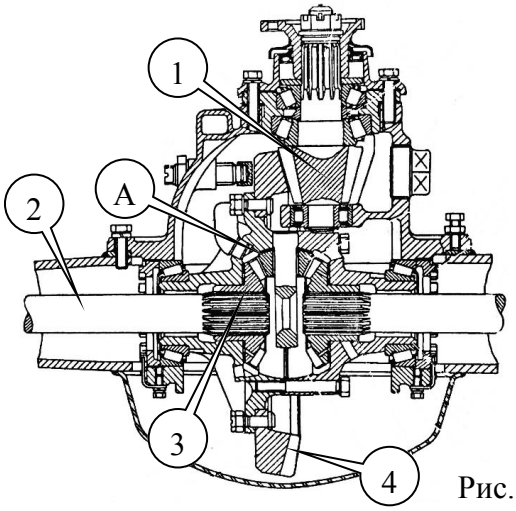


Рис. д

10. Яка частина заднього моста позначена на рис. д буквою А?

1. Півосьова шестірня.
2. Ведуча шестірня головної передачі.
3. Ведена шестірня головної передачі.
4. Сателіт.

11. Якою цифрою позначена на рис. д піввісь?

12. На яких підшипниках обертається коробка диференціала?

1. На двох циліндричних роликових підшипниках.
2. На двох конічних роликових підшипниках.
3. На двох шарикових підшипниках.

Варіант 2

1. Якою цифрою на рис. а позначений агрегат трансмісії, який дає можливість змінювати крутний момент і швидкість руху, на тривалий час від'єднувати двигун від трансмісії?

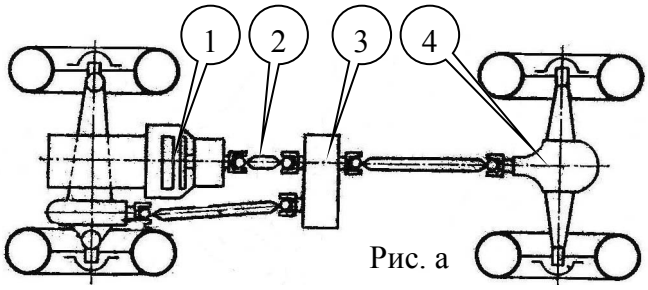


Рис. а

2. Який агрегат трансмісії передає крутний момент на ведучі мости під кутом, що змінюється?

1. Зчеплення. *2. Коробка передач.* *3. Головна передача.*
4. Диференціал. *5. Карданна передача.* *4. Роздавальна коробка.*

3. Який агрегат трансмісії призначений для підвищення прохідності автомобіля, рівномірного розподілу тягового зусилля між ведучими мостами?

1. Зчеплення. *2. Коробка передач.* *3. Головна передача.*
4. Диференціал. *5. Карданна передача.* *4. Роздавальна коробка.*

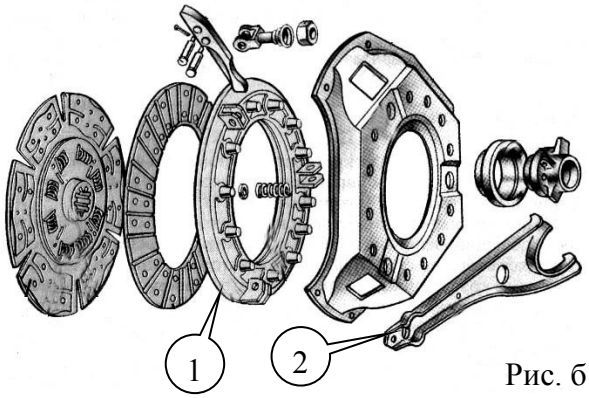


Рис. б

4. Яка складова частина муфти зчеплення позначена на рис. б цифрою 1?
1. Натискний диск. 2. Ведений диск.
3. Фрикційна накладка веденого диска.
4. Опорний диск.

5. Яка складова частина муфти зчеплення позначена на рис. б цифрою 2?
1. Відтискний важіль.
2. Пружинна хвиляста пластина.
3. Вилка. 4. Муфта вимкнення.

6. Яке призначення синхронізаторів коробки передач?
1. Безударне перемикання передач.
2. Запобігання одночасному вмиканню одразу двох передач.
3. Запобігання самовільному вимкненню передач.

7. Яка частина коробки передач позначена на рис. в цифрою 1?
1. Ведучий вал. 2. Ведений вал.
3. Проміжний вал. 4. Вал заднього ходу.

8. Яка частина коробки передач позначена на рис. в цифрою 2?
1. Вилка. 2. Повзун.
3. Синхронізатор. 4. Фіксатор.

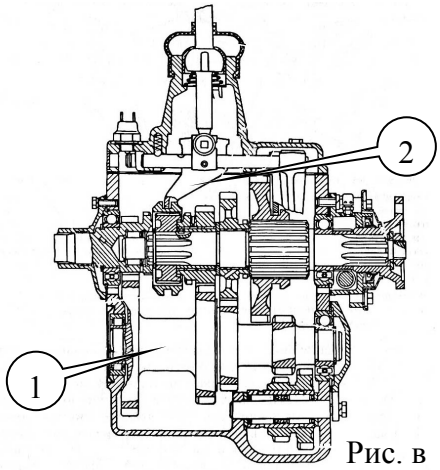


Рис. в

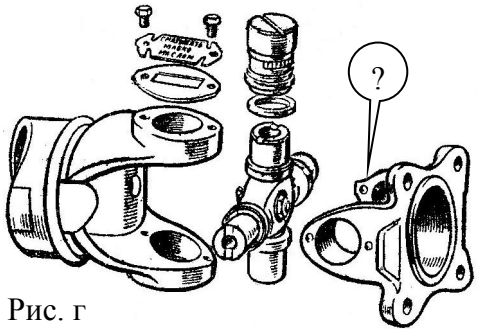


Рис. г

9. Яка частина карданного шарніра позначена на рис. г?
1. Вилка. 2. Фланець.
3. Хрестовина. 4. Стакан підшипника.

10. Яка частина заднього моста позначена на рис. д буквою А?
1. Півосьова шестірня.
2. Ведуча шестірня головної передачі.
3. Ведена шестірня головної передачі.
4. Сателіт.

11. Якою цифрою позначена на рис. д півосьова шестірня?

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.

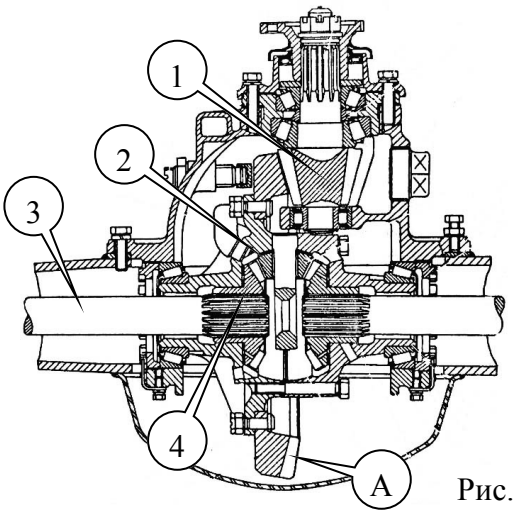


Рис. д

ТЕМА 24

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 та ін.

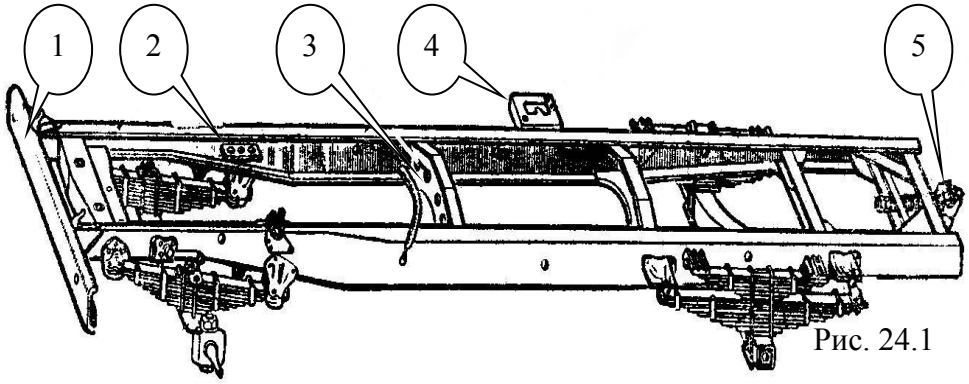


Рис. 24.1

База автомобіля – відстань між осями коліс.

Колія – відстань між серединами шин передніх або задніх коліс.

Колісна формула – перша цифра вказує на кількість коліс, друга – на кількість ведучих коліс (здвоєні шини вважаються одним колесом).

Передня вісь

Передня вісь (рис. 24.2) складається з двотаврової балки 1, в проушинах 2 якого закріплені шкворні 4. На шкворнях встановлені поворотні кулаки 5, в їх проушинах запресовані бронзові втулки 3.

На цапфі кожного поворотного кулака на двох конічних роликових підшипниках 8, які утримується регулювальною гайкою 9, встановлена маточина 6, до якої кріпиться гальмівний барабан 7 і колесо.

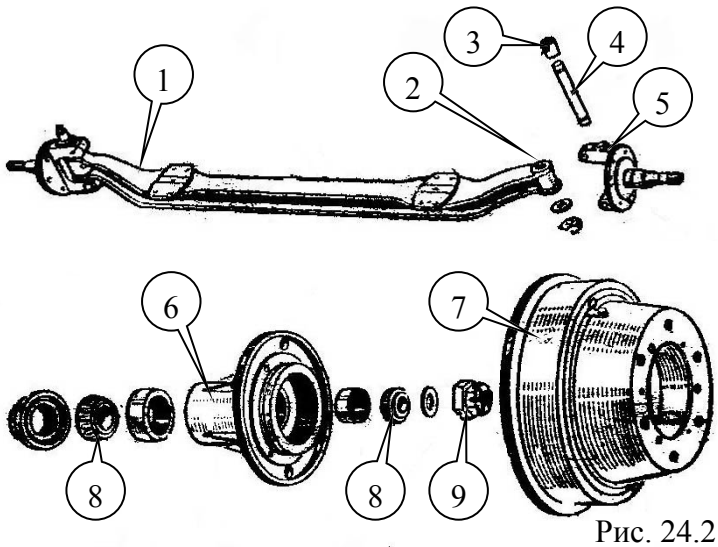


Рис. 24.2

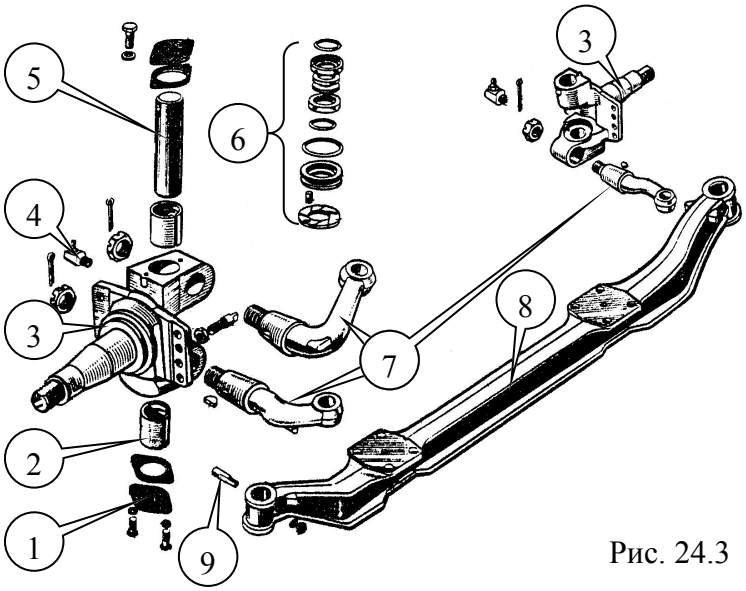


Рис. 24.3

Розглянути 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 (А-В = 2...5мм) поперечний нахил шкворнів β (4 - 8˚), повздовжній нахил шкворнів γ (2 - 3˚) служать для забезпечення стабілізації керованих коліс, запобігання проковзування коліс і підвищеного зношування покришок, для розвантаження зовнішнього підшипника маточини, зменшення поштовхів, що передаються на рульовий механізм.

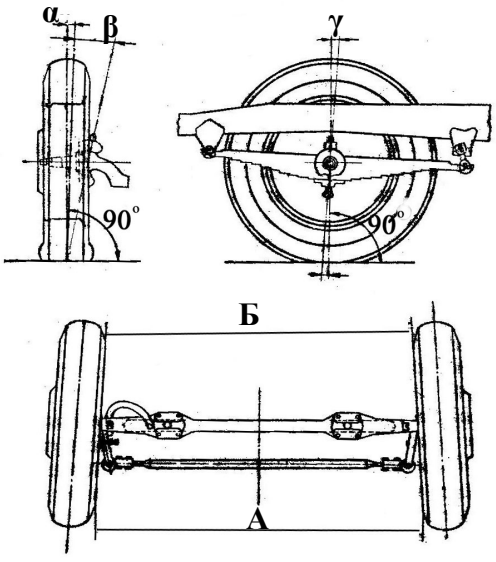


Рис. 24.4

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 шліці, на якій 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.

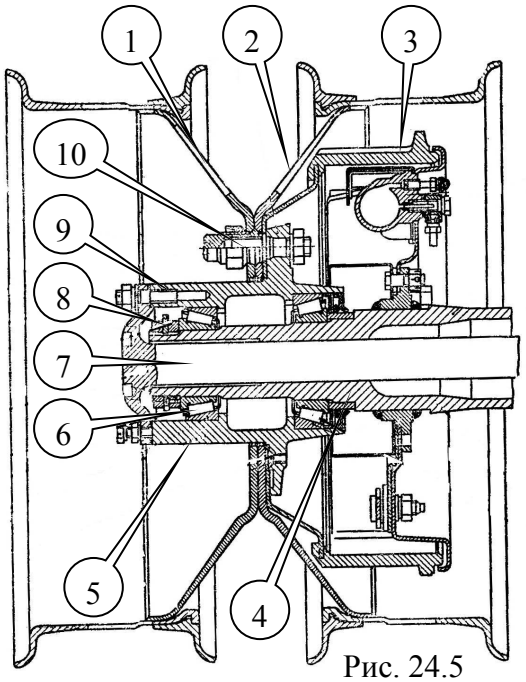


Рис. 24.5

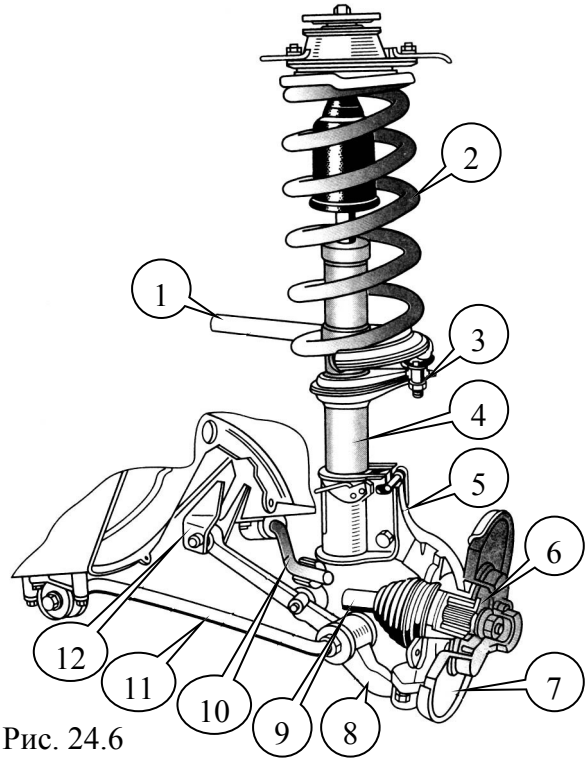


Рис. 24.6

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.

Передні ресори вантажного автомобіля складаються (рис. 24.7) з стальних листів 6 різної довжини, які утримуються від розходження хомутиками 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).

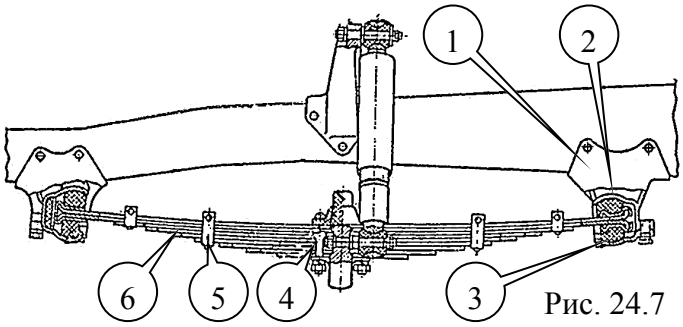


Рис. 24.7

Задні ресори 1 (рис. 24.8) мають додаткові ресори (підресорники) 2, які під час роботи спираються на кронштейни 3.

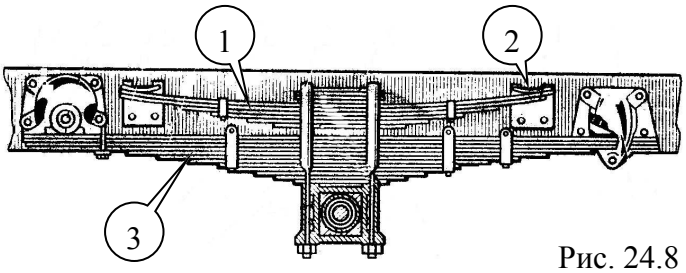


Рис. 24.8

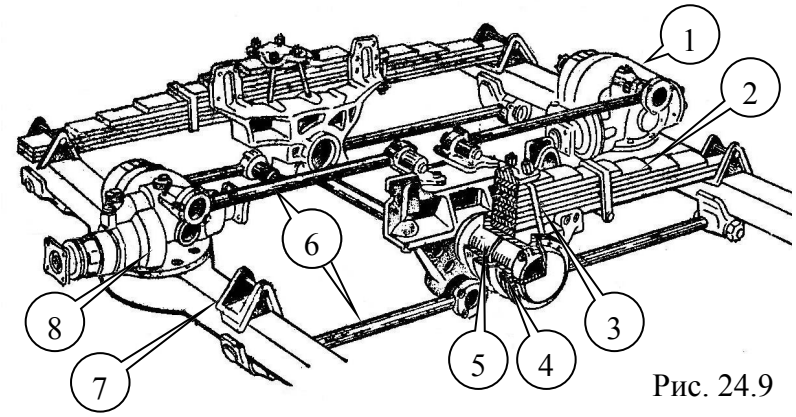


Рис. 24.9

Балансирна підвіска використовується на трьохосних 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.

а). 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.

б). 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 більше, ніж при ході стиску.

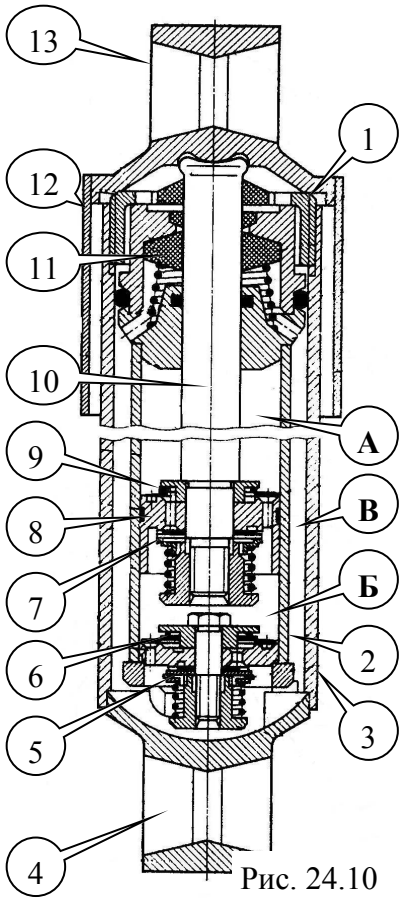


Рис. 24.10

ТЕМА 25

Колеса та шини

Вивчення цієї теми дозволить вам: вивчити 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.

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.

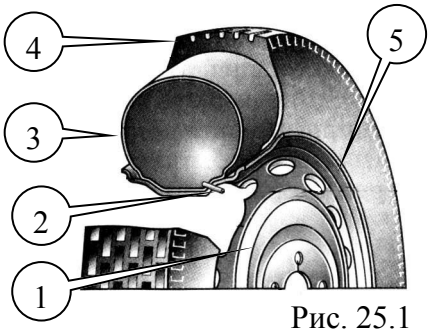


Рис. 25.1

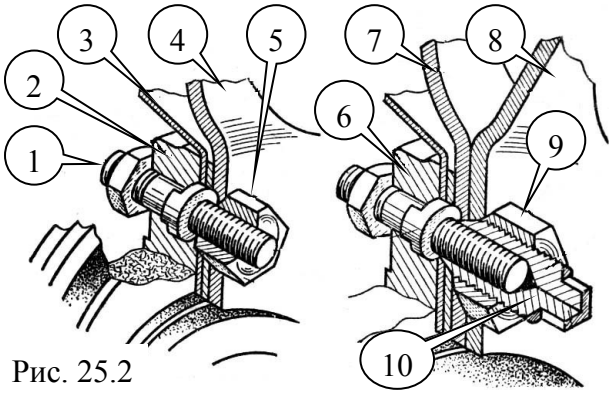


Рис. 25.2

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.

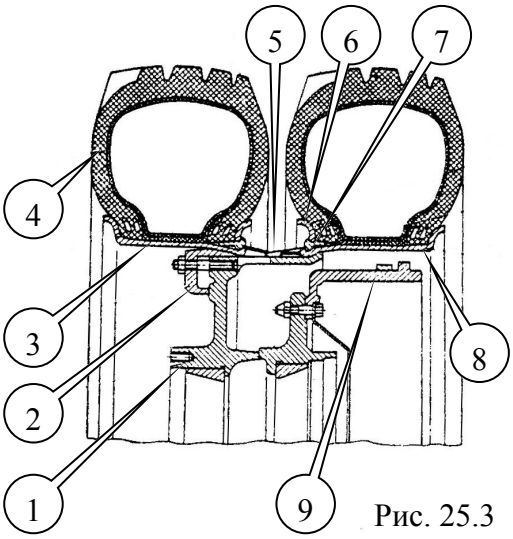


Рис. 25.3

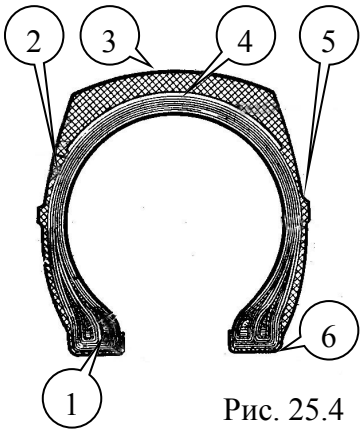


Рис. 25.4

Шини

Камерна шина складається з покришки, камери з вентилем і ободової стрічки (рис. 25.4).

Покришка має стальні осердя 1, каркас 2, протектор 3, подушковий шар 4, боковини 5, борти 6.

В залежності від конструкції каркаса шини бувають діагональні (нитки корда перехрещуються в суміжних шарах) і радіальні (нитки розміщені радіально).

Вентиль камери дозволяє нагнітати в камеру повітря, попереджуючи його вихід назовні. Він складається (рис. 25.5) з трубки 3, золотника 1, ковпачка 2.

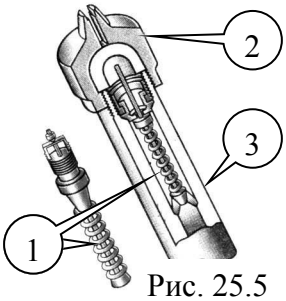


Рис. 25.5

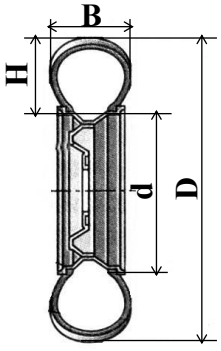


Рис. 25.6

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.

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 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?
- Розповісти про будову рами.
- Розповісти про будову переднього моста.
- Розповісти про будову задньої осі.
- Назвати кути встановлення передніх коліс, пояснити їх призначення.
- Яке призначення та будова передніх та задніх ресор?
- Розповісти про призначення та принцип дії амортизатора.
- З яких частин складається колесо?
- Розповісти про будову пневматичної шини.
- Які позначення наносяться на шини?
- Які правила експлуатації автомобільних шин.

ТЕМА 26

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, які роботи виконуються при технічному обслуговуванні 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. Погнут і диски або ободи. Розробка от ворів під шпильки, ослабло кріплення диска.

Шини. Зношення протектора, розшарування, пошкодження каркаса, проколи, порізи, розриви.

Технічне обслуговування 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, розшплінтовують регулювальну гайку, або відгинають замкову шайбу і послаблюють контргайку.
- відкручують регулювальну гайку на 1/2—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 у відповідності зі схемою.

СО

- Один раз на рік замінити рідину в амортизаторах (АЖ – 12 Т).

Розглянемо порядок та правила виконання робіт по технічному обслуговуванню ходової частини.

Розбирання амортизатора. Встановити амортизатор в лещата і затиснути нижню провушину. 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.

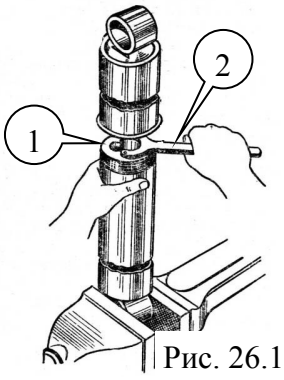


Рис. 26.1

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, розшплінтувати 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 шплінтовочні отвори, перевірити, щоб колесо оберталося вільно, не маючи люфту.

На автомобілях ЗИЛ – 4333 та ін.(рис. 26.2) регулювання підшипників здійснюється регулювальною гайкою 1, яка стопориться замковим кільцем з шайбою 3 і контргайкою 2.

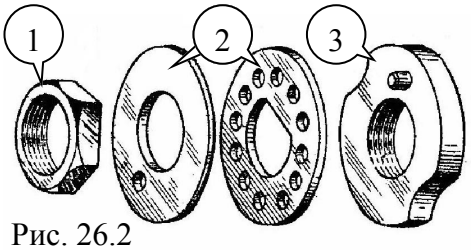


Рис. 26.2

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, закрутити контргайку і встановити піввісь.

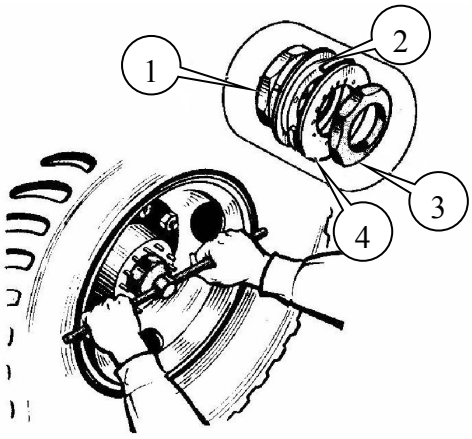


Рис. 26.3

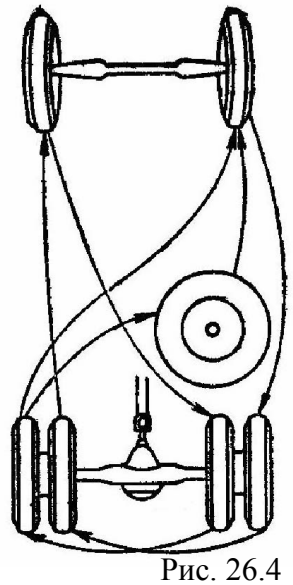


Рис. 26.4

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 провушину. Витягнути шток за 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 технічному обслуговуванню ходової частини?

Лабораторно-практична робота №9

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 БП 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.

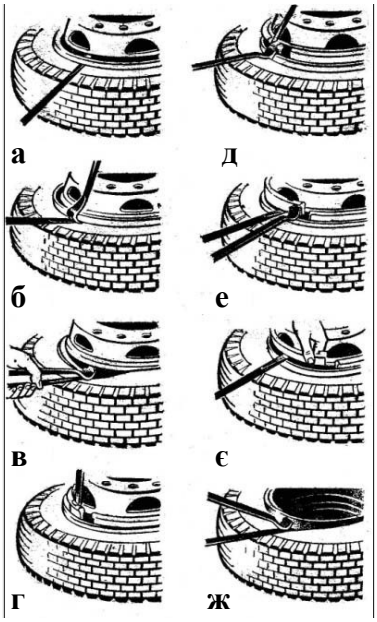


Рис. а

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 обідну стрічку. Надіти зібрану шину на обід колеса, одночасно вводячи вентиль камери в проріз обіду, надіти на обід знімне бортове кільце. Натиснути на борт покришки в місці, розміщеному на відстані 1/4 окружності від вентиля, і ввести в паз обіду 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 з 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 ободу?
- Які правила монтажу шини?
- Які правила безпеки при цьому необхідно виконувати?

Тестові завдання № 13 по темі «Ходова частина»

Варіант 1

1. Якою цифрою позначений на рис. а кронштейн?

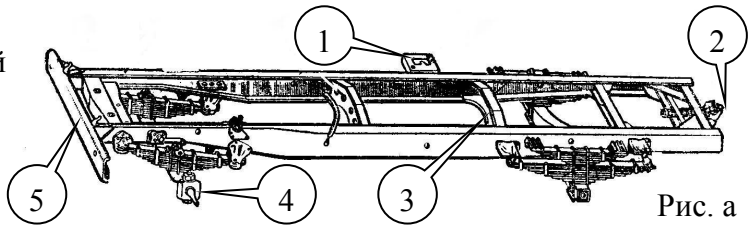


Рис. а

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.*

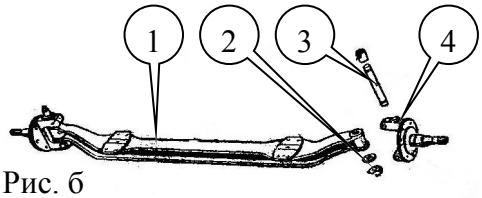


Рис. б

3. Якою цифрою позначений на рис. б поворотний кулак?

4. Яка частина переднього моста позначена на рис. в?

1. Диск колеса. *2. Гальмовий барабан.*
3. Маточина колеса. *4. Обід колеса.*

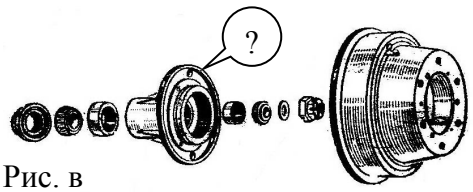


Рис. в

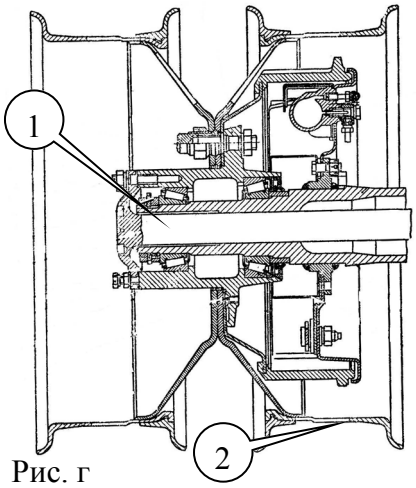


Рис. г

5. Яка частина заднього моста позначена на рис. г цифрою 1?

1. Балка моста. *2. Маточина коліс.*
3. Піввісь. *4. Шкворінь.*

6. Яка частина заднього моста позначена на рис. г цифрою 2?

1. Гальмовий барабан.
2. Гальмовий диск.
3. Обід внутрішнього колеса.
4. Обід зовнішнього колеса.

7. Якою цифрою на рис. д позначена стрем'янка ресори?

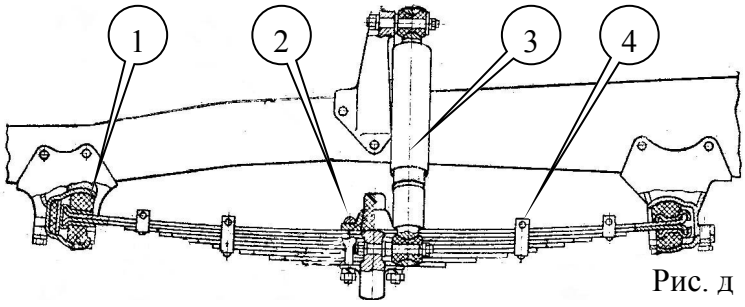


Рис. д

8. Який тип підвіски використовується на трьохвісних автомобілях для підвіски середнього і заднього мостів?

1. Незалежна.
2. Торсіонна.
3. Балансирна.
4. Пневматична.

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 встановлені 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.*

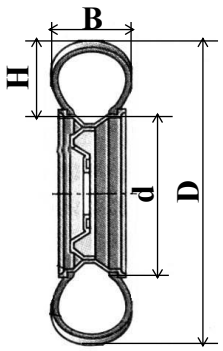


Рис. е

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 позначений на рис. а лонжерон рами?

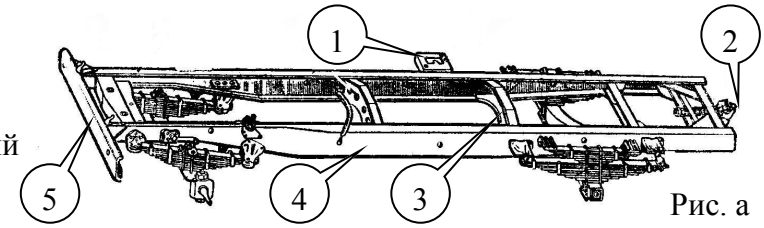


Рис. а

2. В якій відповіді правильно названі 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.*

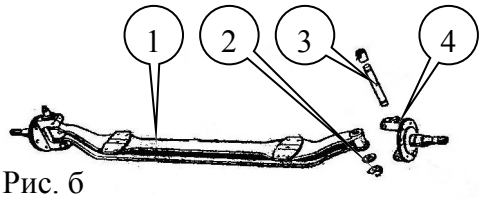


Рис. б

3. Якою цифрою позначений на рис. б шкворень?

4. Яка частина переднього моста позначена на рис. в?
1. Диск колеса. *2. Гальмовий барабан.*
3. Маточина колеса. *4. Обід колеса.*

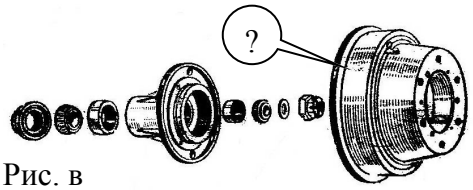


Рис. в

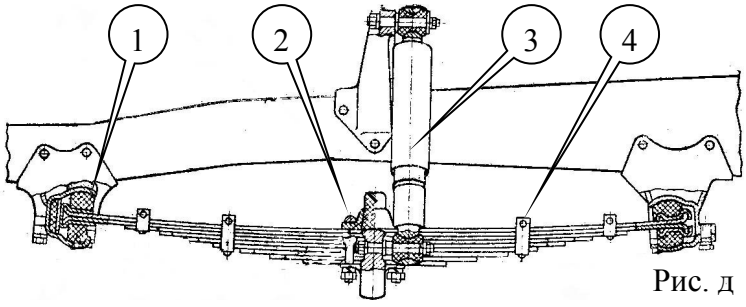


Рис. д

5. Якою цифрою на рис. д позначений хомутик?

6. Який тип підвіски використовується на передніх мостах легкових автомобілів?
1. Незалежна.
2. Торсіонна.
3. Балансирна.
4. Пневматична.

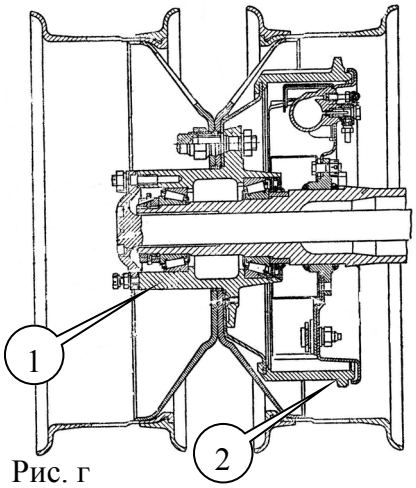


Рис. г

7. Яка частина заднього моста позначена на рис. г цифрою 1?
1. Балка моста. *2. Маточина коліс.*
3. Піввісь. *4. Шкворінь.*

8. Яка частина заднього моста позначена на рис. г 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. *2. Центрового болта.*
3. Хомутів. *4. Ресорних пальців.*

10. На якому з вказаних автомобілів встановлені колеса з глибоким ободом?
1. КамАЗ-5320. *2. ЗИЛ-4333.*
3. ГАЗ-3307. *4. ВАЗ-2109.*

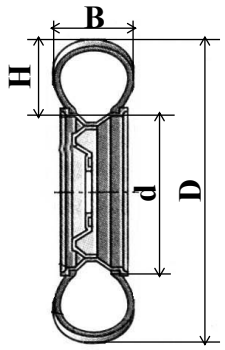


Рис. е

11. Якому розміру на рис. е відповідає цифра *13* в позначенні шини *175/70 R13?*
1. Розміру H. *2. Розміру B.*
3. Розміру D. *4. Розміру d.*

12. Що означає літера *R* в позначенні пневматичної шини?
1. Шина морозостійка. *2. Шина безкамерна.*
3. Шина радіальна. *4. Шина призначена для важких умов експлуатації.*

ТЕМА 27

Рульове керування

Вивчення цієї теми дозволить вам: здобути знання про типи та будову рульових механізмів, призначення та будову рульового привода.

Призначення, загальна будова рульового керування

Рульове керування призначене для зміни напрямку руху автомобіля шляхом повороту передніх коліс.

Рульове керування складається з рульового механізму та рульового привода.

На автомобілях використовуються рульові механізми черв'ячного, рейкового типів, типу «гвинт-гайка».

Розглянемо загальну будову рульового керування автомобіля ВАЗ (рис. 27.1).

До рульового механізму 10 відносяться також рульове колесо 13, вал рульового 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.

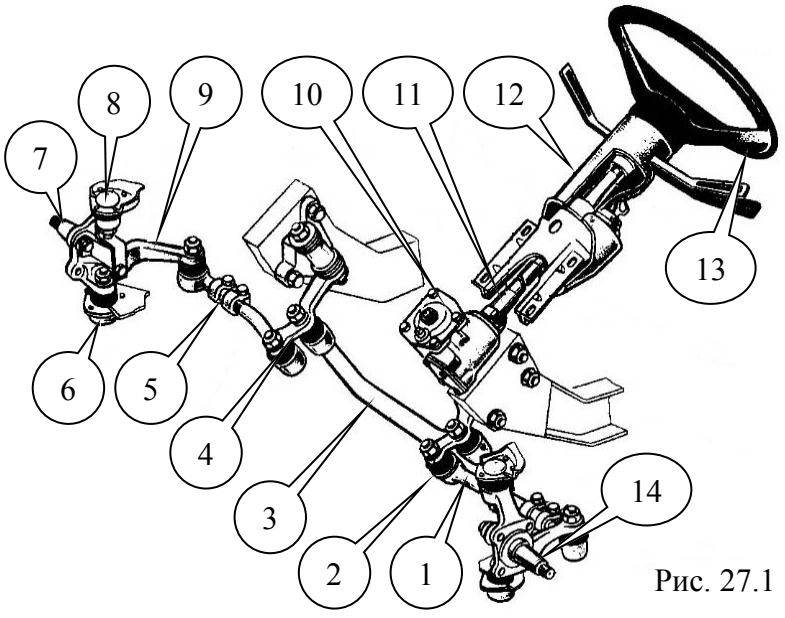


Рис. 27.1

Рульовий привод

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).

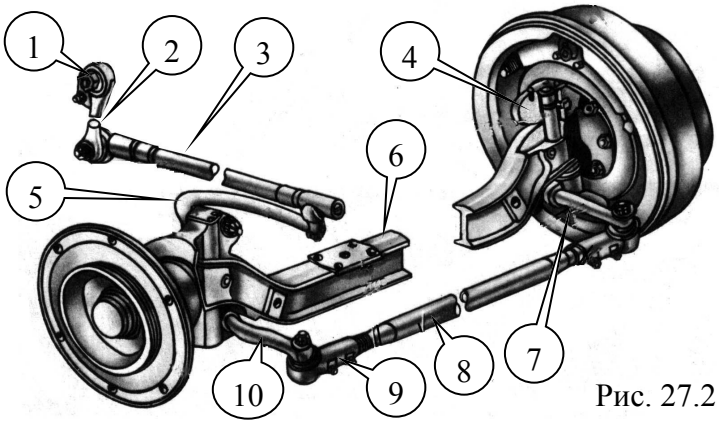


Рис. 27.2

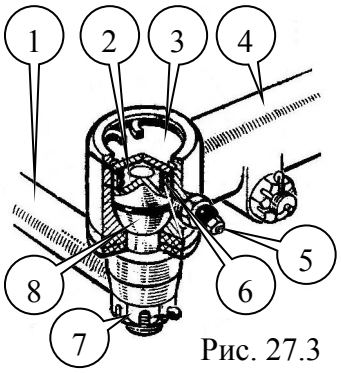


Рис. 27.3

Шарніри рульових тяг

З'ясуємо призначення шарнірів рульових тяг, які розміщені в наконечниках поздовжньої та поперечної рульових 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.

Рульовий механізм черв'ячного типу

Рульовий механізм складається з рульового колеса, рульового вала, колонки, черв'ячної передачі (передаточне число 20,5), картера рульового механізму.

Розглянути будову та принцип дії рульового механізму (рис. 27.4).

а). Корпус 8 болтами кріпиться до рами. Трансмісійне масло заливається через отвір, закритий пробкою 3.

б). Рульовий вал 4 на верхньому кінці має шліци, на яких гайкою закріплене рульове колесо, а нижній кінець запресований в черв'як 2.

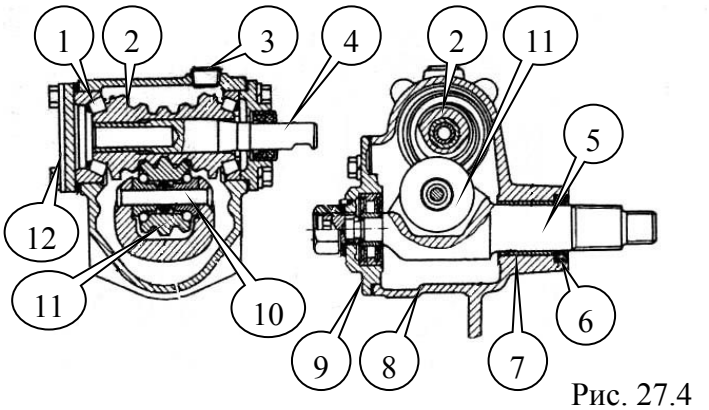


Рис. 27.4

в). Черв'як встановлений в корпусі на двох конічних роликових підшипниках 1, які регулюються набором паперових прокладок під передньою кришкою 12.

г). Ролик 11 встановлений на голчастих підшипниках на осі 10, запресованій в кулак вала 5 сошки.

д). Вал сошки встановлений в бронзовій втулці 7 корпусу і в роликовому підшипнику бокової кришки 9 і ущільнений сальником 6. На його шліцах гайкою закріплена сошка.

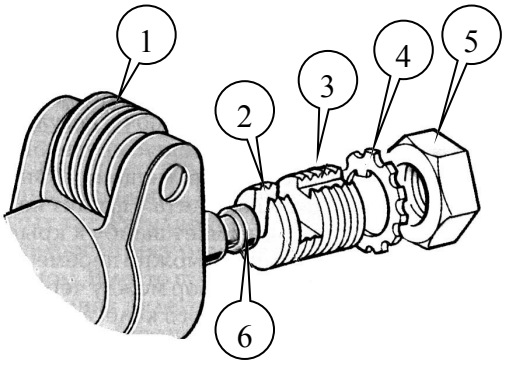


Рис. 27.5

е). Зазор між черв'яком і роликом 1 (рис. 27.5) регулюється за допомогою гвинта 3, в паз 2 якого входить шип 6 валу сошки. Гвинт стопориться шайбою 4, штифтом і закривається ковпачковою гайкою 5.

Рульовий механізм рейкового типу

Розглянемо загальну будову та принцип дії рульового механізму рейкового типу (рис. 27.6), в якому на рульовому валу 7 закріплене рульове колесо 8. На іншому кінці вала розміщена шестірня 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.

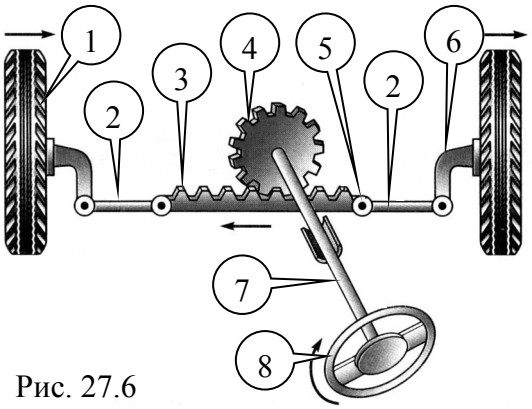


Рис. 27.6

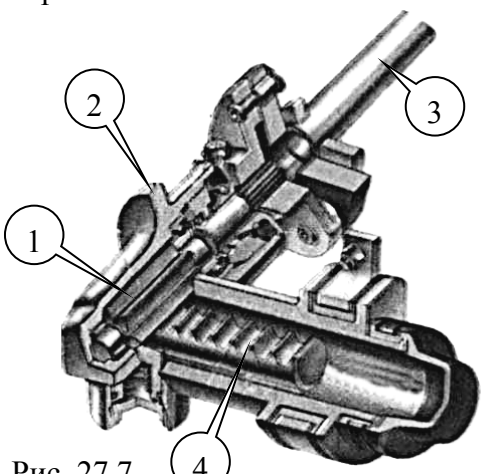


Рис. 27.7

Ознайомимось з конструкцією рульового механізму рейкового типу (рис. 27.7). На кінці рульового вала 3 закріплена шестірня 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 ЗИЛ-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 закладені циркулюючі кульки 6. Клапан керування 8 з золотником 9 встановлений на картері.

Вал рульової сошки 1 має зубчастий сектор 2, який входить в зачеплення з зубчатою рейкою поршня-рейки. Товщина зубів сектора і рейки змінюється по їх довжині.

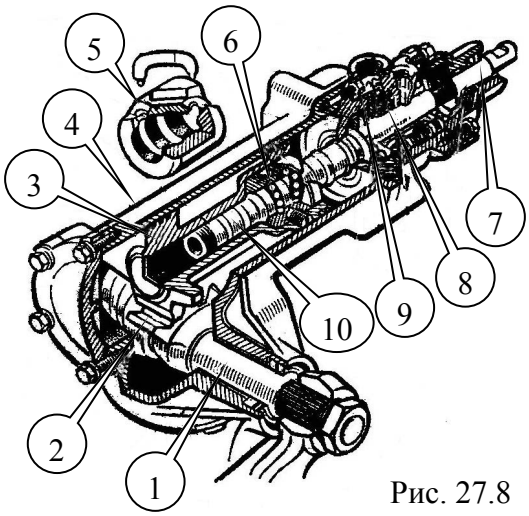


Рис. 27.8

Схема роботи рульового механізму з гідропідсилювачем

Насос гідропідсилювача 1 з бачком 2 і фільтром 3 (рис. 27.9) закріплений на двигуні і приводиться в дію пасовою передачею від шківа колінчатого валу.

а) Під час руху по прямій клапан керування направляє масло, що нагнітається насосом назад в бачок насосу.

б) Під час повертання праворуч клапан направляє масло в порожнину Б над поршнем.

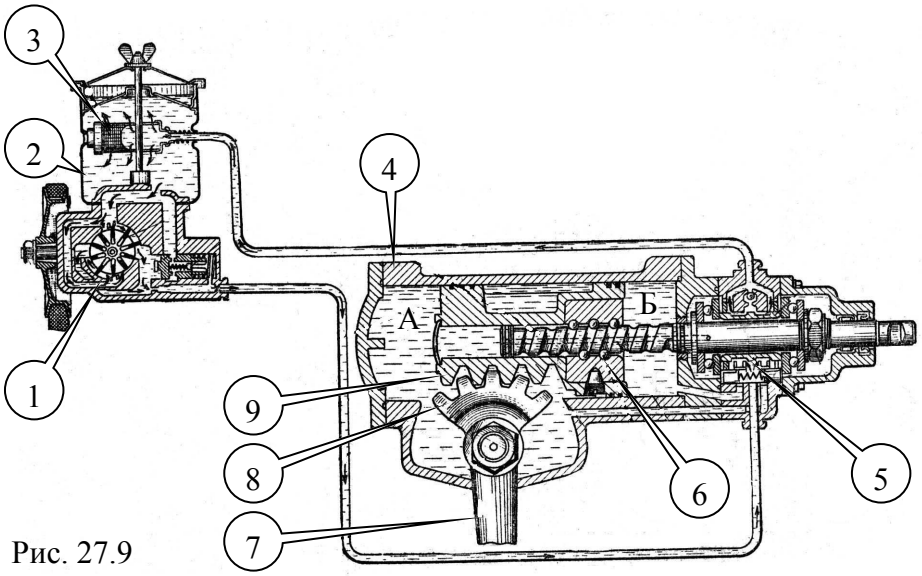


Рис. 27.9

в) 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?

ТЕМА 28

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 по технічному обслуговуванню рульового керування.

Несправності рульового керування

Несправності, при яких забороняється експлуатація автомобіля:

а) сумарний люфт у рульовому керуванні перевищує 20º,

б) 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,

в) зіпсований або відсутній передбачений конструкцією підсилювач рульового керування,

г) у рульовому керуванні встановлені деталі із слідами залишкової деформації та іншими дефектами, а також застосовані деталі і робочі рідини, що не передбачені для даної моделі транспортного засобу або не відповідають вимогам підприємства-виробника.

Збільшений вільний хід рульового колеса.,причини:

- Великий зазор між черв'яком і роликом.
- Спрацювання (великий зазор) підшипників черв'яка.
- Збільшення зазорів в шарнірах рульових тяг.
- Не затягнуті гайки кріплення рульового колеса, сошки, поворотних важелів, пальців шарнірів.
- Послаблення кріплення рульового механізму до рами.
- Збільшення зазорів в 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.

2. 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 рульових тяг через прес-маслянки.
- Перевірити (долити) рівень масла в картері рульового механізма, в бачку гідропідсилювача, натяг паса привода насоса.

ТО-2.

- Перевірити зазори в шарнірах рульових тяг.
- Перевірити кріплення всіх деталей рульового керування.
- Перевірити (відрегулювати) рульовий механізм.

Виконання окремих робіт по технічному обслуговуванню рульового керування

1. *Розбирання шарнірів поперечної тяги*. Розшплінтувати і відкрутити гайки пальців так, щоб їх торці співпали з торцями пальців. Зрушити палець з місця знімачем або вдарити кілька разів по боковим поверхням 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 з штампованою обоймою. Стиснути пасатижами вусики стопорного кільця, витягнути його з канавки, витягнути заглушку, пружину, опорну п'ятку і палець з сухарем.

2. *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).

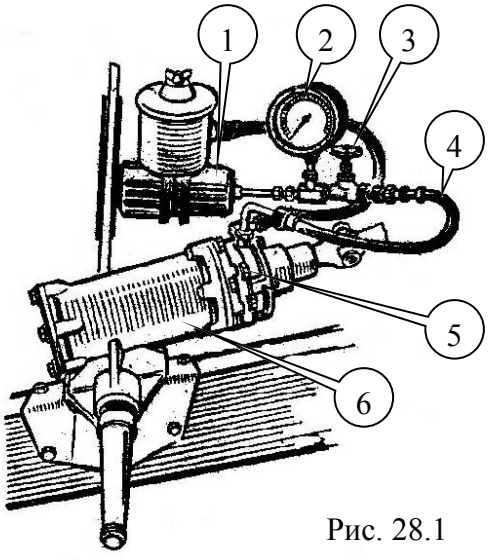


Рис. 28.1

3. *Заміна масла в гідропідсилювачі 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.

Лабораторно-практична робота №10

Технічне обслуговування рульового керування

Вивчення цієї теми дозволить вам: закріпити теоретичні знання з будови рульового керування, його технічного обслуговування 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 приводу. 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. Відмітити положення розподільного диска відносно статора і зняти його зі штифтів. Відмітити положення статора відносно корпуса насоса і зняти статор. Зняти ротор разом з лопатями.
Вивчити будову насоса. Зібрати насос.

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 хода вправо і по шкалі визначити величину (ГАЗ-53А, ЗИЛ-130 не більше 20°, КамАЗ-15°).

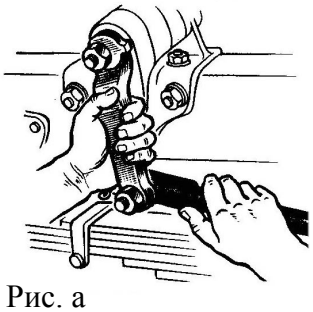


Рис. а

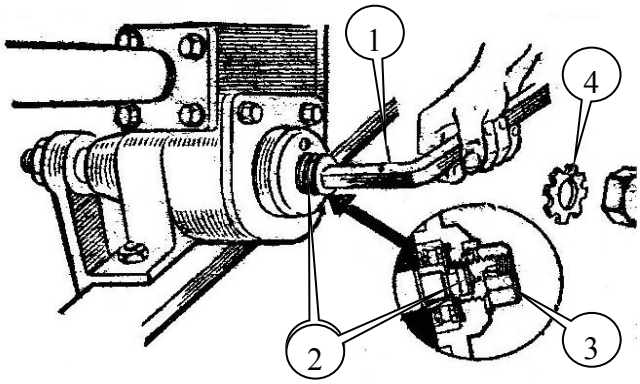


Рис. б

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 вийомок на ній співпала з штифтом, закрутити ковпачкову гайку, приєднати подовжню тягу.

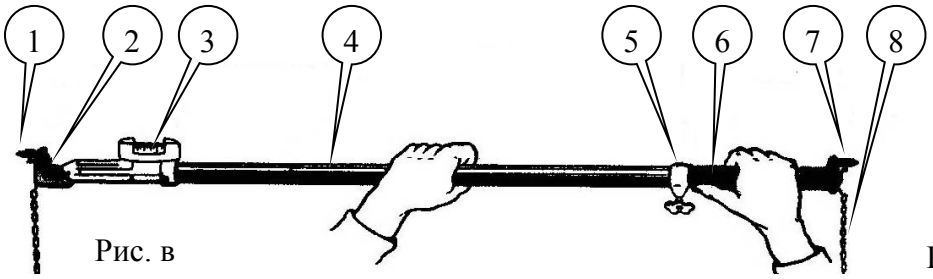


Рис. в

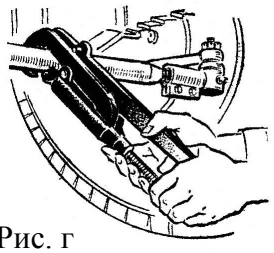
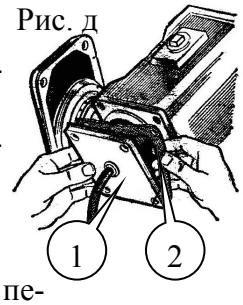


Рис. г

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 покажчик 3, ланцюги 8. Автомобіль з повним навантаженням встановлюють в положення прямолінійного руху, вимірюють відстань спереду між шинами на висоті, що відповідає довжині ланцюгів. Помітивши місця торкання лінійки, затим перекочують автомобіль вперед так, щоб позначки опинилися позаду, і знову вимірюють відстань (різниця – 1- 3 мм).

6. Відрегулювати сходження передніх коліс. Розшплінтувати і відвернути гайки стяжних хомутів наконечників тяги і трубним ключем (рис. г) крутити тягу в той чи інший бік. Затягнути і зашплінтувати гайки стяжних хомутів.

Рис. д



7. Виконати регулювання затягування підшипників черв'яка (ГАЗ-53-12**).** 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.

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 рульового керування?
- 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 по темі «Рульове керування»

Варіант 1

1. В якій відповіді правильно названі 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.

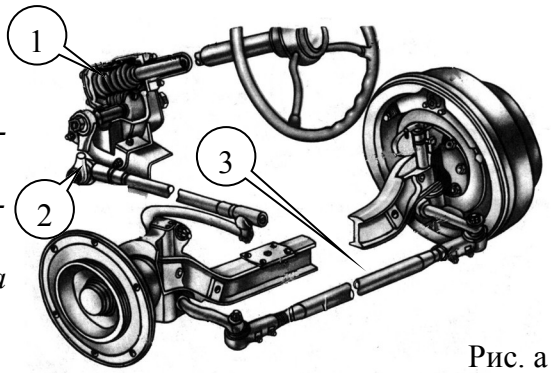


Рис. а

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.

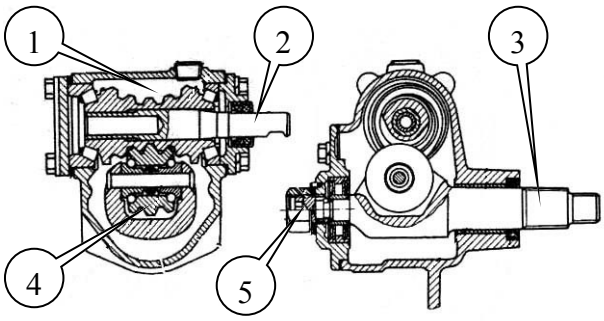


Рис. б

3. Якою цифрою позначений на рис. б вал рульової сошки?

4. Якою цифрою позначений 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 в конічних підшипниках черв'яка.
3. Регулювання осьового переміщення черв'яка.

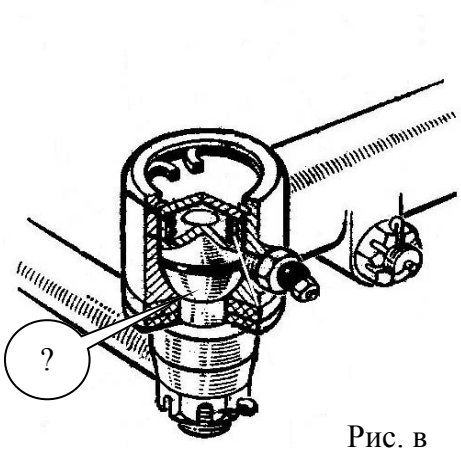


Рис. в

6. Яка деталь шарніру рульової тяги позначена на рис. в?
1. Палець. 2. Шпонка. 3. Важіль. 4. Заглушка.

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 шплінтування гайки.

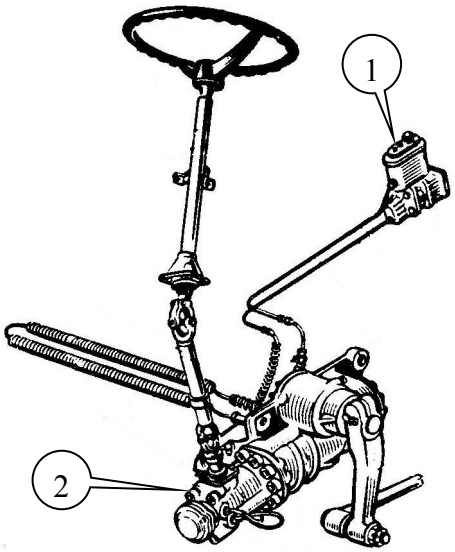


Рис. г

8. Яка частина рульового керування автомобіля КамАЗ позначена на рис. г. цифрою 1?
1. Рульова колонка.
2. Карданний вал.
3. Редуктор з двома конічними шестернями.
4. Бачок гідронасоса.

9. Яка частина рульового керування автомобіля КамАЗ позначена на рис. г. цифрою 2?
1. Гідронасос.
2. Гідропідсилювач з рульовим механізмом.
3. Радіатор.
4. Рульова сошка.
5. Поздовжня тяга.

10. Насос гідропідсилювача автомобіля ЗИЛ-4333 приводиться за допомогою:
1. Шестерень. 2. Клиноподібного паса. 3. Ексцентрика. 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 в 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 названі 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, поздовжня тяга 2, поворотний важіль 3.

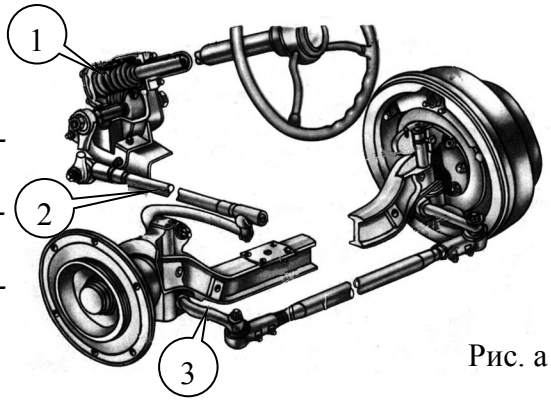


Рис. а

2. Які з вказаних деталей (1. Балка передньої осі. 2. Поздовжня 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.

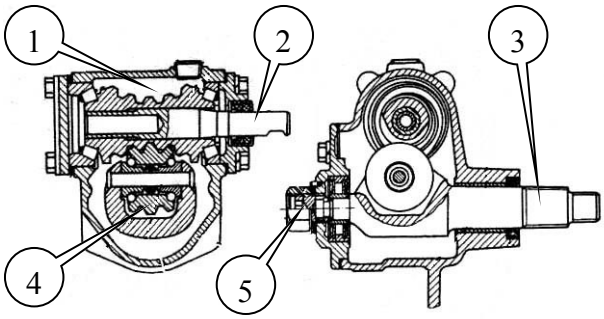


Рис. б

3. Якою цифрою позначений на рис. б регулювальний гвинт?

4. Якою цифрою позначений на рис. б ролик?

5. Яке призначення деталі, позначеної на рис. б цифрою 5?
1. Регулювання зазору між черв'яком і роликом.
2. Регулювання зазорів в конічних підшипниках черв'яка.
3. Регулювання осьового переміщення черв'яка.

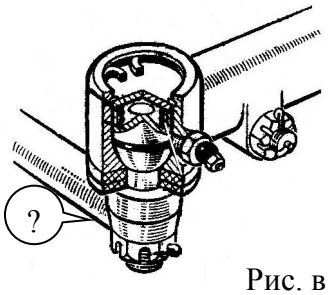


Рис. в

6. Яка деталь шарніру рульової тяги позначена на рис. в?
1. Палець. 2. Шпонка. 3. Важіль. 4. Заглушка.

7. Який з вказаних елементів не має палець шарніра?
1. Сферична поверхня, яка охоплюється сухарями.
2. Циліндрична поверхня, яка входить в циліндричний отвір важеля.
3. Конічна поверхня, яка входить в конічний отвір важеля.
4. Різьбова частина, на яку накручується гайка.

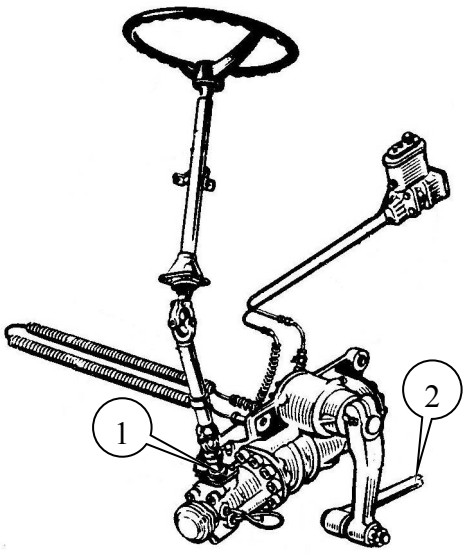


Рис. г

8. Яка частина рульового керування автомобіля КамАЗ позначена на рис. г. цифрою 1?
1. Рульова колонка.
2. Карданний вал.
3. Редуктор з двома конічними шестернями.
4. Бачок гідронасоса.

9. Яка частина рульового керування автомобіля КамАЗ позначена на рис. г. цифрою 2?
1. Гідронасос.
2. Гідропідсилювач з рульовим механізмом.
3. Радіатор.
4. Рульова сошка.
5. Поздовжня тяга.

10. Який тип гідронасоса використовується в гідропідсилювачах рульового керування ЗИЛ-4333 ?

1. Шестерінчастий. 2. Діафрагмовий. 3. Поршневий. 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 в 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. Руйнування 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.

ТЕМА 29

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 служить для зменшення швидкості і зупинки.
- Стоянкову систему, яка служить для утримування автомобіля на місці.
- Допоміжну гальмівну систему, яка служить для зменшення швидкості руху, зокрема на затяжних спусках.

Гальмові приводи бувають: гідравлічний, пневматичний, пневмогідравлічний, механічний.

На автомобілях використовують колодкові, дискові гальмівні 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 гальмівної рідини, який діючи на робочі циліндри розсовує колодки 7 і притискує їх до гальмового барабана.

Сила тертя, що виникає, зупиняє колесо для виключення гальма треба відпустити гальмову педаль. У цьому випадку стягуюча пружина відтягне колодки від гальмового барабана, і колесо вільно обертатиметься.

Користуючись малюнками і довідковою літературою назвати приклади автомобілів, на яких застосовані:

а) гідравлічний привід;

б) пневматичний привід;

в) пневмогідравдічний привід.

Загальна будова гальмової системи автомобіля з гідравлічним приводом

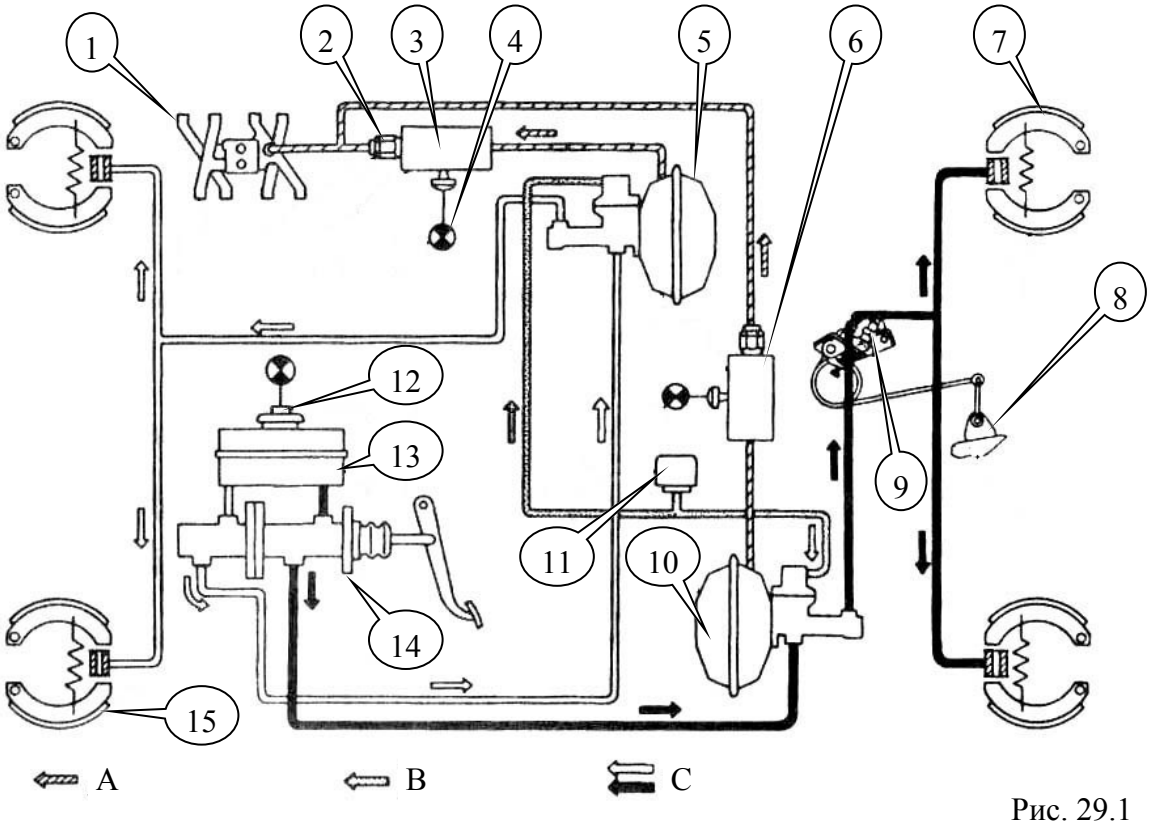


Рис. 29.1

Ознайомимиось 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 - гідро вакуумний 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 приводу, принцип дії приводу.

Гальмовий механізм

Гальмовий механізм автомобіля (рис. 29.2) має таку будову.

а) Гальмовий барабан 6 за допомогою трьох установочних болтів, шпильок і гайок кріплення коліс прикріплений до маточини колеса.

б) Опорний диск 2 кріпиться до фланця поворотного кулака, або фланця, привареного до кожуха заднього моста.

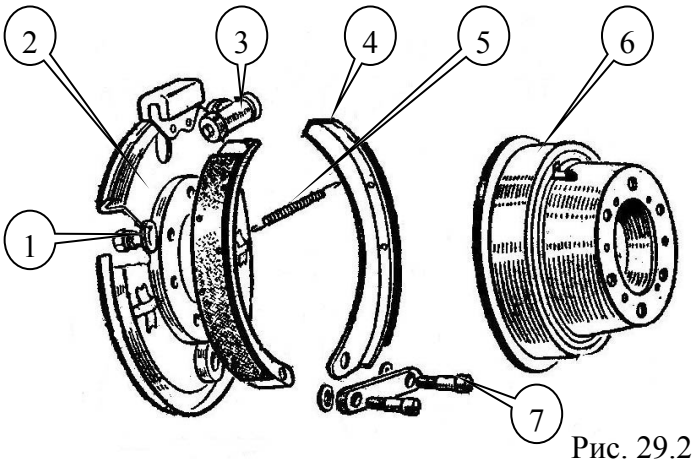


Рис. 29.2

в) Дві колодки 4 з фрикційними накладками, вст ановлені на ексцент риках опорних пальців 7, опираються на регульовані ексцентрики 1, стягуються пружиною 5 і опираються на поршні робочого циліндру 3.

Гідравлічний привод гальм

Ознайомимось з 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 ковпак, 6 - штовхач, 7 - поршень, 8 - упорний стержень, 9 - зворотна пружина, 10 - клапан надлишкового тиску.

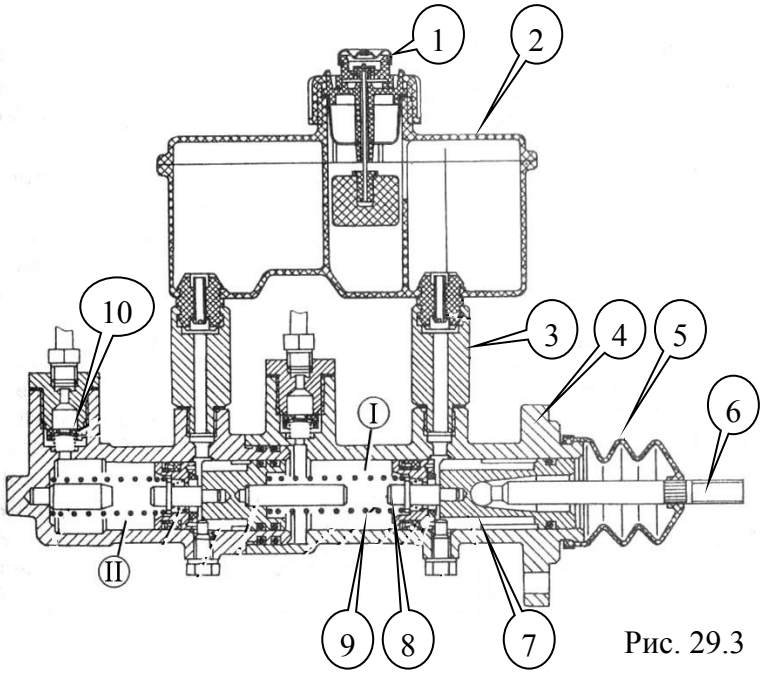


Рис. 29.3

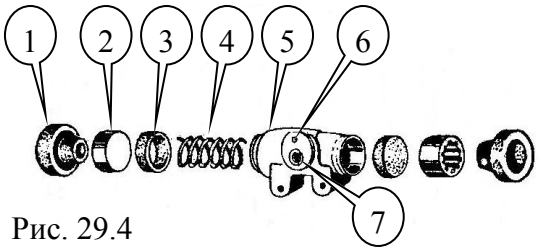


Рис. 29.4

Колісний гальмовий циліндр (рис. 29.4) має таку будову:

1 – захисні ковпаки, 2 – поршні, 3 – манжети, 4 – пружина, 5 – корпус, 6 – отвір перепускного клапану 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,головного гальмових циліндрів?
- Яке призначення, будова і принцип дії гідровакуумного підсилювача?
- Яка будова гальмової камери, гальмової камери з енергоакумулятором?

ТЕМА 30

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 гальмівної 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.

Пневматичний привод використовується на автомобілях великої вантажопідйомності (ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ). Переваги пневматичного привода:

- можливість отримання значних гальмівних сил при невеликому зусиллі водія,
- висока ефективність і надійність,
- сумісність з гальмовими системами причепів.

Більшість приладів пневматичного приводу на різних автомобілях уніфіковані (рис. 30.1):

1. Кран керування допоміжним гальмом. 2. Кран керування стоянковим гальмом. 3.Двохстрілочний 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 приводу діє так. Якщо натиснути педаль гальма то кран керування сполучає гальмові камери всіх коліс з ресиверами. Стиснуте повітря, що надходить у кожну камеру 6 (рис 54.1) 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.

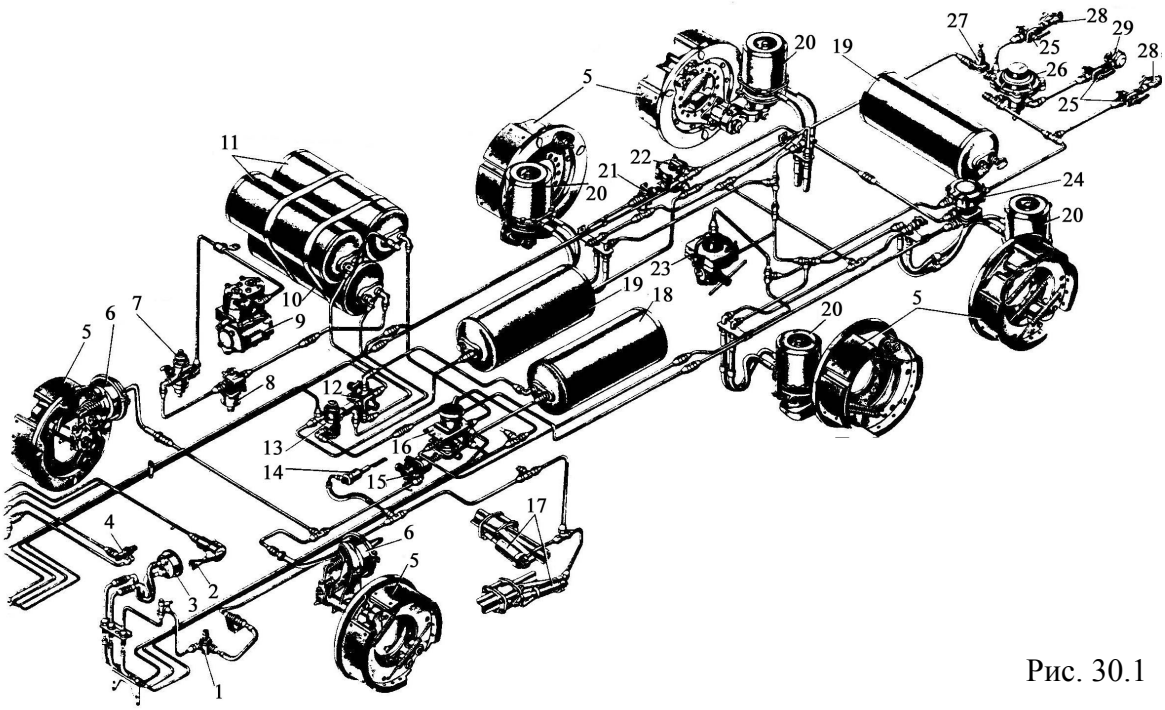


Рис. 30.1

21. Двохмагістральний перепускний клапан. 22. Прискорювальний клапан. 23. Автоматичний регулятор гальмових сил. 24. Клапан керування гальмами причепа з двохпровідним 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).

а). 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 7.3-7.7кгс/см² і включаючи при 6.0-6.4кгс/см².

Запобіжник проти замерзання 4.

Конденсаційний ресивер 12. Ресивери ємністю 20 л мають крани 16 для зливу конденсату, клапани контрольного виводу, датчики падіння тиску.

б) 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 відключення в разі втрати їх герметичності.

в) Контур І 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.

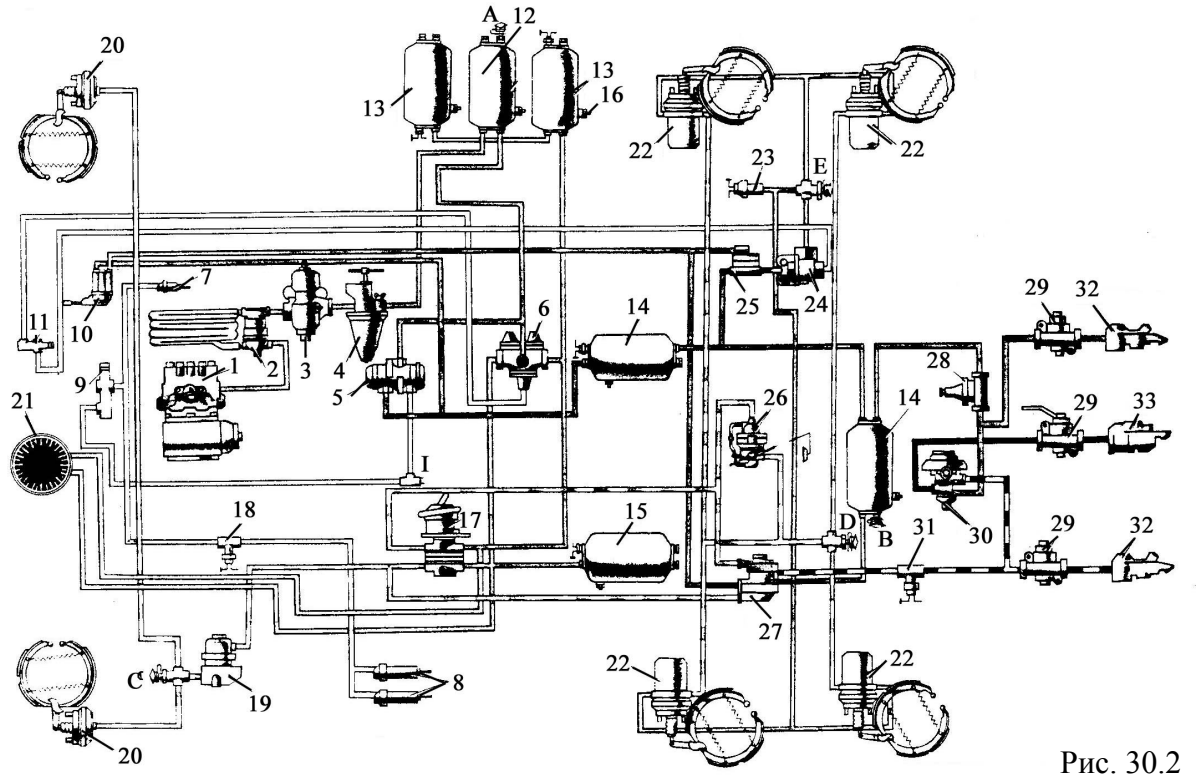


Рис. 30.2

г) 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 в залежності від діючого навантаження. Регулятор встановлений на кронштейні рами, а його важіль з‘єднаний через тягу, пружинний елемент і тягу з балками мостів.

Гальмові камери 22, трубопровід до клапана 27.

д) 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 двохмагістрального перепускного клапана 24 (служить для забезпечення керування енергоакумуляторами двома незалежними органами керування – краном стоянкового гальма і краном аварійного розгальмування).

Пружинні енергоакумулятори 22. Датчик падіння тиску в енергоакумуляторах 23. Клапани керування гальмами причепа з двохпровідним 27 і одноприводним 30 приводом. Одинарний захисний клапан 28. Розділювальні крани 29. З’єднувальні головки однопровідного привода гальм причепа типу «А» 33 і двохпровідного типу «Палм» 32. Датчик стоп-сигналу 31.

е) 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.

є) Додаткові (не гальмові) споживачі живляться від IV контуру (точка I): склоочисники, пневмосигнал, пневмогідравлічний підсилювач зчеплення, керування агрегатами трансмісії.

ж) Контур V привода аварійного розгальмування:

Частина потрійного захисного клапана 6. Пневматичний кран 11. Частина перепускного клапана 24.

з) 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, двохстрілочний манометр. В системі для приєднання контрольного манометра встановлені клапани контрольного виводу А (магістраль живлення), В, Е (III контур), С (I контур), Д (II контур).

Гальмовий механізм

Гальмовий механізм (ЗИЛ – 130) складається (рис. 30.3) з диска 3, прикріпленого до поворотної цапфи, гальмових колодок 4 з роликами 15 і накладками, встановлених на опорних пальцях 2 ексцентричної форми, чотирьох стяжних пружин 1, барабану.

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.

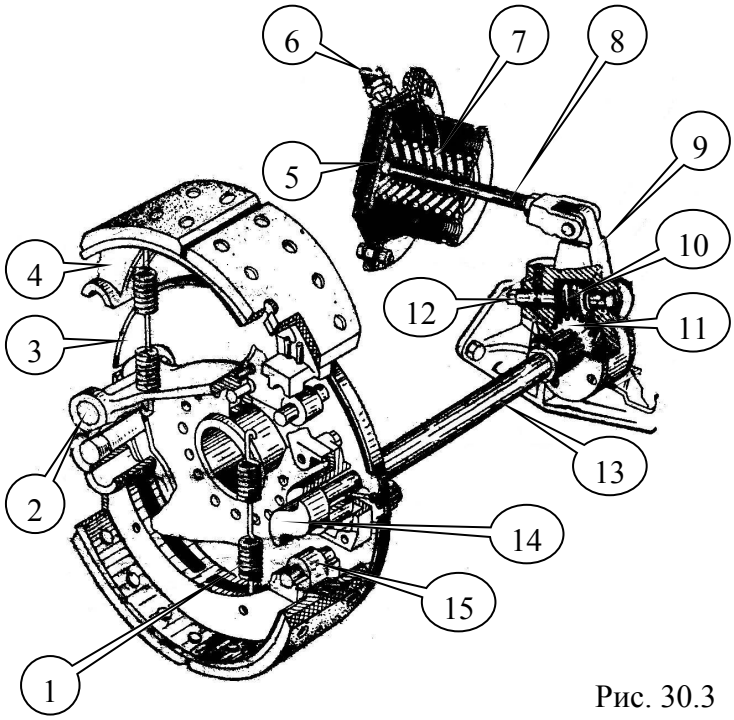


Рис. 30.3

Будова агрегатів пневматичного привода

Гальмові камери з пружинним енергоакумулятором.

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 енергоакумулятора, 7 – упорна гайка, 8 – силова пружина, 9 – гвинт механізму аварійного розгальмування.

При русі автомобіля і при користуванні робочою гальмовою системою стиснене повітря весь час 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.

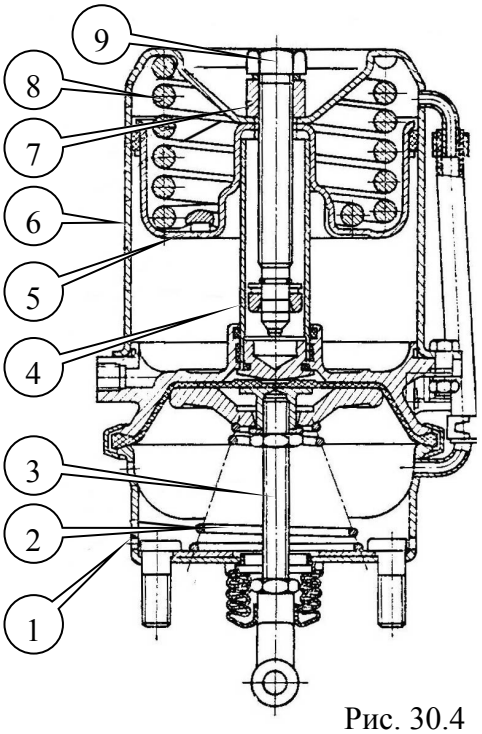


Рис. 30.4

Енергоакумулятори використовують також функції гальмових систем:

- стояночної (повітря випускається з них на стоянці),
- запасної (повітря випускається частково або повністю підчас руху).

Компресор

Компресор (поршневий двоциліндровий) створює запас стиснутого повітря.

Компресор має таку будову (рис. 30.5).

а). Картер 10, блок циліндрів 1, головка блока 3.

б). Поршні 2 з компресійними і маслоз'ємними кільцями, шатуни 9, колінчастий вал 8.

в). Нагнітальні клапани 4, впускні клапани 5 з пружинами, коромисло 6 з пружиною, плунжери 7 розвантажувального пристрою.

При тиску в системі 7,3 – 7,7 кг/см^2 розвантажувальний пристрій відкриває впускні клапани і повітря вхолосту перекачується з одного циліндру в інший.

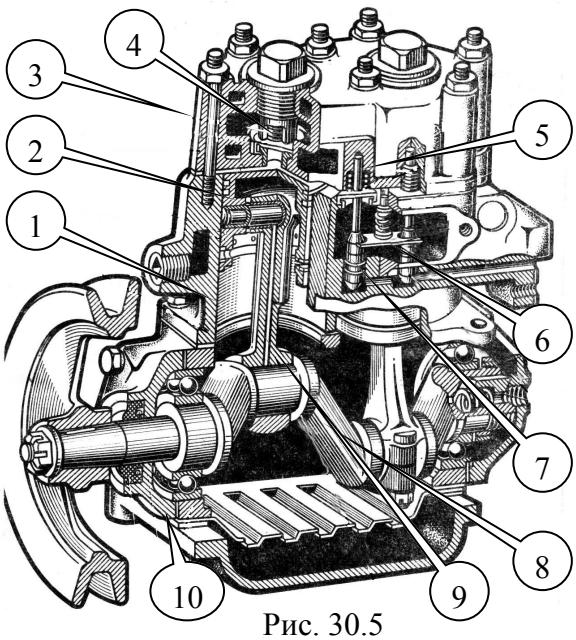


Рис. 30.5

ТЕМА 31

Несправності та технічне обслуговування гальмівних систем

Вивчення цієї теми дозволить вам: розглянути причини, ознаки несправностей гальмових систем, способи їх виявлення та усунення, роботи що виконуються при технічному обслуговуванні гальмових систем.

Несправності гальмових систем та їх усунення

*1. **Несправності гальмових механізмів**.*

Ознаки: збільшений хід педалі гальм, пригальмовування автомобіля на ходу, пригальмовування одного з коліс на ходу, при гальмуванні автомобіль уводить в бік.

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 по фрикційним якостям фрикційні накладки, замаслювання накладок.

*2. **Несправності гідравлічного привода**.*

Ознаки: збільшений хід педалі, провалювання педалей, пригальмовування на ходу, при гальмуванні автомобіль уводить в бік, 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.

*3. **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 як 0,56 (5,6) і більшим як 0,9 (9,0) МПа (Кгс/см^2).

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 енергоакумулятори, регулятор тиску, компресор.

Технічне обслуговування 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 – 20мм 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 - 40мм (для КамАЗ–5320). Необхідно, щоб штоки правих і лівих камер на одному мосту мали однаковий хід (різниця – не більше 2– 3мм).

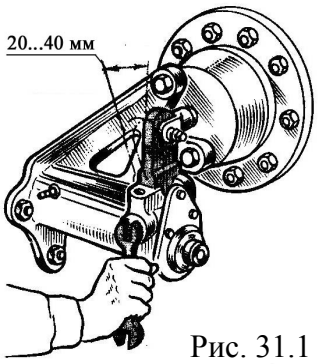


Рис. 31.1

Дайте відповіді на питання:

1. 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?
- до пригальмовування автомобіля на ходу?
- до заносу автомобіля в бік при гальмуванні?

Лабораторно-практична робота №11

Регулювання гальмових механізмів та стоянкового гальма. Регулювання вільного ходу педалі гальм

Вивчення цієї теми дозволить вам: навчитись виконувати регулювання гальмових механізмів, стоянкового гальма, ознайомитись з порядком регулювання вільного ходу педалі гальм.

Обладнання: плакати з будови та технічного обслуговування гальмових систем, стенд «Гальмова система авомобіля», деталі гальмових механізмів, агрегати гідравлічного та пневматичного приводу 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.

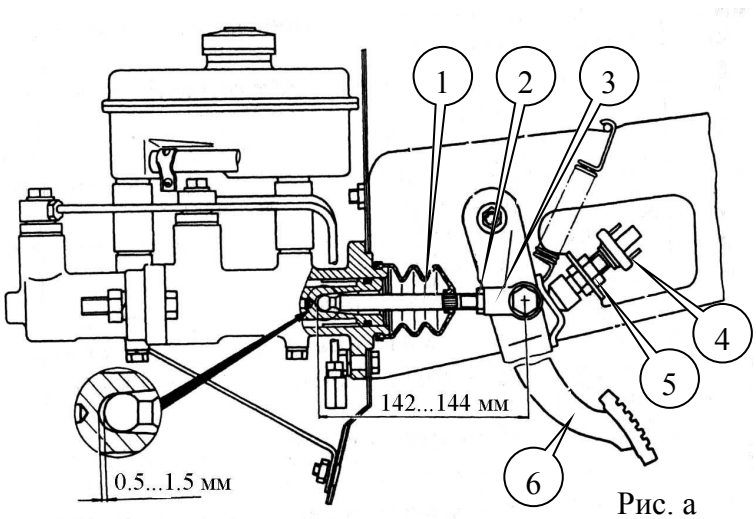


Рис. а

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 в 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 провертати болт 1 (рис. б) регулювального ексцентрика 2 колодки 3 в напрямку, вказаному стрілками, доти, поки колесо не загальмується (напрямок обертання колеса при цьому повинен співпадати з напрямком обер-

Поступово повертаючи болт 1 регулювального ексцентрика в зворотному напрямку, обертати колесо в тому ж напрямку доти, поки воно не почне обертатись вільно без торкання барабана за колодки. Відрегулювати таким самим чином зазор між іншою колодкою та барабаном.

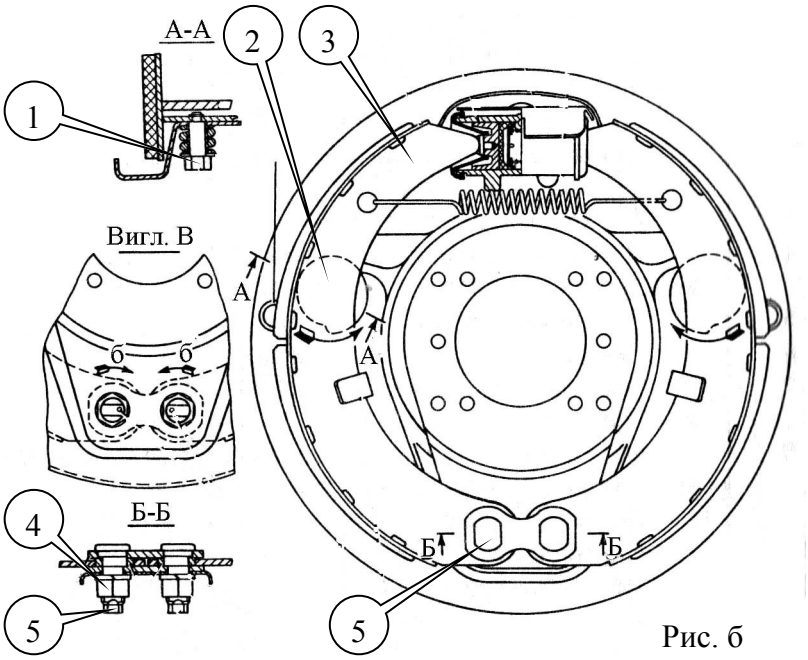


Рис. б

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 «б», 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.

Дати 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 на ходу автомобіля?
- Як перевіряють і регулюють гальмові механізми коліс?

Лабораторно-практична робота №12

Заміна гальмівної рідини та видалення повітря з гальмівної 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 технічного обслуговування гальмових систем, стенд «Гальмова система автомобіля», деталі гальмових механізмів, агрегати гідравлічного приводу гальм, набори інструментів.

Виконання лабораторно-практичної роботи

Видалити 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 відкрутити перепускний клапан, після чого помічник повинен декілька разів швидко натиснути педаль, відпускаючи її повільно;
- цю операцію повторити декілька разів доти, 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 по темі «Гальмові системи»

Варіант 1

1. Який гальмовий привід встановлений на автомобілі ГАЗ-3307?

1. Гідравлічний привід.
2. Пневматичний привід.
3. Пневмогідравлічний привід.

2. Яка частина гальмової системи автомобіля ГАЗ-3307 позначена на рис. а цифрою 1?

1. Гідровакуумний підсилювач.
2. Вакуумний балон.
3. Регулятор тиску.

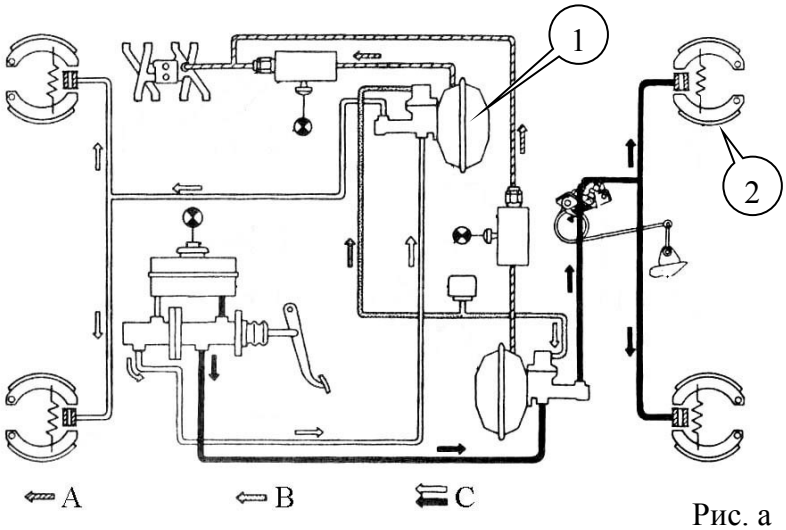


Рис. а

3. Яка частина гальмової системи автомобіля ГАЗ-3307 позначена на рис. а цифрою 2?

1. Гальмовий барабан.
2. Гальмова колодка.
3. Колісний циліндр.

4. Якою цифрою позначений на рис. б гальмовий барабан?

5. Якою цифрою позначений на рис. б ексцентрик для поточного регулювання гальмового механізму?

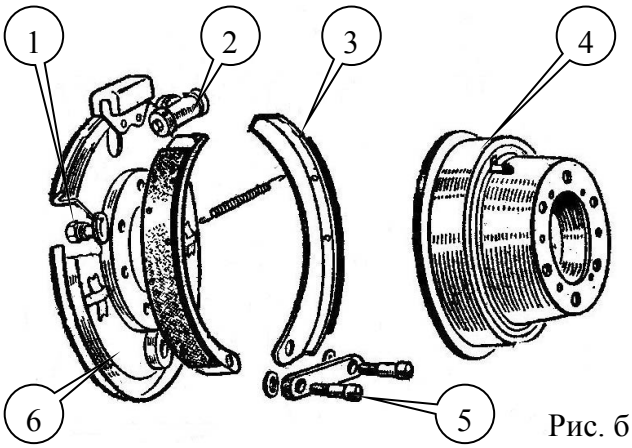


Рис. б

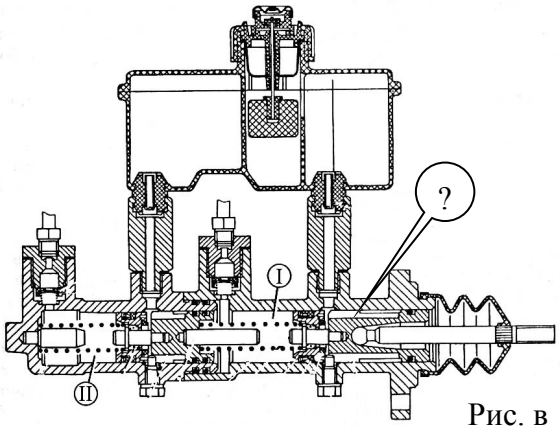


Рис. в

6. Яка деталь головного гальмового циліндра позначена на рис. в?

1. Поршень.
2. Штуцер бачка.
3. Захисний ковпачок.
4. Штовхач.

7. Якою цифрою позначено на рис. г поршень колісного гальмового циліндра?

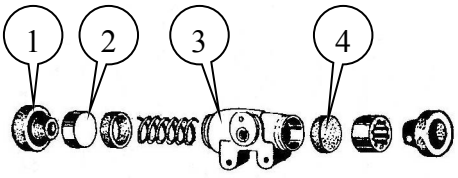


Рис. г

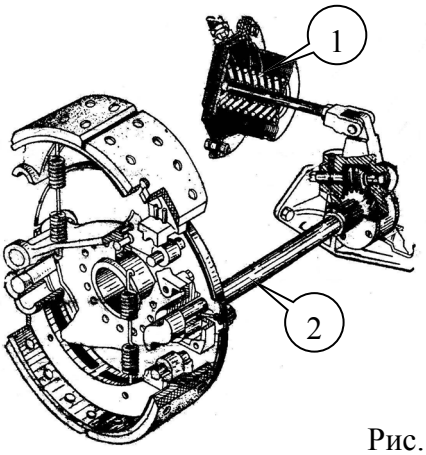


Рис. д

8. Яка частина колісного гальмового механізму позначена на рис. д цифрою 1?

1. Гальмовий диск.
2. Гальмова камера.
3. Розжимний кулак.
4. Гальмова колодка.

9. Яка частина колісного гальмового механізму позначена 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.

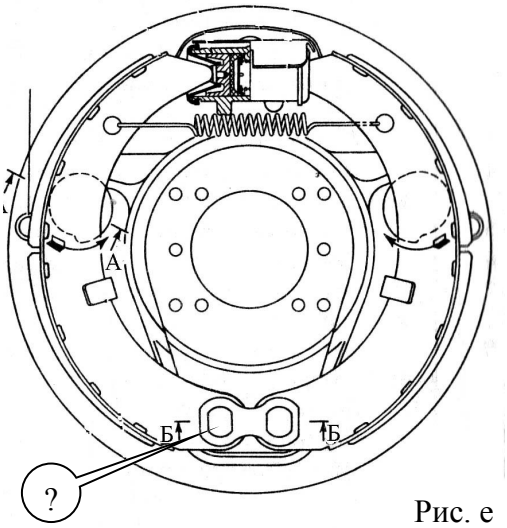


Рис. е

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.

12. Які з наведених несправностей гідравлічного привода гальм призводять до збільшеного ходу педалі?

1. Відсутність зазору між штовхачем і поршнем головного циліндра.
2. Рзбухання гумових манжет циліндрів.
3. Нсправність гідровакуумного підсилювача.

Варіант 2

1. Який гальмовий привід встановлений на автомобілі КамАЗ-5320?

1. Гідравлічний привід.
2. Пневматичний привід.
3. Пневмогідравлічний привід.

2. Яка частина гальмової системи автомобіля ГАЗ-3307 позначена на рис. а цифрою 1?
1. Гідровакуумний підсилювач.
2. Вакуумний балон.
3. Регулятор тиску.

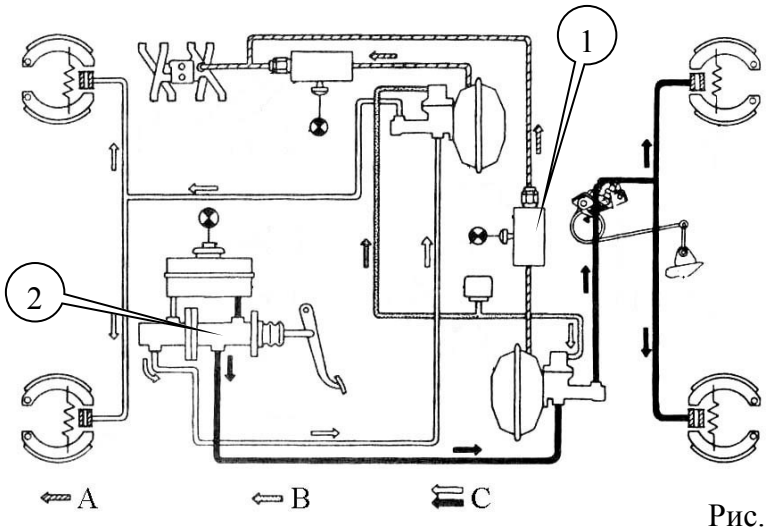


Рис. а

3. Яка частина гальмової системи автомобіля ГАЗ-3307 позначена на рис. а цифрою 2?
1. Гальмовий барабан.
2. Головний циліндр.
3. Колісний циліндр.

4. Якою цифрою позначений на рис. б гальмовий диск?

5. Якою цифрою позначений на рис. б палець для установочного регулювання гальмового механізму?

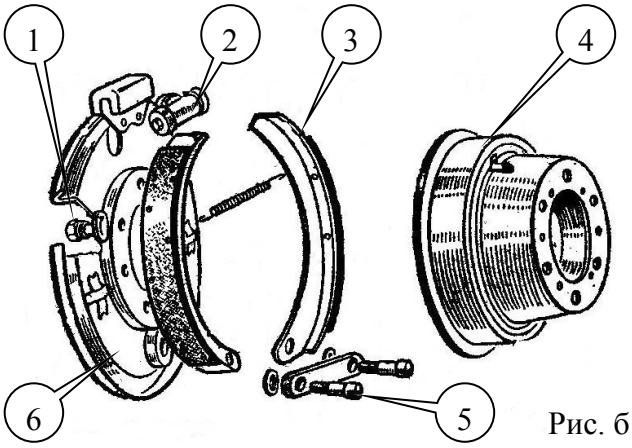


Рис. б

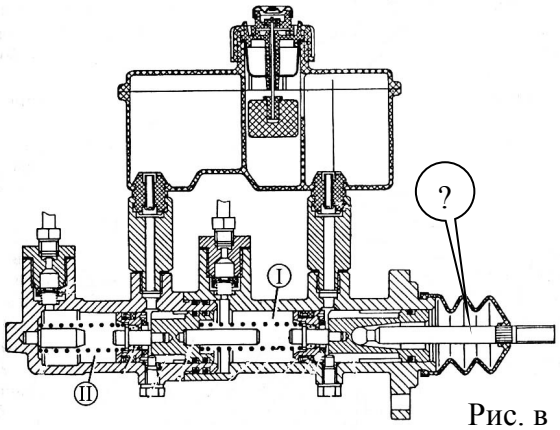


Рис. в

6. Яка деталь головного гальмового циліндра позначена на рис. в?
1. Поршень.
2. Штуцер бачка.
3. Захисний ковпачок.
4. Штовхач.

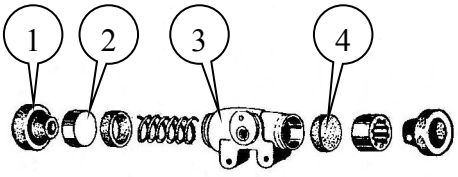


Рис. г

7. Якою цифрою позначена на рис. г манжета колісного гальмового циліндра?

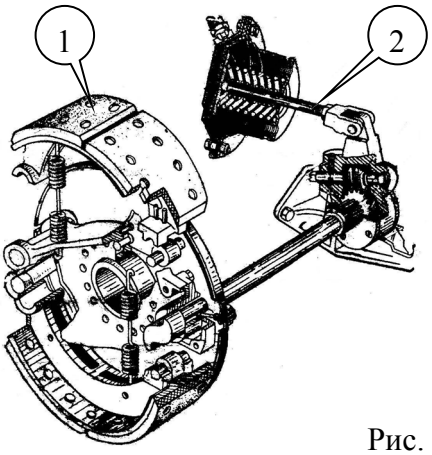


Рис. д

8. Яка частина колісного гальмового механізму позначена на рис. д цифрою 1?

1. Гальмовий диск.
2. Гальмова камера.
3. Розжимний кулак.
4. Гальмова колодка.

9. Яка частина колісного гальмового механізму позначена 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.

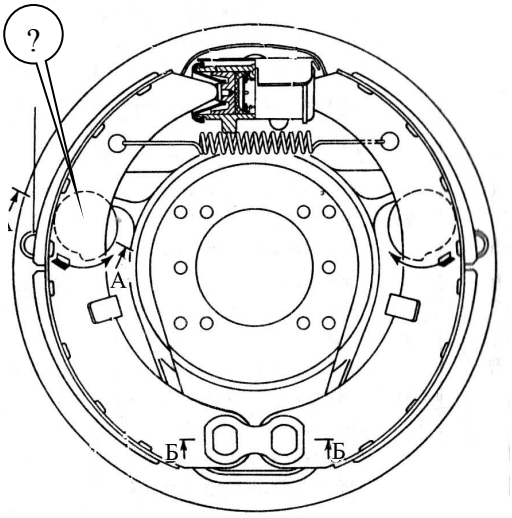


Рис. е

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.

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.

ТЕМА 32

Кузов, додаткове обладнання

Вивчення цієї теми дозволить вам: з'ясувати призначення та будову кузова, додаткового обладнання.

Кузов. Кабіна, оперення, вантажна платформа

Кузов. Кабіна. В 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 криші 5. Ці частини з'єднані зварюванням.

У кабіні розміщені 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, яка складається з верхньої 1 і нижньої 2 панелей. 3 - замки, 4 - стійки, 5 - собачки, 6- петлі, 7- обойми, 8- личинки.

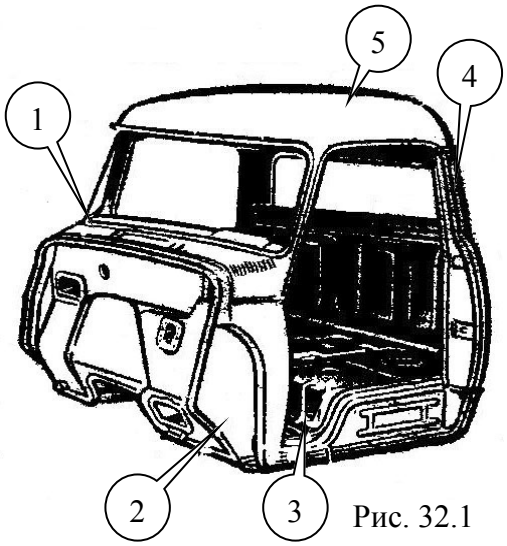


Рис. 32.1

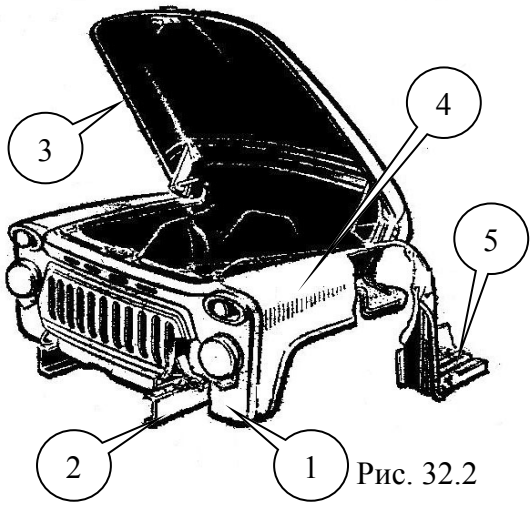


Рис. 32.2

Вантажна платформа. Універсальний кузов (рис. 31.3) 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 кузови: кузови-фургони, самоскиди, цистерни, рефрижератори.

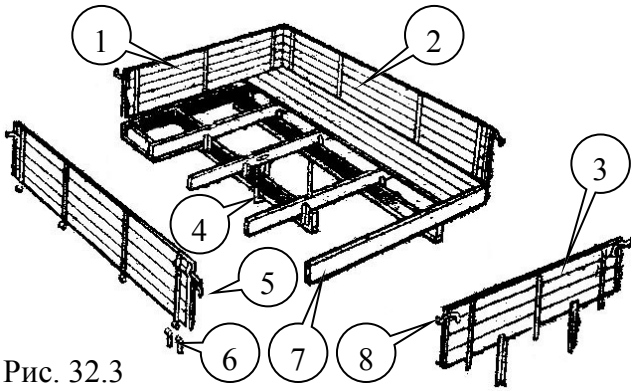


Рис. 32.3

Обігрів та вентиляція кабіни і обдування вітрового скла

Обігрів та вентиляція кабіни і обдування вітрового скла (рис. 31.4):

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.

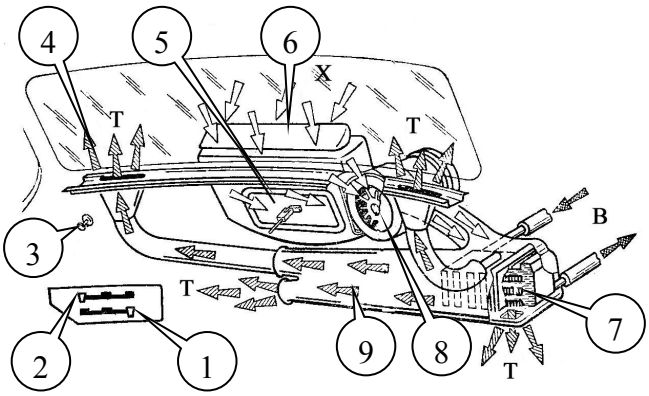


Рис. 32.4

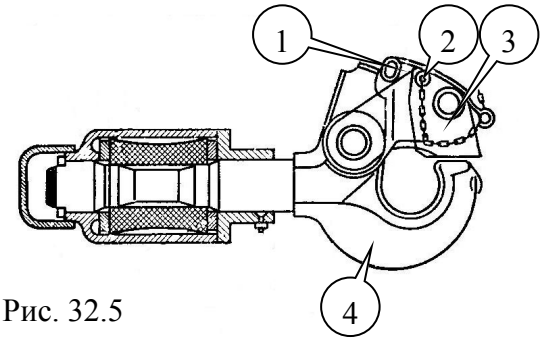


Рис. 32.5

Буксирний пристрій

Буксирний пристрій (рис. 31.5). Гак 4 запирають защіпкою 3 і стопорною собачкою 1. При закритому положенні гак фіксується шплінтом 2.

Дайте відпоэ'н' dƟıCƒqls ання:

- 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?

ТЕМА 33

Організація експлуатації автомобілів

Вивчення цієї теми дозволить вам: ознайомитись з диспетчерською системою керівництва автомобільними перевезеннями, з основними показниками роботи рухомого складу, організації перевезень вантажів. Навчитись заповнювати транспортні документи, розраховувати витирати палива та мастильних матеріалів.

Диспетчерська система керівництва автомобільними перевезеннями

У великих автотранспортних підприємствах для оперативного керівництва автомобільними перевезеннями створюється диспетчерська служба

В її функції входить:

-видача подорожніх листів;

-видача завдань водіям на день;

-перевірка технічного стану при виїзді з парку автомобілів та заїзді автомобілів в парк;

-складання графіків руху рухомого складу та забезпечення їх виконання;

-переведення автомобілів на інші роботи (об'єкти) на протязі зміни;

-підміна 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 і т.ін.).

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 1 день або інший відрізок часу - це відношення кількості справних автомобілів **Ас** до облікової кількості автомобілів **Аоб**.

$$КТГ = \frac{Ас}{Аоб}$$

Коефіцієнт технічної готовності за будь-який період (тиждень, місяць) обчислюють за формулою:

$$КТГ = \frac{АДс}{АДоб}$$

Де **АДс** - кількість автомобіле-днів справних автомобілів;
АДоб - кількість автомобіле-днів облікових автомобілів.

Коефіцієнт випуску на лінію КВЛ - це відношення кількості автомобіле-днів роботи автомобілів **АДр** до кількості автомобіледнів облікових автомобілів **АДоб**

$$КВЛ = \frac{АДр}{АДоб}$$

Під час роботи на лінії розрізняють:
-технічну швидкість;
-експлуатаційну швидкість.

Технічна швидкість Vт визначається відношенням пробігу **S** до часу руху автомобіля $\mathbf{t_р}$.

$$\mathbf{V}_t = \frac{S}{t_p}$$

Для підвищення продуктивності автомобілів необхідно покращувати показники їх роботи перераховані вище.

Більша частина цих показників в значній мірі залежить від кваліфікації і якості роботи водія.

Досягнення водіями високих показників базується на:
-вивченні особливостей конструкції автомобілів;
-досконалому володінню технікою водіння;
-знання конкретних умов виконання транспортної роботи;
-своєчасному і якісному проведенні ТО.

Експлуатаційна швидкість. $\mathbf{V_е}$ визначається відношенням пробігу автомобіля **S** до часу його знаходження в наряді $\mathbf{t_н}$.

$$V_e = \frac{S}{t_н}$$

Коефіцієнт використання пробігу КВПр це відношення пробігу з вантажем (пасажирами) **Sвн** до загального пробігу **Sз**.

$$КВП_р = \frac{S_{вн}}{S_з}$$

Коефіцієнт використання вантажопідйомності КВВ це відношення фактично перевезеного вантажу **Вф** до номінальної вантажопідйомності автомобіля **Вн**.

$$КВВ = \frac{В_ф}{В_н}$$

В ідеальному випадку КВВ прямує до одиниці.

Транспортна робота автомобіля це добуток кількості перевезеного вантажу **Т** або пасажирів на відстань перевезення **S**.

$$\mathbf{ТРА = Т \times S}$$

Транспортна робота вимірюється в т×км або пасаж×км.

Продуктивністю автомобіля називають транспортну роботу виконувану за одиницю часу.

Класифікація вантажів, їх маркування

Вантажі класифікують:

-по виду тари (тарні безтарні);

-по масі (штучні нормальної маси до 250 кг, підвищеної маси до 500 кг, великовагові 30 т і більше);

-по розмірах (вантажі, що допускаються до перевезення по дорогах загального користування; великогабаритні – ширина більше 2,5, висота більше 4 м, по довжині більше 2 м за межами заднього габариту)

-по способах завантаження і розвантаження (штучні, сипучі, навалочні і наливні);

-по розмірах відправлень (мілкопартійні масою до 5 т, партійні (5-30 т) і масові (більше 30 т);

-по специфічних властивостях (швидкопсувні, небезпечні, антисанітарні і живі);

-по ступеню небезпечності (малонебезпечні, небезпечні за розмірами, пильні та горючі, небезпечні);

-по умовах 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 паливомастильних матеріалів

Норми витрат 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 (т×км), **норми витрати палива на 100 км пробігу такі: ГАЗ-53-12 - 25 л. ЗИЛ-130 - 3 1 л , КамАЗ-5320 - 25 л.**

Витрата палива на виконання транспортної роботи (на 100 т×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 т×км. Визначимо витрату палива за нормою. Витрата палива на пересування автомобіля становить

$$31\ (250/100) = 77{,}5\ л,$$

а на виконання транспортної роботи:

$$2\ (750/100) = 15\ л.$$

Загальна витрата палива

$$77{,}5 + 15 = 92{,}5\ л.$$

Якщо автомобіль працює з причепом, то норма витрати палива на 100 км пробігу збільшиться на 2 л на кожну тонну власної маси причепа для автомобілів з карбюраторним 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 ЗИЛ-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

$$31 + 2{,}5 \times 2 = 36 \text{ л.}$$

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 ЗИЛ-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 ЗИЛ-ММЗ-555 за пробіг 200 км виконав 10 поїздок із вантажем, то витрата палива за нормою становить

$$37\ (200/100) + 0{,}25 \times 10 = 76{,}5 \text{ л.}$$

Для вантажних автомобілів ГАЗ-53-12, робота яких не врахо-вується 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.

Оливи для карбюраторних двигунів може бути витрачено з розрахунку не більше ніж 2,4 л на кожні 100 л палива, передбачених нормами, а для дизелів — не більш як 3,2 л.

Оливи 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 ніж 0,2 кг на 100 л палива для автомобілів, що працюють на бензині та газі, й не більше ніж 0,3 кг — для автомобілів, які працюють на дизельному паливі.

Норми витрати оливи (мастила) для автомобілів, що експлуатую-ться менше ніж три роки, 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 водієві 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.

В графі «Режим роботи» вказується характер режиму роботи (будній день, відря-

дження, робота у вихідний або святковий день), згідно з чим водієві нараховується заробітна плата.

У графах «Колона» та « Бригада» записуються номери колони й бригади, в яких значиться водій.

У графі «Автомобіль» записуються державний номер і марка автомобіля.

У розділі «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.

У розділі «Завдання водієві» в графі «В чиє розпорядження» зазначається замовник, у розпорядження якого направляється автомобіль, а в графі «Час прибуття» - час (години, хвилини) прибуття автомобіля згідно із заявкою.

У графах «Звідки взятий вантаж» і «Куди доставити вантаж» записуються адреси пунктів завантаження і розвантаження, а в графі «Відстань» - зазначається відстань перевезення між пунктами завантаження і розвантаження.

Заповнюється графа «Найменування вантажу», виходячи з чого водій повинен належно підготувати автомобіль. Заповнюються графи «Кількість поїздок» та «Перевезти тон».

Змінити завдання водієві може лише автотранспортне підприємство й, 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, в якому визначаються взаємовідносини між вантажоодержувачем і вантажовідправником;
- транспортний, в якому визначаються взаємовідносини вантажовідправників з автотранспортним підприємством.

Дайте відповіді dЮLОfqls Oння:

* Які основні завдання автомобільних підприємств?
* Хто й 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?

ПОДОРОЖНІЙ ЛИСТ № 0000000
ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ

Серія 00 ААА
Типова форма № 2
Затверджена наказом Мінтрансу, Мінстату України 29.12.95 р. 488/346

Місце для штампу підприємства

«____» _____ 20___ р.

Режим роботи _____
_____ Код
Колона _____ Бригада

Автомобіль _____ Гар. №
марка держ. № тип
Водій _____ Таб. №
Прізвище, ім'я, по батькові № служб. посв. клас
Причеп 1 _____ Гар. №
марка держ.№
Причеп 2 _____ Гар. №
марка держ. №
Супроводжуючі особи _____
_____
_____
_____
_____

РОБОТА ВОДІЯ ТА АВТОМОБІЛЯ

операція	час за графіком		нул. пробіг, км	показ спидометра	час фактичний, час. 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	спецустат.	двигуна
7	8	9	10	11	12	13

	заправника	механ.	механ.	диспетчера
підписи				

ЗАВДАННЯ ВОДІЄВІ

в чиє розпорядження	час		кількість годин	звідки взяти вантаж	куди доставити вантаж	найменування вантажу	кільк. їздок з вантажем	відстань, км	перевезти, тонн
	прибуття	вибуття							
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Разом									

Посвідчення водія перевірив, завдання видав
видати пального _____ літрів
Підпис диспетчера _____
Водій за станом здоров'я до управління
допущений, підпис _____

штамп

Виїзд дозволений, підпис механіка _____
Автомобіль прийняв, підпис водія _____

При поверненні автомобіль справний / несправний
Здав водій _____
Прийняв механік _____

Особливі відмітки _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Лабораторно-практична робота №13.
Оформлення документації водія
Заповніть подорожній лист вантажного автомобіля:

ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ							
№№ їздок	номери прикладених товарно-транспортних накладних і талонів замовника	відпрацьовано, год., хв.	перевезено, тонн	виконано, ткм	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 їздок з вантажем	пробіг, км				перевезено, тонн		виконано, ткм		зарплата	
		всього		в т. ч. автомобіля				загальний		в т. ч. з вантажем						код	сума
за нормою	фактично	автомобіля	причепа	у русі	у простої			автомобіля	причепа	автомобіля	причепа	всього	в т. ч. в причепах	всього	в т. ч. в причепах	48	49
					на лінії	по тех. неспр.											
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47		

Коди марок автомобіля _____ причепів _____ _____ _____ Автомобіле-дні у роботі _____ _____

1 прим. - вантажовідправнику
2 прич. - вантажоодержувачу
3-й і 4-й прим. - автопідприємству

Коди

Типова форма № 1-ТН
Затверджена наказом Мінтрансу, Мінстату України
29.12.95 р. № 468/346

ТОВАРНО-ТРАНСПОРТНА НАКЛАДНА АААА № 000000

"_____" _____20_____ р. Автомобіль _____ до подорожнього листа №
марка, держ. №

Автопідприємство _____ Водій _____ Вид перевезень _____ Код
назва п., і., по б.

Замовник (платник) _____ Код
назва

Вантажовідправник _____ Код
назва

Вантажоодержувач _____ Код
назва

Пункт навантаження _____ Пункт розвантаження _____ Маршрут №
адреса адреса

Переадресування _____ 1. Причеп _____ Гар. №
назва і адреса нового вантажоодержувача, підпис відповідальної особи держ. №

_____ 2. Причеп _____ Гар. №
держ. №

ВІДОМОСТІ ПРО ВАНТАЖІ

Номенкл. № код	№ прейск. позиція	Назва продукту, товару (вантажу) або № контейн.	Один. виміру	Кількість	Ціна	Сума	З вантажем слідують документи	Вид пакування	Кількість місць	Спосіб визначення маси	Код вантажу	Клас вантажу	Маса, брутто, т.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Всього										Кільк. їздок, заїздів			

Всього відпущено на суму _____ Відпуск дозволив _____
прописом посада, підпис

Зазначений вантаж зі справн. пломбою, тарою та пакуванням _____ Кількість місць _____
відбиток прописом

Масою брутто, т _____ для перевезення
прописом

Здав
посада, п., і., по б., підпис, штамп

Прийняв водій-експедитор _____
п., і., по б. водія, підпис

Зазначений вантаж зі справн. пломбою, тарою та пакуванням _____ Кількість місць _____
відбиток прописом

Масою брутто, т _____ здав
прописом

водій-експедитор
посада, п., і., по б., підпис, штамп

Прийняв _____
посада, п., і., по б. водія, підпис, штамп

За дорученням № _____
від "____" _____ 20 ____ р.
Виданим _____
Вантаж одержав
посада, п., і., по б

_____
підпис вантажоодержувача

ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНІ ОПЕРАЦІЇ

Операція	Виконавці (АТП, відпр., отрим.)	Спосіб		Час, год., хв.			Додаткові операції		Підпис відпов. особи
		Руч., нап., мех., вантажопід. ємк. ковша	Код	Прибуття	Вибуття	Простою	час, хвил.	назва, кількість	
	15	16	17	18	19	20	21	22	23

ІНШІ ВІДОМОСТІ (заповнюється автопідприємством)

Відстань перевезення по груп. доріг в км					Код експ.	За трансп. послуги		Попр. коеф.		Штраф		
всього	в місті	I гр.	II гр.	III гр.		з клієнт.	водію	розц. вод.	осн. тариф			
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

Розрах. вартості	За тонни	Недовант. авто 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

Транспортні послуги

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Відмітки про складені акти

_____
_____
_____
_____
_____
_____

аксування:

_____
_____
_____
_____
_____

Підпис пакувальника _____

_____

І В тих випадках, коли в ТТН у розділі “Відомості про вантаж” немає можливості перелічити усі назви і характеристики відпущених товарно-матеріальних цінностей, до товарно-транспортної накладної, як товарний розділ, повинні прикладатися як невід’ємна частина спеціалізовані форми (товарна накладна та інші форми), затверджені в установленому порядку, по яких провадиться списування товарно-матеріальних цінностей у вантажовідправника і 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” товарно-транспортної накладної не заповнюються. У вільних рядках граф записуються назви спеціалізованих форм, номери і дати їх виписки.

РОЗДІЛ ІІ

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 в різних умовах, керування автомобілем 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, але 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 здійснює 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 кермовим колесом, педалями і важелями.

Робочим місцем водія є кабіна вантажного автомобіля або салон легковика чи автобуса. Воно повинне 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 кабіни чи салону має оглядовість дороги з робочого місця водія.

Основні органи керування, їх розміщення

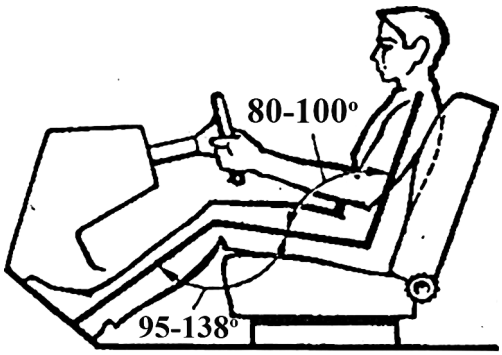
Для того, щоб під час руху не відволікалась увага на відшукування органів керування, водій повинен знати і пам'ятати розташування кожного з них. На автомобілях конкретної марки особливості розташування органів керування викладені в інструкції з експлуатації. Керування автомобілем водій здійснює за допомогою слідуючих органів керування:

- рульового колеса;
- гальмівної педалі;
- педалі зчеплення;
- педалі регулювання подачі палива;
- важеля перемикання передач.

Крім того, під час руху, водій повинен періодично оглядати контрольно-вимірювальні прилади, контрольні лампи, покажчики тиску масла, зарядки акумулятора, температури охолоджуючої рідини, тиску повітря в гальмовій системі і т. ін.

Правильна посадка водія в автомобілі, регулювання сидіння, ременів безпеки, дзеркал заднього виду

Після посадки в кабіну автомобіля водієві 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 кабіні можна визначити і за допомогою кутів між гомілкою і стегном (95°-138°), між корпусом і стегном (80°-100°).

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 до неї повинна щільно прилягати спина водія.

Перевіряючи правильність посадки, водій вмикає важіль перемикання 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 перемикання передач по висоті, слід цим скористатися. Підголівник встановлюють так, щоб при ударі в автомобіль не допустити переміщення голови назад. Верхня частина підголівника 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 покажчик шкали навпроти мітки, яка відповідає вазі 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 водієві 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 при необхідності переноситься на педаль зчеплення або на кнопку ножного 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, що не спостерігає за дорогою і за автомобілем, в умовах інтенсивного руху не може забезпечити безпеки руху, особливо при маневруванні і 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 впливає на органи слуху і кору головного мозку. Він порушує нормальні умови роботи водія; відволікає його, знижує увагу, збільшує час реакції, утрудняє сприйняття звукових сигналів інших транспортних засобів і слухове спостереження за роботою агрегатів свого автомобіля. Тривалий вплив шуму послабляє пам'ять. Постійні сильні і високочастотні шуми викликають головні болі, нудоту, запаморочення.

Джерелами коливань і вібрацій є нерівності дороги, швидкість руху, неврівноважені 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 водіння автомобіля

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 водієві 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, по суті справи, *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 включати зчеплення. Педаль зчеплення на одну третину ходу можна відпускати досить швидко, а далі до половини ходу треба відпускати повільно, одночасно поступово збільшуючи швидкість обертання колінчатого 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 колінчатого вала перед включенням 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 більше 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 при відсутності синхронізатора необхідно робити «підгазовку», причому тим сильніше, чим більша швидкість автомобіля в момент перемикання і чим більше 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 більше високій передачі. Крім втрати швидкості руху це шкідливо відбивається на двигуні і трансмісії, викликаючи прискорене зношування їхніх деталей. Зайвий розгін автомобіля на проміжних передачах характеризується великою швидкістю обертання колінча-

того 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 включити одну з нижчих передач.

Плавне рушання автомобіля з місця, безшумне перемикання передач, відсутність ривків при включенні зчеплення, недопускання великої швидкості обертання колінчатого вала двигуна на холостому ходу і при перемиканні передач, швидкий розгін характеризують майстерність водіння автомобіля.

Фактори, що визначають умови руху

Режим руху, обраний водієм на дорозі, є результатом переробки величезної кількості поступаючої до нього інформації. Звідси треба знати, що чим більше досвід у водія, чим більше 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 дорожньо-транспортного випадку. Рух автомобілів у містах з інтенсивними транспортними і пішохідними потоками має свої особливості: рядність руху, невеликі відстані між автомобілями, достаток технічних засобів регулювання, пішохідних переходів, перехресть, наявність безперервного зустрічного потоку автомобілів. У цих умовах необхідно правильно визначати і витримувати дистанцію між автомобілями і 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 менш 20 м, при швидкості 60 км/год не менш 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 вище швидкість, тим більше інтервал. У любому випадку інтервал не повинен бути менш 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 дотримувати підвищеної обережності і бути готовим зупинити автомобіль. Такої ж обережності необхідно дотримуватися, рухаючись повз зупинки громадського транспорту. Основна міра 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 ширина і стан проїзної частини, зміни дальності видимості і умов огляду. Все це значно впливає на режим руху. Для ухвалення правильного рішення при виборі швидкості руху водієві необхідно мати відповідні знання і навички в оцінці дорожніх умов. Особливо важливо водієві вміти оцінювати зчіпні 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 гарні зчіпні якості, можуть створити окремі, найчасті-

ше 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 за рахунок опалого листя. Різке погіршення зчеплення колеса з дорогою створює небезпеку ковзання, заносу, збільшення гальмового шляху. Таке погіршення може відбутися при виїзді з покриття, що має гарне зчеплення, на покриття з гіршим зчепленням. Наприклад, із шорсткуватого на гладке, із сухого на мокре, із твердого на не втрамбовану, 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 напряму руху автомобіля, тобто занос.

Небезпечний заїзд на м'який ґрунт, бруд, не втрамбований 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 водієві 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 сніжних і слизьких дорогах

Рушання автомобіля з місця при русі на великому сніжному покриві утруднено, тому що колеса мають додатковий опір руху (опір коченню). Пухкий або злежалий, але не втрамбований 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 сніжного покриву до 30 - 40 см на рівній поверхні дороги. Рух по не втрамбованому снігу подібний з рухом 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 сніжні замети (намети) 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 сніжні 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 противному випадку автомобіль з низько розташованими частинами (картером заднього мосту або передньою віссю), буде пересувати перед собою сніг, поступово його ущільнюючи, а потім підніметься на ущільнений сніг. Колеса заднього мосту 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 повернеными колесами, що становить небезпеку після припинення гальмування, коли автомобіль може різко звернути убік, 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 в порівнянні 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 виключаючи зчеплення в початковий період гальмування і не допускаючи блокування коліс і їхнього руху юзом. Виключати зчеплення можна тільки після зниження швидкості автомобіля приблизно до 10 км/ч. Нижче цієї швидкості двигун автомобіля, що навіть працює в режимі холостого ходу, буде вже не сприяти гальмуванню, а навпроти, вести автомобіль уперед. До того ж при такій швидкості небезпека заносу не висока.

Рух на підйомі

Рухаючись на підйомі, крім подолання сили опору коченню і сили опору повітря необхідно додатково затрачати силу на подолання цього підйому, обумовлену вагою автомобіля і нахилом поздовжнього профілю дороги. Чим крутіше підйом, тим більша сила, затрачується 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 гарній видимості і вільній дорозі проходять з розгону за рахунок кінетичної енергії, що нагромадилася, без перемикання передач. Але може трапитися, що на включеній передачі двигун починає зупинятися. У цьому випадку без зволікання включається 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 перебо-

роти весь підйом без зупинок і перемикання передач. Виконувати перемикання передач на підйомі набагато складніше, ніж на горизонтальній ділянці. Водієві 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, ремонтовані ділянки дороги, транспортні засоби або які-небудь 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 рушання з місця являє собою важке завдання. Однак, якщо в цьому виникне необхідність, варто виключити 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, виключити зчеплення і включити 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 рушання автомобіля двигун зупиняється, треба негайно нажати на педаль гальма, потягнути важіль стоянкового гальма, виключити зчеплення і перевести важіль керування коробкою передач у нейтральне положення. Після цього відпустити педаль гальма, пустити стартером двигун і повторити рушання 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 вага 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 розвив занадто високу швидкість. На крутих, недовгих спусках необхідно ще і підторможувати, не виключаючи 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 випливає, підшипники виходять із ладу і може відбутися аварія внаслідок заклинювання колеса.

Використовуючи двигун як додаткове гальмо під час руху на спуску, треба включити ту передачу, на якій здійснювався б підйом, відпустити педалі зчеплення і дроселя, щоб двигун працював на малих обертах. Виключати 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 водієві варто ясно уявляти, що при порушенні правил руху на крутих спусках, коли двигун виявляється відключеним 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 погасити 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 звичайно чергуються зі спусками, необхідно враховувати наступне: якщо підйом починається на невеликій відстані від кінця спуска, то радіус увігнутого перелому дороги може бути невеликий. Тут на автомобіль буде діяти відцентрова сила, що прагне притягнути його до полотна дороги і, що з’являється додаткова сила до власної ваги автомобіля. Величина додаткового навантаження від відцентрової сили залежить від швидкості автомобіля і радіуса переходу від спуска 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 негативну сторону, тому що виникає небезпека поломки деталей підвіски, ушкодження шин і т.д. 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 ваги автомобіля, радіуса закруглення і квадрата швидкості. От 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, але також побачить, чи не під'їжджає хто 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, значить, він розвив надмірну швидкість. Не можна зрізати повороти, необхідно завжди їхати по правій стороні 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 відповідної межі, обумовлені на підставі досвіду; початок закруглення варто проїжджати, не збільшуючи швидкість обертання

колінчатого вала двигуна, але і без гальмування навіть двигуном; одночасно без ривка, поступово повертати кермове колесо, прискорюючи його обертання в міру збільшення кривизни повороту; приблизно від половини повороту поступово збільшуючи частоту обертання колінчатого вала двигуна так, щоб вийти з повороту з швидкістю, рівною по величині 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 хрест-навхрест. Якщо на повороті з дуже великою кривизною, наприклад на гірських серпантинах, водієві потрібно перемінити положення однієї руки, то необхідно, щоб інша рука завжди щільно обхоплювала обід кермового колеса. Віднімати від кермового колеса обидві руки одночасно у всіх випадках забороняється. Одним з 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 з 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 можливість підвищення швидкостей автомобілів і забезпечення безпеки руху. Кожний водій повинен бути впевнений, 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 менш чим за 5 с подачі сигналів повороту. Крім витримування прямолінійного руху протягом 5 с після подачі сигналу при переїзді з ряду в ряд слід дотримуватися наступних 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 відповідає не менш половини величини швидкості руху автомобіля; при швидкості 30 км/год переїзд можна здійснити на відстані не менш 15 м, при швидкості 50 км/год - на відстані 25 м і т. д.

Дотримання правил виїзду із свого ряду не повинно створювати перешкод і небезпек 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, дотримуючи зазначених правил, переміститься в сусідній ряд. Виконуючи рекомендований порядок, необхідно пам’ятати що при маневруванні, знижувати швидкості руху не треба, тому що таке зниження викликає 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'яз-

кова 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 включення. Це забезпечить повний контроль над автомобілем і можливість його миттєвої зупинки.

Одним з найбільше важко здійсненних і небезпечних маневрів є маневр обгону. Найпоширеніший вид обгону - обгін з виїздом з ряду і поверненням у той же ряд. За правилами руху такий обгін нерейкових 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 із 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 зниження 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 що обганяє і тим кого обгоняють є розходження у швидкості не менш 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 з 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 дорівнює 10 м, при швидкості 45 км/год - 15 м и т. д. Обгін не можна виконувати при обмеженій видимості: при під'їзді до вершини підйому, на повороті, на вузькій

Таблиця 2

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

дорозі, у зоні роз'їзду зустрічних автомобілів.

Теоретично найкоротший шлях, необхідний для здійснення обгону, без врахування довжини автомобілів представлений у табл. 2.

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 утрудняє 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 труднопрохідні ділянки, глибокі колії, ями, лотки і канави, грузлий і слизький ґрунт, піщані і засніжені ділянки і 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 неущільненим, 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 мосту. Ущільнений на дні колії ґрунт забезпечує гарне 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 виключеному 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, утрудняє рух автомобіля. Однак якщо тут недавно пройшов автомобіль, то варто триматися прокладеної їм колії, тому що шар бруду в ній менш глибокий. Рухаючись поза колією, слід віддати перевагу ділянкам з рідким брудом: він чинить менший опір, чим густий застиглий бруд. Труднопрохідні ділянки із глибоким брудом проїжджають на зниженій передачі і при постійному числі обертів двигуна.

Заболочені ділянки дороги потрібно ретельно розвідати, визначити, чи придатні вони для руху автомобіля і вибрати відповідний напрямок для проїзду через нього. 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 і т.п.

Піщані ділянки сильно утрудняють рух автомобіля. Це обумовлено великим питомим навантаженням коліс на слабко зв'язаний ґрунт, а отже, більшим опором руху, що приводить 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 і т.п. 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 косогорі 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 убік нахилу.

Рух у гірських умовах

Керуючи автомобілем у гірських умовах, водій повинен завжди пам'ятати про велику складність руху і тих важких наслідків, 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 перебувають стрімкі скелі, а з іншого боку - обриви.

Різкі коливання температури повітря протягом доби супроводжуються випаданням опадів, тому обвали, сніжні замети, тумани і зледеніння доріг у горах явище дуже часте. 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 утрудняє подих, викликає головні болі. Тривала дія відбитих сонячних променів, особливо під час подолання сніжних перевалів, нерідко дратує слизисту оболонку ока, погіршує зір. Звідси ясно, що режим роботи в горах є більш напруженим, ніж у звичайних умовах.

Перед тим як робити рейс у гірських умовах, треба ретельно перевірити стан автомобіля, наявність табельного майна: шанцевого інструмента, буксирного троса, ланцюгів протиковзання і т.д. Особливу увагу варто звернути на справність гальм, рульового керування, на чітку роботу двигуна, правильні показання контрольних приладів. При огляді необхідно виявити, чи немає пропуску повітря, підтікання палива, води, гальмової рідини. Тільки при повній справності всіх механізмів і агрегатів можна ви-

їжджати в рейс.

Швидкість руху вибирається залежно від стану дороги. У туман швидкість автомобіля із включеними фарами повинна бути не більше 5 км/ч. 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 ж саме необхідно робити в густому тумані.

Перед подоланням підйомів водій зобов'язаний перевірити і оцінити місцевість, виявити характер дороги і завчасно включити 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 менш 50 м. На крутих і коротких підйомах слід дотримуватися черговості руху. Подолання підйому треба починати лише тоді, що коли автомобіль, який іде 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 потраплять під колеса, і автомобіль зупиниться. Більш активними засобами, що забезпечують безпеку водіння автомобіля 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 включити задню швидкість і направити автомобіль на природну перешкоду. Застосовувати стоянкове гальмо при русі на спусках не рекомендується. Не можна також виключати 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 понизилося до 4,5 кгс/см^2, варто включити 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 в брід 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 ріці, перевірити брід, установити вішки, забивши їх в дно для орієнтування руху. Обидва берега ріки на в'їзді і виїзді повинні бути пологими. Глибина броду, який можна подолати легковими автомобілями, звичайно не перевищує 0,4 - 0,5м, а вантажними - 0,6 - 0,8 м. Ця глибина обмежується шківом привода вентилятора. Якщо вода досягає шківа, 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 при необхідності зняти ремінь вентилятора. Їхати треба навскіс, під кутом до плину, на першій передачі, при великій швидкості обертання колінчатого вала двигуна, не зупиняючись і не знижуючи обертів, інакше вода може залити глушник, і двигун зупиниться. Зупинка автомобіля на ріці небезпечна, тому що ґрунт, особливо пісок, швидко вимивається плином 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 біля метра з великих каменів або дощок. 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 герметизирують. 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 і 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 і т.п. 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 випускну трубу, при цьому отвір випускної труби повинне 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 і т.п. 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 ставляться регулювальники, а також виділяється черговий тягач. Черговий автомобіль в'їжджає у воду тільки після того, як автомобіль що йде спереду виїде на протилежний берег.

Перед подоланням водної перешкоди по льоду насамперед визначають місце переправи, товщину і міцність льоду, крутість берегів і стан льоду біля берегів. Звичайно переправу влаштовують у місцях з рівними і пологими берегами і крутизною не більше 5 — 6°. При розвідці місця переправи необхідно переконатися, що лід міцно пов'язаний з берегом і не зависає над водою. Якщо вода в лунках піднімається на 0,8 - 0,9 товщини льоду, можна вважати, що лід не зависає.

Потім встановлюють, чи немає великих тріщин, ополонок, уточнюють глибину сніжного покриву на льоду і позначають місце переправи віхами і табличками із вказівкою вантажопідйомності льоду. Звичайно для визначення товщини льоду через 15 - 25 м вирубують лунки і у них заміряють лід за допомогою мірної лінійки або лопати. У розрахунок беруть його найменшу товщину, з огляду на тільки суцільний, чистий, склоподібної форми лід. Товщина льоду в 15 см цілком достатня для переправи автомобіля вагою до 2т. Стовщення льоду на кожні 5 см допускає збільшення, навантаження на одну тонну

Рух по льоду проводиться з відкритими дверцятами автомобільної кабіни. Людей з кузова автомобіля і кабіни висаджують. По льоду варто рухатися без різких поворотів, гальмувань, перемикань передач і навіть короткочасних зупинок автомобіля. Водій не повинен лякатися тріску льоду і води, що виступила з-під нього. У випадку появи на льоду 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 льоду, що почалося, а також восени, коли він не міцний. При переправі по льоду автоколони встановлюються черговість руху і дистанція між автомобілями, що повинна бути не менш 30 - 40 м. Рух автомобілів допускається тільки в одному напрямку, тільки в один ряд. Об'їзд зупинених на льоді автомобілів заборонений. Переправа по льоду в зустрічному напрямку допускається на відстані не менш 70 - 100 м від основної. По неміцному льоду 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 льоду потрібно робити і у тому випадку, якщо водієві необхідно рухатися по використаній раніше льодовій переправі.

Керування автомобілем в темний час і в різних погодних умовах

Умови водіння автомобіля в темний час різко відрізняються від умов водіння в денний час. З настанням темряви погіршується видимість доріг, оточуючих 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 на темний час доби відбувається понад половину всіх дорожньо-транспортних пригод. 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 менше швидкості руху в денний час. Варто пам'ятати, що видимість залежить не тільки від величини 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, що йдуть, особливо якщо на ділянці дороги є повороти, можуть не потрапити в смугу освітлення і, таким чином, можуть бути абсолютно невидимі. Вчасно виявити і оцінити небезпеку буває дуже важко. Положення ускладнюється ще й тим, що колір автомобіля і одяг пішоходів можуть мати темні кольори 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 представляє осліплення водія світлом фар зустрічного автомобіля: видимість різко погіршується, а найчастіше і зовсім пропадає. У цей проміжок часу водій, продовжуючи рух, піддає себе і пасажирів надзвичайної небезпеки. Раніше вказувалося, що процес адаптації, тобто відновлення зорових функцій після осліплення, може коливатися в значних межах і досягати десяти секунд і більше. За цей час автомобіль навіть при малій швидкості (30 - 40 км/год) може пройти сто метрів і більше. Практично в цих умовах водій не має можливості не тільки побачити небезпеку або перешкоду, але 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 необхідно значне зниження швидкості. Максимальна швидкість у такій обстановці не повинна перевищувати 30 - 35 км/ч.

Уникнути засліплення світлом фар зустрічного автомобіля насамперед можна своєчасним і необхідним перемиканням з дальнього світла на ближнє. Таке переми-

кання доцільно здійснювати за 250 - 300 м до зустрічного автомобіля, але ніколи не менш чим за 150 м, як того вимагають ПДР. Якщо ж наступить осліплення, то необхідно знизити швидкість до мінімуму, взяти вправо і у крайньому випадку зупинитися, щоб пропустити зустрічний автомобіль.

При русі на неосвітлених дорогах велику небезпеку представляє 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 по попередженню водіїв інших транспортних засобів. Для цього необхідно включити 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 висвітлює 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 включати ці фари разом із ближнім світлом фар.

Якщо роз'їзд із 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 в цих умовах видимість. Це ж 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 фарою. 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, і можна на неї наїхати.

Особливу увагу варто звернути на правильне регулювання фар, тому що від цього залежить не тільки дальність освітлення, але і величина осліплення фарами водія зустрічного автомобіля. Тому кожний водій повинен хоча б раз у рік перевіряти правильність установки фар свого автомобіля на станції обслуговування. Треба пам'ятати, що із часом і збільшенням пробігу змінюється прогин ресор і інших пружних, елементів підвіски і автомобіль осідає, що спричиняє зміну висоти пучків світла. Це ж відноситься і до їзди зі змінним навантаженням автомобіля.

При під'їзді до автомобіля що обганяється, водій зобов'язаний на відстані 150 - 200 м від нього перемінити 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 прийняти вправо і звільнити дорогу для обгону. У момент обгону варто трохи зменшити швидкість, щоб скоротити час вико-

нання небезпечного маневру. Коли, автомобіль що обганяє, проїде трохи вперед, водій якого обганяють 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 уміти вести спостереження за автомобілями що йдуть спереду.

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 задні ліхтарі, перемикачів режиму світломаскування, вставок світломаскуючих підфарників і плафонів. Світломаскувальні пристрої звичайно тільки обмежують поширення променів світла. Прилади ж нічного бачення висвітлюють дорогу і предмети інфрачервоними променями. Відбиті промені сприймаються і перетворяться спеціальним електронно-оптичним пристроєм у видиме оком зображення.

Підкузовна підсвітка служить для кращої орієнтації водіїв і являє собою ліхтар, що світиться на поперечці рами під кузовом. Цей ліхтар висвітлює картер заднього мосту автомобіля і ділянку дороги, обмежену колією машини. Зверху і з боків світло не видне. 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 включеними фарами буквально на кілька метрів нічого не можна розрізнити навколо. Із практики відомо, що якщо видимість не перевищує 10 м, то швидкість руху повинна бути не вище 5 км/год.

Їзда в густому тумані, що простирається 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 якось висвітлюють дорогу. Однак краще використовувати спеціальні протитуманні фари з низьким і широким пучком світла, що краще проникає крізь туман (вірніше, під туман) і цілком задовільно висвітлює 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 відкриту дверку і переконатися у відсутності транспорту, який рухається позаду або назустріч. При русі в густому тумані можна орієнтуватися по краях тротуарів, бордюрам. 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 включати освітлення.

Надзвичайно складний рух у заметіль, у сильний дощ, у бурю. Різко знижується видимість, звужується поле зору водія.

Водіння автомобіля в умовах понижених температур має свої особливості. Насам-

перед понижена температура повітря погіршує роботу двигуна, агрегатів і механізмів. Узимку збільшується в'язкість масла і пального, і тим самим утрудняється мащення агрегатів, знижується працездатність акумуляторних батарей, погіршується еластичність шин. Найбільше варто побоюватися замерзання води і розриву трубок радіатора, розморожування блоку і головки блоку циліндрів. При низьких температурах збільшуються крихкість і небезпека руйнування деталей із пластмас і гуми. Порушується робота системи живлення в результаті утворення крижаних пробок у трубопроводах і т.д. Холодна погода впливає негативно не тільки на механізми автомобіля і стан дороги, але й на працездатність водія.

При підготовці автомобіля до зимової експлуатації необхідно провести в повному обсязі чергове технічне обслуговування. 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 при 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, кабіну автомобіля, зовнішні маслопроводи і масляні фільтри системи змащення, масляний картер двигуна. Підготовляють і упорядковують засоби підвищення прохідності і самовитягування автомобілів.

Дайте відпов'н' dѽOɪOʃqls Oʊя:

* Що включає в себе робоче місце водія?
* Порядок рушання автомобіля з місця?
* Які фактори визначають умови руху автомобіля?
* Основні правила керування автомобілем на дорогах з інтенсивним рухом?
* Особливості керування автомобілем в темний час і в різних погодних умовах?
* Особливості експлуатації автомобіля в зимовий період?

ТЕМА 35

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 водієві 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 приводить до розм'якшення гуми і зменшенню 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, чим 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, застосовуване 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 S_0** розуміють відстань, що пройде автомобіль від моменту виявлення водієм небезпеки до моменту зупинки автомобіля.

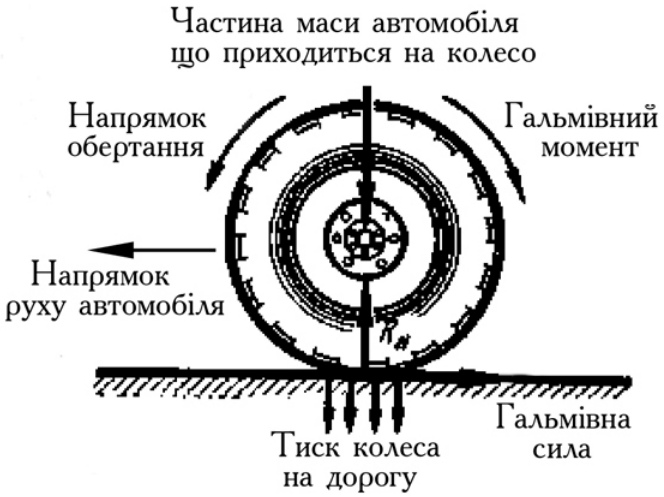


Рис. 35.1 Сили, що діють на колесо автомобіля

Гальмовим шляхом S_3 називають частину зупинкового шляху, що пройде автомобіль із моменту початку гальмування коліс до повної зупинки автомобіля. *Рис.35.2*.

Загальний час t_0, необхідний для зупинки автомобіля з моменту виникнення перешкоди («зупинковий час»), можна представити у вигляді суми декількох складових:

$$t_0 = tp + tcnp + t,$$

де tp — час реакції водія,

tcпр — 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):

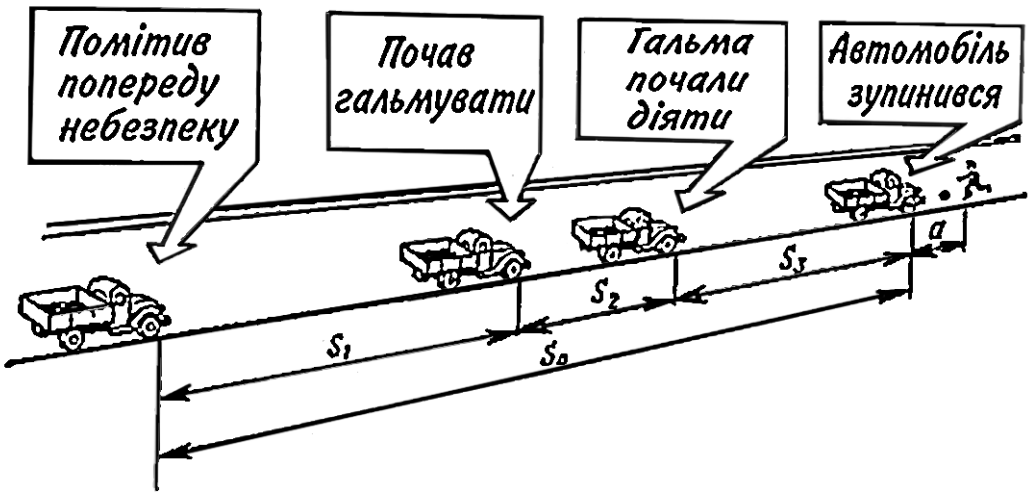


***Рис. 35.2.* Шлях гальмування і дистанція безпеки автомобіля**

$S_0 = S1 + S2 + S3$, *м,*

де *S1, S2, S*3 — відповідно шляхи, пройдені автомобілем за час tp, tcпр, tт.

За час tp водій усвідомлює необхідність гальмування і переносить ногу з педалі подачі палива на педаль гальма. Час tp залежить від кваліфікації водія, його віку, стомлюваності й інших суб'єктивних факторів. Він коливається від 0,2 до 1,5 с і більше. При розрахунках звичайно приймають tp = 0,8 с.

Час *tcnp* 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 поздовжню і поперечну стійкість. Більш ймовірне порушення поперечної стійкості, що виникає внаслідок дії бічних сил: відцентрової сили, поперечної складової сили ваги, бічного вітру, ударів по нерівностях дороги.

Стійкість автомобіля що рухається, залежить від наступних факторів: маси автомобіля, висоти його центра ваги, бази, ширини колії; розміру шин, їхньої конструкції і стану; радіусів кривизни дороги і стану її поверхні; конструкції і стану гальм; швидкості й напрямки руху; уміння керувати автомобілем.

Установлено, що чим вище розташовано центр ваги автомобіля і чим вужча колія, тим вища ймовірність перекидання. Для підвищення стійкості колія повинна бути можливо ширшою, а центр ваги – нижчим. Наявність вантажу в кузові, особливо великогабаритного (контейнерів, тюків, пресованого сіна і т.д.), збільшує висоту центра ваги, тим самим знижуючи стійкість.

На повороті істотний вплив на стійкість крім перерахованих факторів справляє також швидкість повороту керованих коліс. Різкий поворот може в певних умовах стати основним фактором, що викликав порушення стійкості автомобіля.

Рух по косогору і по кривій пов'язаний з деякими додатковими явищами, що підсилюють імовірність перекидання автомобіля. Сюди відноситься, наприклад, переміщення пасажирів і вантажів вбік дії поперечної сили. Це переміщення викликає зміна положення центра ваги підресорених мас, внаслідок якого 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, але й частиною боковини, менш еластичною в порівнянні із протектором. При досить великих перевантаженнях можливо 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, заданих водієм, з мінімальною витратою фізичної енергії. Саме тому керованість автомобіля більше, ніж інші його експлуатаційні властивості, пов'язана з водієм. Для забезпечення гарної 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 і автоматично в нього вертатися називається стабілізацією. Автомобіль із поганою стабілізацією коліс довільно міняє напрямок свого руху, внаслідок чого водій змушений безупинно повертати кермове колесо то в одну, то в іншу сторону, 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 гарною стабілізацією колеса при виході з повороту автоматично вертаються в нейтральне положення, і автомобіль зберігає прямолінійний напрямок, навіть якщо водій не тримає кермове колесо.

Для досягнення гарної керованості конструкція автомобіля повинна задовольняти наступним 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 гарну стабілізацію і відсутність довільних коливань;
- у рульовому керуванні обов'язкова наявність зворотнього зв'язку, що дозволяє водієві судити про величину і напрямок сил, що діють на керовані, колеса.

Значний вплив на керованість робить 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 утрудняє роботу водія, тому що для зміни напряму руху автомобіля потрібна більша сила. Щоб одержати потрібне значення показника поворотності автомобілів, конструктори трохи зменшують тиск у передніх шинах у порівнянні із задніми і прагнуть розташувати центр ваги 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 приводить 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 в порівнянні із прилеглими ділянками шини, особливо помітне при русі з більшими швидкостями (більше 80 км/ч), що утрудняє керування автомобілем.

Стабілізація може погіршитися і внаслідок неправильного регулювання рульового керування. Надмірне затягування пробок поздовжньої тяги, конічних підшипників і робочої пари кермового механізму збільшує момент тертя, утрудняючи повернення коліс у нейтральне положення, погіршуючи зворотний зв'язок і ускладнюючи керування автомобілем.

Керованість автомобіля і точність виконання маневру у великому ступені залежить від кваліфікації водія. Недостатньо досвідчені водії допускають при повороті багато помилок: виводять автомобіль за осьову лінію дороги або за межі займаного ряду, «зрізують» кути при маневруванні, розвивають швидкість руху, не відповідну кривизні дороги за умовами стійкості, і т.д. Точне виконання повороту можливо лише при правильному узгодженні швидкості автомобіля з кутовою швидкістю керованих коліс. Вводячи автомобіль у поворот і виходячи з нього, водій повинен правильно вибрати момент, у який 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 труднопрохідними ділянками з різного роду перешкодами, що утрудняють або обмежують рух автомобіля. До них належать ґрунтові дороги, слизькі круті підйоми і спуски, канави, великі нерівності, водні перешкоди.

По прохідності всі автомобілі умовно ділять на три групи:

- автомобілі обмеженої прохідності - двохосьові і тривісні з непривідною передньою віссю (колісні формули 4Х2, 6Х4);
- автомобілі підвищеної прохідності - двохосьові, 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, спеціально сконструйовані для важких дорожніх умов, можуть працювати без зниження продуктивності, незважаючи на перешкоди і труднопрохідні ділянки. Ці автомобілі є специфічними транспортними засобами, що мають свої конструктивні і компоновочні особливості, продиктовані їхнім призначенням і характером використання.

До основних показників прохідності автомобіля відносять геометричні і опорно-тягові.

Геометричні показники.

1. *Просвіт* - це відстань П між нижчою точкою автомобіля і дорогою, що характеризує можливість руху автомобіля без зачіпання зосереджених перешкод ***(Рис.35.3)***.

2. *Радіуси поздовжньої і поперечної прохідності* являють собою радіуси окружностей, дотичних до коліс і до нижчої точки автомобіля, розташованої усередині бази (колії). Ці радіуси характеризують висоту і обрис перешкоди, що може перебороти автомобіль, не зачіпаючи за неї. Чим вони менше, тим в автомобіля більше здатність переборювати значні нерівності дороги без зачіпання за них своїми нижчи-

ми точками.

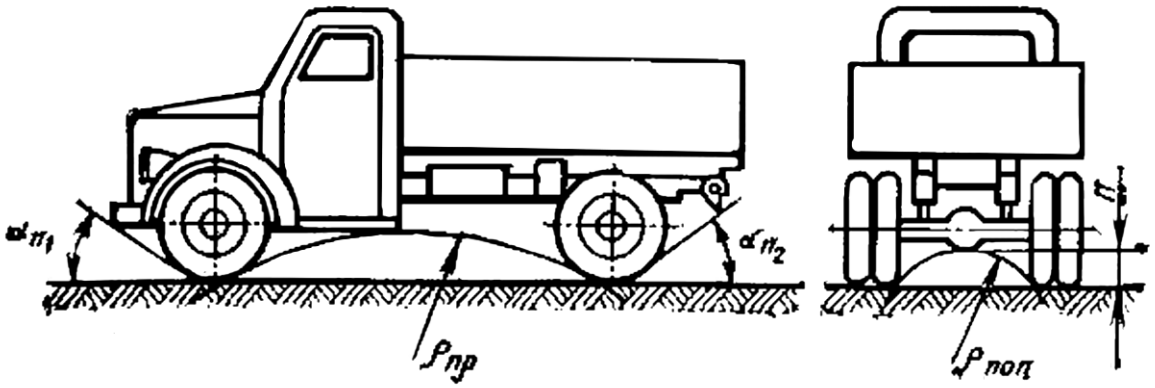


Рис. 35.3. **Геомет ричні показники прохідност і**

3. Передній *П*1 і задній *П2* кути прохідності — 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, що може подолати колесо*. Для ведених коліс практично його максимальна висота становить 0,35 — 0,65 *Р.* Максимальна висот а перешкоди, подоланого привідним переднім колесом, може бути більше радіуса колеса Р, і часто обмежується не тяговими можливостями автомобіля або зчепленням ведучих колесі 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 закруглену форму або зминається в процесі подолання нерівності, гранична висота порога збільшується.

5. *Мінімально необхідна ширина проїзду*, пов'язана з мінімальною величиною радіуса повороту автомобіля. Ця величина характеризує властивість автомобіля маневрувати на малих площадках, наприклад, у кар'єрах, на товарних дворах залізничних станцій, на будівництвах і т.п. Тому прохідність автомобіля в горизонтальній площині часто визначають як окрему експлуатаційну властивість – маневреність. Найбільш маневреними є автомобілі з усіма керованими колісьми. У випадку буксирування причепів або напівпричепів маневреність автомобіля погіршується, тому що при поворотах автомобільного поїзда причіп зміщається до центра повороту. Саме тому ширина смуги руху автопоїзда більше, ніж в автомобіля без причепа.

Ширина смуги руху автопоїзда збільшується зі збільшенням кількості буксируємих причепів, бази і ширини причепа, а також довжини дишля.

Дайте відповіді на запитання:

- Назвіть найбільш ефективні способи гальмування?
- Яка різниця 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?

ТЕМА 36

Дорожньо-транспортні пригоди

Вивчення цієї теми дозволить вам: класифікувати дорожньо-транспортні пригоди, проаналізувати причини дорожньо-транспортних пригод, ознайомитись із заходами, що запобігають ДТП.

Класифікація дорожньо-транспортних пригод

Автомобільний транспорт найнебезпечніший із всіх видів транспорту. Щороку у світі відбувається близько 55 мільйонів дорожньо-транспортних випадків, у яких щорічно гине більше 300 тисяч чоловік і приблизно в 30 разів більше цієї кількості людей одержують травми. У високомоторизованих країнах смертність від дорожньо-транспортних випадків перевищує смертність від різних інфекційних захворювань.

Незважаючи на серйозні заходи і роботу, проведену різними установами і громадськими організаціями по попередженню ДТП у нашій країні, їхня кількість і маса наслідків ще великі. Причини цього явища різноманітні, однак однією з основних причин можна назвати недостатньо високий рівень професійної підготовки водіїв. Це особливо проявляється при інтенсивному зростанні автопарку, тобто коли армія водіїв за короткий час поповнюється більшим числом новачків, що призводить до зниження середнього рівня кваліфікації водіїв. Разом із цим при сучасному рівні розвитку техніки надійність діяльності водіїв є вирішальним чинником безпеки руху.

Хоча обставини, при яких виникають і протікають дорожньо-транспортні випадки, надзвичайно різноманітні, їхній аналіз дозволяє виявити деякі подібні риси. Це дало можливість розробити класифікацію подій, що має важливе значення для всебічного вивчення причин їхнього виникнення і розробки заходів щодо попередження. Крім того, класифікація видів подій приводить до однаковості обліку і можливості проведення успішного аналізу на його основі.

Відповідно до існуючої класифікації до дорожньо-транспортних випадків відносять події, що виникли в процесі руху механічних транспортних засобів і які потягли за собою загибель або тілесні ушкодження людей, ушкодження транспортних засобів, споруд, вантажів або інший матеріальний збиток.

До механічних транспортних засобів відносяться автомобілі, мотоцикли, мотороллери, мотоколяски, мопеди, велосипеди з підвісним двигуном, трамваї, тролейбуси, трактори і інші самохідні механізми.

На даний час розроблена наступна класифікація дорожньо-транспортних випадків:

1) **зіткнення** — механічні транспортні засоби, що рухаються, зіштовхнулися

між собою або з рухливим складом залізниць;

2) **перекидання** — механічний транспортний засіб втратив стійкість і перекинулося. До цього виду подій не відносяться перекидання, викликані зіткненням механічних транспортних засобів або наїздів на нерухомі предмети;

3) **наїзд на перешкоду** — механічний транспортний засіб наїхав або вдарилося об нерухомий предмет (опора мосту, стовп, дерево, огородження і т.п.);

4) **наїзд на пішохода** — механічний транспортний засіб наїхав на людину, або він сам наїхав 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 вдарилося 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 пасажира** — 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 перерахованих вище видів. До них відносяться сходи трамваїв з рейок, падіння перевезеного вантажу на людей і інші.

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 області безпеки руху.

У більшості країн суспільна думка і 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 їхня частина також у якійсь мірі залежить від водіїв.

Найбільш частими причинами ДТП із вини водіїв є: перевищення швидкості, недотримання дистанції, недотримання черговості проїзду, неуважність і нетверезий стан. З вини пішоходів відповідно: перехід у невстановленому місці, рух уздовж проїзної частини, перехід перед транспортним засобом, що близько їде, нетверезий стан.

При аналізі події, на перший погляд, іноді здається, що технічна несправність не є причиною аварії. Найчастіше головні причини відносять за рахунок порушення правил руху. Наприклад, наїзд на пішохода звичайно пояснюють перевищеною швидкістю, або пізнім застосуванням гальм, адже якби тиск у пневматичному приводі гальм був би більшим, а гальма відрегульовані більш ретельно, то подія була б відвернена. Тому більш глибокий аналіз причин подій дозволяє стверджувати, що фактична кількість ДТП, викликаних технічними несправностями, є більш 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 розподіл причин ДТП приблизно наступне:

через неправильні дії людини 60 - 70%, через незадовільний стан дороги і не-

відповідності дорожніх умов характеру руху 20 - 30 %, через технічну несправність автомобіля 10 — 15%.

Багато дослідників вважають, що більше 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 відбита в номенклатурі діючої системи обліку.

По даній класифікації фактори, що сприяють виникненню подій, розділені на три більші групи: людина (водії, велосипедисти, пішоходи, пасажири); транспортні засоби; дорога, вулиця.

Аналіз причин, що приводять до ДТП, дозволяє звести ці причини в наступні однорідні по характеру 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 приводить до втрати керування, стійкості, зміні режиму роботи механізмів, відмові в роботі;

6) незадовільний стан елементів дороги й дорожнього обладнання;

7) незадовільна організація дорожнього руху.

При аналізі подій найбільш просто віднести його причину до людини, що, 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 обґрунтована не належною мірою. 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, поганого освітлення вулиць, стан проїзної частини, неправильної розмітки вулиць, невірної установки дорожніх знаків, невірного режиму дії світлофорів і т.п.

На відміну від систем автоматичного регулювання людина не має запрограмованої системи відповідей на всі випадки сформованої шляхово-транспортної ситуації. Розглядаючи можливі варіанти вирішення виниклого завдання в обмежений період, вона може допускати помилки, кількість яких збільшується при стомленні. При обліку 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 виявилося б, що для основної частини водіїв причинами подій виявилися важкі умови руху, обумовлені особливостями дороги. Було досить самого незначного ослаблення уваги водія, щоб виникла небезпека дорожньо-транспортного випадку.

Аналізуючи конкретні події, можна побачити, що найчастіше вони викликані декількома причинами. Установлено, що на кожні 100 ДТП доводиться близько 250 причин і супутніх факторів.

У відрізку часу, безпосередньо перед подією, і в процесі розвитку події вплив кожної із причин неоднаковий. У кожній фазі ДТП можна виділити одну головну провідну причину; у наступних фазах події ця причина може стати другорядною, супутньою, а в головну переводиться та, котра в першій фазі була супутньою. При аналізі події таке виявлення необхідно, тому що в противному випадку встановити при-

чину 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 дорожньо-транспортних пригод?
* Як поділяються дорожньо-транспортні пригоди?
* Обчисліть величину гальмівного шляху легкового автомобіля, якщо швидкість руху його 20 км/год, 50 км/год, 80 км/год при коефіцієнті зчеплення 0,6?

Тестові завдання № 16 по темах

«Основи керування автомобілем та безпека дорожнього руху»

1 Oc'Odis 1

№ 1. Який прийом гальмування забезпечує безпечну зупинку транспортного засобу на слизькій ділянці дороги.

1) Багаторазове переривчасте натискання на педаль гальма і відпускання його без виключення зчеплення.

2) Гальмування з виключеним зчепленням.

3) Одноразове натискання на педаль гальма без виключення 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.

№ 3. Причини виникнення пожежі на автомобілях.

а) Несправність рульового керування.

б) Несправність гальмової системи.

в) Підтікання палива в системі живлення.

№ 4. Ви наближаєтесь до повороту дороги ліворуч і він виявився крутіший, ніж припускалося.

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 ф. № 083 для водіїв віком понад 55 років /жінок-понад 50 років.

а) 1 рік.

б) Безстроково.

в) 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 догана.

3) Відповіді "1" і "2" вірні.

№ 8. Грубе порушення Законів України про охорону навколишнього середовища тягне за собою:

1) попередження

б) адміністративне або кримінальне покарання
в) кримінальне покарання

№ 9. При ДТП водій зобов'язаний
1) Вжити заходів для подання першої медичної допомоги потерпілим, викликати карету швидкої медичної допомоги, а якщо це неможливо, звернутись по допомогу до присутніх і відправити потерпілих у лікувальний заклад, у випадку неможливості виконати перераховані дії відвезти потерпілого до медичного закладу своїм транспортом.
2) Вжити заходів для подання першої медичної допомоги потерпілим, викликати карету швидкої медичної допомоги, а якщо це неможливо, звернутись по допомогу до присутніх і відправити потерпілих у лікувальний заклад.
3) Вжити заходів для подання 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 правил дорожнього руху, дорожньо-транспортною пригодою є:
1) Пригода, яка сталася за участю механічного транспортного засобу, що рухався, і призвела до пошкодження транспортних засобів, вантажів, шляхів, загибелі чи поранення людей.
2) Пригоди, що сталися внаслідок стихійного лиха.
3) Пригоди, що сталися 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 його без виключення зчеплення.
2) Гальмування з виключеним зчепленням.
3) Одноразове натискання на педаль гальма без виключення зчеплення.

№ 6. Під час постановки автомобіля на ТО та ремонт необхідно:
1) Загальмувати ручним гальмом, включити нижчу передачу.
2) Під колеса підкласти не менше двох упорів.
3) Виконати обидві перелічені 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) Шляховий лист; товарно-транспортна накладна.
2) Товарно-транспортна накладна.
3) Акт 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.
1) Особа, яка має генеральне доручення.

ТЕМА 37

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, інші забезпечують рух тіла, у третіх їжа перетворюється в речовини, з яких будується організм, четверті безупинно доставляють кров всім органам тіла.

У кожному організмі є групи органів, що виконують спільно загальні функції. Це - системи органів. У своїй діяльності системи органів зв'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. Одні 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 і окислюванні речовин у клітині звільняється енергія, що витрачається на життєві процеси, що 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 і у дорослих людей цей процес не припиняється. Деякі клітини протягом всього життя людини відмирають і постійно заміняються новими. Так, загоєння ран, зрощення кісток у місцях перелому відбувається завдяки розмноженню клітин.

Живлення 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 по будові і виконанням в організмі певних функцій. Між клітинами тканини перебуває міжклітинна речовина. Тканини нашого організму різноманітні. Їх розділяють на чотири основні групи.

Епітеліальні (покривні) тканини утворять зовнішні покриви тіла і вистилають багато порожнин внутрішніх органів.

Сполучні тканини різноманітні по будові і функціям. Одні утворять прошарку в органах або між ними, інші, наприклад кісткові і хрящові, виконують основну функцію.

М'язові тканини виконують в організмі функцію руху. Це основна тканина кістякових м'язів і органів.

Нервові тканини утворюють основну масу головного й спинного мозку.

Кістяк і м'язи утворять 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, розташовані в грудній порожнині, наприклад серце, захищені грудною клітиною і м'язами, які прикріплюються до її костей. Внутрішні органи, розташовані в черевній порожнині (шлунок, кишечник і 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 кістяка тулуба з'єднані між собою. Залежно від функції, виконуваної окремими частинами кістяка, вони можуть бути з'єднані: нерухомо (черепна коробка, тазові кістки); напіврухомо (хребет, передні кінці 10 верхніх ребер із плоскою грудною кісткою); рухливо (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 безупинно відбуваються в клітинах. На окисні процеси затрачається кисень, тому клітини мають потребу в постійному його припливі. 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, так як 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 наступить смерть. Це відбувається тому, що припиняється доставка тканинам кисню і поживних речовин, а також відбувається нагромадження в органах продуктів розпаду.

Кров викидається серцем у судини, пробігає по кров'яному руслу і вертається в

серце, скорочення якого знову проштовхують кров по судинній мережі. Кровоносні судини пронизують все наше тіло.

По будові і функціям 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 видалення від нього відбувається поступове їхнє розгалуження.

Самі дрібні артерії розпадаються на найтонші капіляри, що пронизують весь організм. Мережа їх так густа, що якщо вколоти найтоншою голкою будь-яку ділянку тіла, то неодмінно деякі з них виявляться зруйнованими і виступить крапелька крові. Капіляри тонше людського 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 її попадають у клітини. Продукти життєдіяльності клітин проникають крізь стінки капілярів з тканинної рідини в кров. Обмін між кров'ю і тканинами проходить на всьому протязі 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 в 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 (самої великої артерії) і розтягує їх. У них виникає хвиля коливань, що швидко поширюється по стінках артерій. Таким чином, кожний пульсової поштовх відповідає одному серцевому скороченню, що дозволяє шляхом підрахунку пульсу визначити число ударів серця в хвилину.

Перша медична допомога. Поняття про травму

Як показує практика, збереження життя потерпілих залежить від того, яка їм буде надана допомога в перші десять хвилин після дорожньо-транспортного випадку. Із числа всіх травм із смертельним результатом більше 60% гинуть на місці події й близько 8% при евакуації в лікувальні 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 життю. Така небезпека може виникнути в результаті великої втрати крові, зупинки дихання, припинення серцевої діяльності, виникнення шоку, зараження рани і ін.

По характеру автомобільні травми розподіляються в такий спосіб: травми голови (72%), нижніх кінцівок (47%), грудної клітки і хребта (36%), рук (29%), живота і області 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 діляться на механічні, термічні, хімічні, електричні, психічні, променеві.

По характері ушкодження травми можуть бути: відкритими, при яких є ушкодження покривів організму (шкіри, слизової оболонки); закритими, при яких шкіра і слизова оболонка залишаються неушкодженими; проникаючими в порожнини (груди, живота, черепа, суглоба); не проникаючими і ін.

Безпосередні небезпеки травм виникають 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 зникненням чутливості, ослабленням серцевої діяльності і дихання. Виникає в резуль-

таті гострого недокрів'я мозку.

Причиною непритомності є: переляк, травма (в осіб з підвищеною чутливістю до болючих відчуттів), перевтома, хвилювання, велика втрата крові, різкий біль, перегрівання на сонці. Виражається непритомність у раптово наступаючій нудоті, запамороченні, слабості і втраті свідомості, що триває звичайно протягом декількох хвилин і характеризується побілінням губ і шкірних покривів, похолодінням кінцівок; серцева діяльність падає, пульс ледь прощупується, подих стає поверхневим, уповільненим, 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 подиху, лице омити холодною водою, дати понюхати нашатирний спирт, натерти ним скроні потерпілого.

При тривалій непритомності робити штучне дихання.

Колапс. У 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 слабості і загального пригнічення організму, обумовлений порушенням діяльності центральних нервових, серцево-судинної і інших життєво важливих систем. Виникає при важких ушкодженнях, що супроводжуються різкими болючими відчуттями або сильними кровотечами з ран. Іноді він розвивається відразу ж 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, подих ледве помітний; потерпілий може знепритомніти.

Перша допомога при колапсі і шоку полягає в зігріванні постраждалого, забезпеченні йому повного спокою, прийомі усередину алкоголю, пірамідону або анальгіну.

Для попередження колапсу і шоку варто оберігати потерпілого від повторного різкого болю, обережно переносити і перекладати його, виключити рух зламаних кінцівок, надійно їх зафіксувавши. Наклавши відповідну пов'язку, джгут, шину, варто направляти потерпілого в найближчу лікувальну установу.

Кровотеча наступає в результаті ушкодження кровоносних судин. Буває зовнішня і внутрішня (у порожнині суглоба, живота, плеври, черепа). Розрізняють 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 безупинно і рівномірно. Колір венозної крові темний.

Капілярна кровотеча це кровотеча окремих судин, кров сочиться як з губки і незабаром зупиняється самостійно.

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 і 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 оббивці автомобіля. Після цього рану туго забинтовують, щоб судина, що кровоточить, була міцно здавлена.

Накладення джгута (рис. 37.2). Джгутом можуть служити гумова трубка, стрічка і інший еластичний матеріал. Накладають джгут тільки на кінцівках поверх одягу або матерчатої підкладки. 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 привести до ушкодження шкіри, судин і нервів. Джгут можна тримати не більше 1,5 - 2,0 год, інакше наступить омертвіння кінцівки. До джгута прикріплюють записку із поміткою часу його

Рис. 37.1
Схема точок притискання артерій

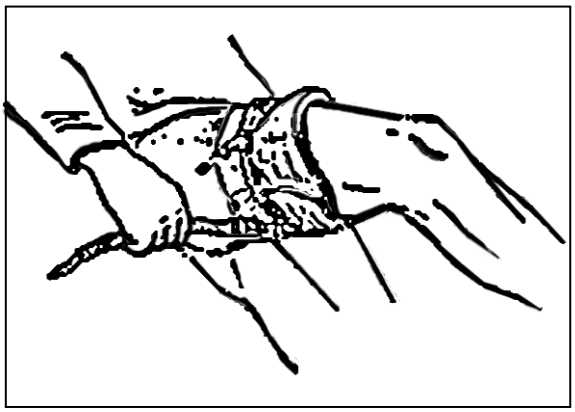


Рис. 37.2.
Стиснення джгутом стегнової артерії

накладання. Через годину 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.

Накладення закрутки (перетяжки) показане на рис. 37.3. Накладають її при відсутності джгута і матеріалів, що його замінюють. Правила накладення закрутки такі ж, як і накладення джгута. Застосовану для закрутки хустку вільно зав'язують над кінцівкою, У петлю, що утворилася, вставляють пруток, дощечку і, обертаючи її, закручують петлю до повної зупинки кровотечі, після чого пруток прив'язують до кінцівки. Необхідно пам'ятати, що при слабко 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 ситуаціях, коли рана знаходиться в паховій області застосувати джгут не можна, в області суглоба вкладають тугу подушечку з марлі, тканини, поролону або

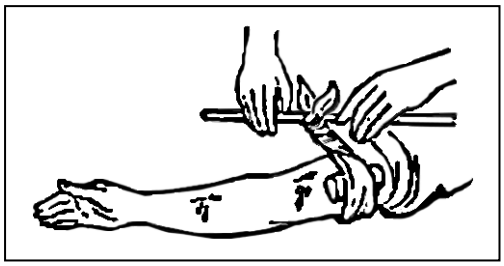


Рис. 37.3.
Накладення закрутки на передпліччя

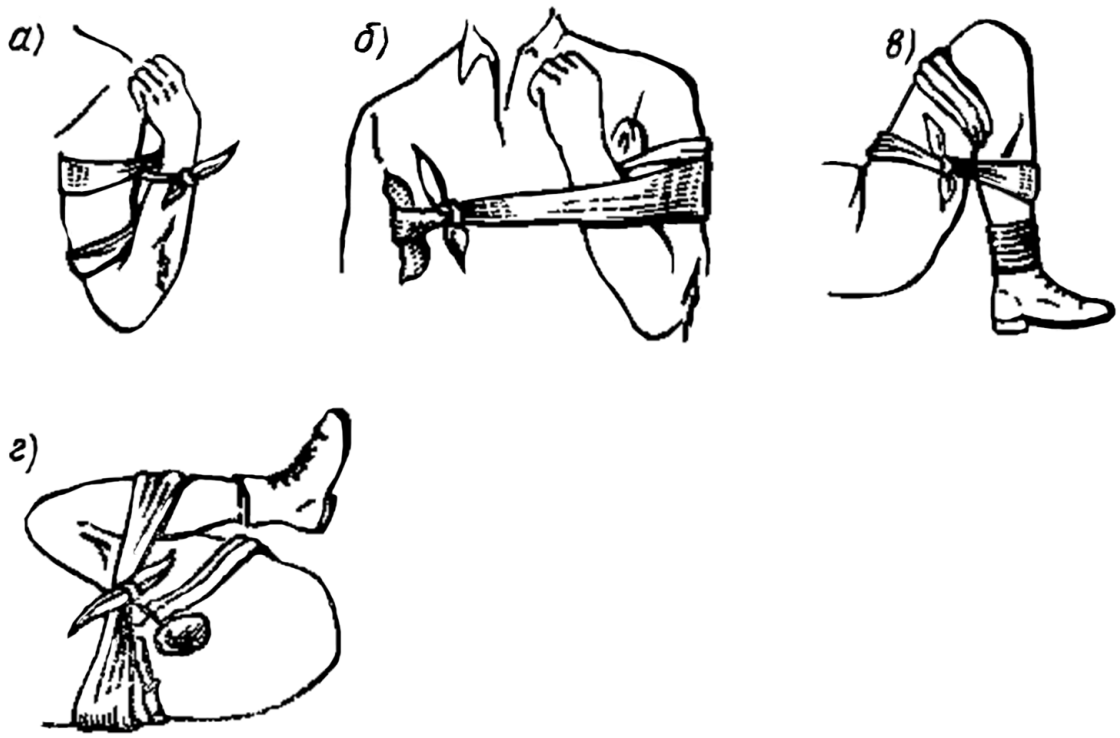


Рис. 37.4. **Максимальне згинання кінцівок при зупинці кровотечі з артерій: *а* — передпліччя; *б* — плеча; *в* — гомілки, *г* — стегна**

губчатої гуми, максимально згинають кінцівку (якщо не ушкоджені кісткиі) 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.

Попередження інфекції ран.

Рана - відкрите ушкодження покривів тіла (шкіри, слизисті оболонки) з можливим порушенням глибоко лежачих 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, 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 дорожньо-транспортних випадках. Вони мають нерівні краї, навколо яких є забиті місця. Такі рани погано гояться, вони звичайно забруднені і містять велику кількість мікробів.

У момент ушкодження в рану разом із предметом, що ранить, заноситься інфекція, тому кожна рана практично забруднена мікробами. При неправильних діях у рану може бути занесена вторинна інфекція. Через деякий час виникає місцеве запалення - почервоніння, біль, ущі-

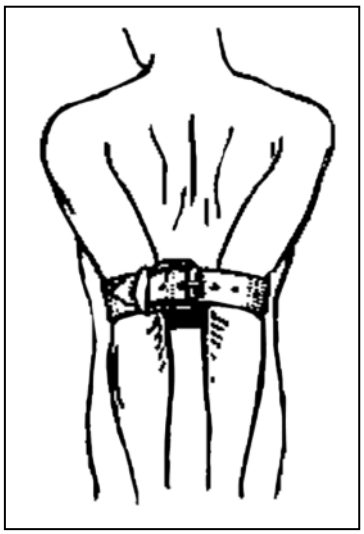


Рис. 37.5. **Зупинка кровотечі з ран верхньої кінці-**

льнення 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 перебувають на всіх предметах, які стикаються з раною, і мікробів, що потрапили в рану.

Серед багатьох дезінфікуючих засобів найбільше широко застосовуються настойка йоду, етиловий спирт, фурацилін, перекис водню, перманганат калію, сульфаніламіди 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° С), тобто фізичний спосіб, а також використання ряду організаційних заходів і застосування деяких хімічних засобів.

Основний закон асептики: усе, що приходить у зіткнення з раною, повинне 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 в такий же спосіб шкіру змазують знезаражуючою рідиною — настойкою 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. Як перев'язний матеріал застосовують марлю, вату, стерильні бинти і серветки. Кращим матеріалом для накладення пов'язок є індивідуальний перев'язний пакет (ІПП), стерильний матеріал якого впакований у три оболонки – матерчату, прогумовану і паперову, що перешкоджають від 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 пришиту 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 з чим не дотикалася. Накладені подушечки перев'язують бинтом. Кінець бинта прикріплюють до пов'язки англійською шпилькою.

При відсутності ІПП можна використовувати стерильний бинт, упакований в пергаментний папір. Тільки 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 доторкаючись до тої її частини, що ляже на поверхню рани.

При відсутності перев'язного матеріалу можна використовувати смуги чистих простирадл, білизни, знежирену (гігроскопічну) вату. Якщо немає стерильного матеріалу, на ту частину смуги простирадла або одягу, що буде доторкатися до рани, потрібно накапати кілька крапель йодної настойки. 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 покла-

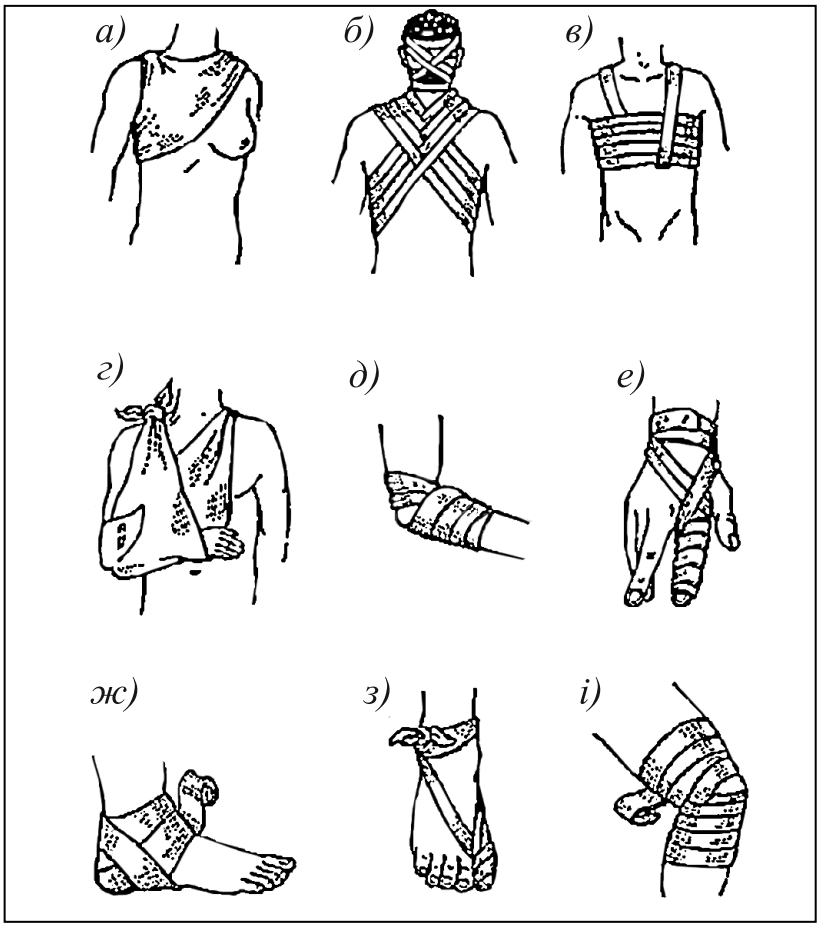


Рис. 37.6 **Основні види м'яких пов'язок:**
а **— косиночна пов'язка на молочну залозу; б — колосовидна повязка на верхню частину грудей і лопатки;** ***в*** **— спіральна пов'язка на нижню частину грудей;** ***г*** **— косиночна пов'язка на передпліччя і плече;** ***д*** **— черепашача пов'язка на ліктьовий суглоб;** ***е*** **— спіральна пов'язка на палець руки;** ***ж*** **— восьмиподібна пов'язка на гомілковостопний суглоб; з — спіральна пов'язка на палець стопи;** ***і*** **— черепашача пов'язка на колінний суглоб**

сти 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'язний 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, і ін.

Основні типи м'яких пов'язок: клейові - перев'язний матеріал фіксують до шкіри навколо рани за допомогою різних клеїв (лейкопластир); косинкові - накладають за допомогою шматка матерії, вирізаного або складеного у вигляді прямокутного трикутника (рис. 37.6 а й г); бинтові накладають 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. Найбільш часто такі пов'язки накладають на область променево-п'ясткового суглоба, нижню третину гомілки, живіт, шию, чоло;

спіральну – накладають при необхідності забинтувати значну частину тіла (рис. 37.6 в), а так само при бинтуванні пальців кистей і стоп (рис. 37.6, е и з);

черепашачу — застосовують при бинтуванні ліктьового і колінного суглобів (рис. 37.6, д, *і);*

пращевидну – накладають на ніс, підборіддя, губи (рис. 37.7;

восьмиподібну — застосовують для накладення на частини тіла зі складною формою (рис. 37.8, б, *ж),* на область плечового суглоба (рис. 37.8, а) і тазостегнового суглоба, при пораненні верхньої третини стегна (рис. 37.8,6), 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 й *б*), що сходяться і розходяться і інші пов'язки.

Правила бинтування. У момент накладення пов'язки на кінцівці їм потрібно додати 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 ліктьовій складці.

Щоб пов'язка краще трималася, після першого кола ходу кінець її бинта загинають і фіксують наступним. При перев'язці кисті фіксацію роблять в області променевозапястного суглоба, при перев'язці стопи — в області нижньої третини гомілки і т.д. Пов'язка повинна бути накладена з такою силою, 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 ті самі - сильні болі, синці, припухлість, порушення функцій забитого органа або обмеження рухливості суглоба.

Єдина допомога - спокій і охолодження доступними способами. При забитих місцях суглоба, розтяганнях і розривах зв'язок - фіксація суглоба (туге бинтування, накладення шини), холод. Ці міри сприяють зменшенню болю і попереджують розвиток великого крововиливу.

Стиснення — тривале травматичне стискання великих областей м'яких тканин, частіше нижніх кінцівок. Ці ушкодження відносяться до дуже важких і вони не такі рідкі при дорожньо-транспортних випадках.

Після витягання потерпілого в нього звичайно спостерігається порівняно задовільний стан, що зберігається протягом декількох наступних годин. Потім може розвитися 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 приводить до смерті.

Перша допомога полягає у витягуванні кінцівок з-під ваги, охолодженні їх для зменшення травматичного набряку, дачі всередину алкоголю, анальгіну. Необхідно вжити термінових заходів по транспортуванню потерпілого в лікарню, де йому буде надана кваліфікована допомога.

Вивихи — стійкий ненормальний зсув суглобних поверхонь по відношен-

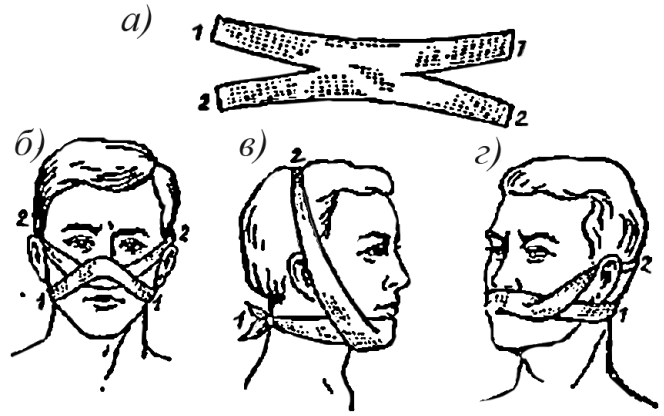


Рис. 37.7. **Типи пращевидних пов'язок: *а* — пращевидна пов'язка; б — пов'язка на ніс; *в* — пов'язка на підборіддя *г* — пов'язка на верхню губу; 1 і *2* — кінці пращевидної пов'язки**

ню однієї до іншої. Часто супроводжуються розривом суглобної сумки. Ознаки – біль у суглобі, що підсилюється при спробах руху, при зміні положення кінцівки вона вертається в колишнє положення; укорочення 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 йти-

ме 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 самі вправляти вивих!

Переломи — повне порушення цілості кістки. Можуть бути закритими і відкритими з розривом шкіри над ним.

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;

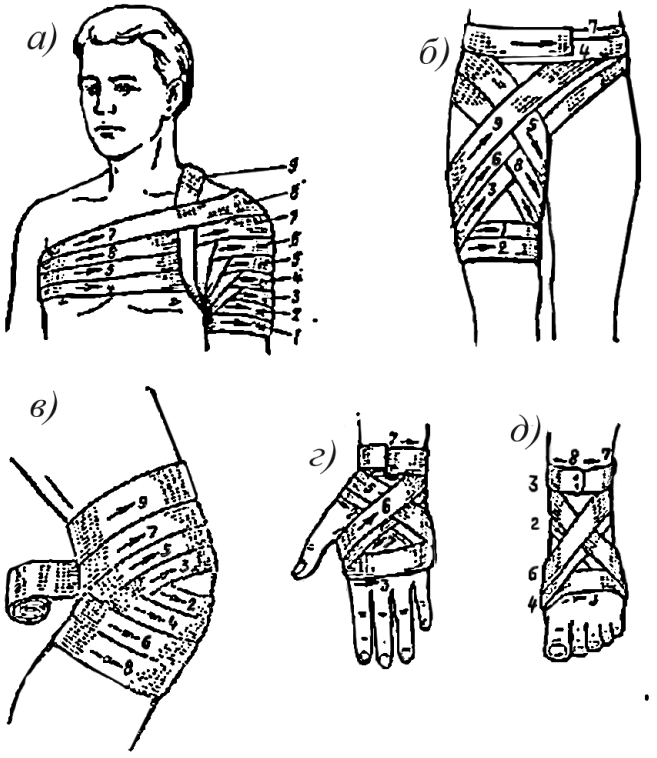


Рис. 37.8 (а, б, в, г, д). **Види восьмиподібних пов'язок при пораненні різних частин кінцівок: *1 — 9* — порядок накладення шарів бинта**

- укорочення кінцівки в результаті стягування м'язів і зсуву обломків;

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 заподіює зайві страждання хворому.

Перша допомога при переломах є початком їхнього лікування, тому що вона попереджає такі ускладнення, як колапс, шок, кровотеча, інфекцію рани.

Рис. 37.9. **Підв'язування хворої ноги до здорового при відсутності шини**

При закритих переломах основним завданням першої допомоги є попередження подальшого розвитку зсуву кісткових обломків і травмування ними навколишніх тканин, а при відкритих - накладення асептичної пов'язки. Потрібно забезпечити нерухомість ушкоджених костей. Для цього постраждалу кінцівку фіксують (закріплюють у нерухливому стані) за допомогою спеціальних шин або підручних предметів - дошок, прутків, 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 матерії таким чином, щоб були захоплені і позбавлені рухливості суглоби, що перебувають вище і нижче місця ушкодження (рис.37.10).

При переломах ключиці шину накласти неможливо, тому потрібно зафіксувати руку так, щоб вона була нерухлива в плечовому суглобі. Для цього руку, зігнуту в лікті, прибинтовують до тулуба або підвішують на косинці (рис. 37.11). У такий же 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 хрумтять на дотик. Перша допомога полягає в тугому бинтуванні грудної клітини бинтом або рушником (рис. 37.12), для того щоб зменшити її рух при диханні. Якщо в постраждалого немає інших травм, то йому легше перебувати в сидячому або напівсидячому положенні. Для зменшення болю можна дати болезаспокійливі засоби - анальгін, пірамідон.

При переломах нижньої щелепи, носа, підборіддя, а також при ушкодженнях верхньої губи застосовують пращевидні пов'язки. При переломі нижньої щелепи потерпілий не повинен розмовляти доти, поки його не огляне лікар. Важкі переломи щелепи з ушкодженням підборіддя іноді утрудняють подих, тому що язик западає в глиб рота. У таких випадках треба покласти постраждалого лицем донизу і в такому положенні доставити в лікарню.

Рис. 37.10. **Накладення шини при переломі костей передпліччя з використанням підручних засобів (хмизу)**

Дуже серйозні ушкодження хребта і таза. У випадку перелому хребта потерпілий скаржиться на болі в місці травми, що підсилюються при рухах. Якщо ушкоджено спинний мозок, наступає часткова або повна нерухомість і втрата чутливості в ногах, а при травмі в шийному відділі - і в руках.

Рис. 37.11. **Фіксуюча пов'язка при переломі ключиці**

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 самостійно повертатися або пересуватися. При грубому, необережному поводженні можна змістити 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 привести до ушкодження сечівника, сечового міхура, кишечника і інших органів. Тому потерпілого не можна повертати на бік, саджати і ставити на ноги.

Його укладають (рис. 37.13) на спину на носилки, а під зігнуті і розведені коліна підкладають валики з яких-небудь предметів. Це положення забезпечує розслаблення м'язів таза, зменшує біль в області перелому і перешкоджає подальшому зсуву обломків.

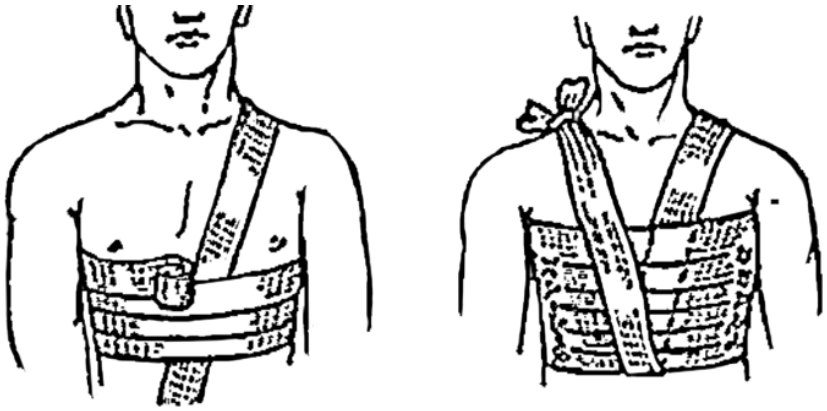


Рис. 37.12.
Накладення пов'язки при пораненні грудної клітини

Переломи хребта і таза найчастіше супроводжуються шоком. Для зняття болю потерпілому треба дати анальгін, пірамідон, алкоголь; у зимовий час – добре вкутати, тому що охолодження може значно погіршити стан потерпілого.

До черепно-мозкових травм відносяться струси мозку і переломи костей черепа.

Струс головного мозку характеризується трьома основними ознаками:

- втратою свідомості (від декількох секунд до декількох годин);

- блювотою;

- ретроградною амнезією - випадання 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, блювота, головний біль, запаморочення.

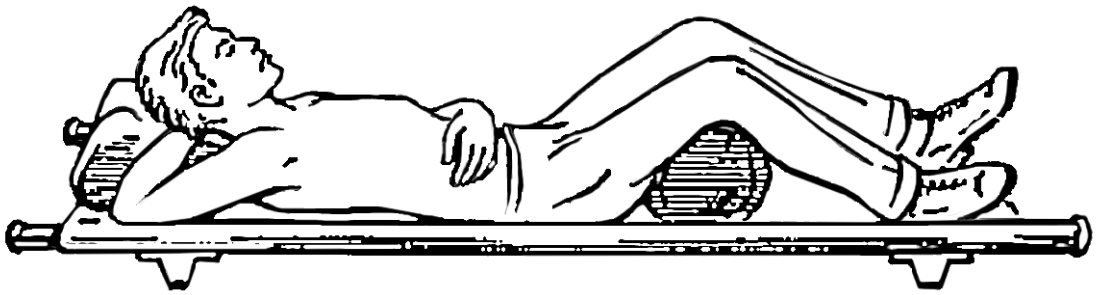


Рис. 37.13. **Положення хворого з переломом таза при транспортуванні**

Переломи кісток черепа по своїх ознаках нічим не відрізняються від струсу головного мозку. У ряді випадків може початися кровотеча або поява прозорої рідини з рота, рани в області перелому, якщо перелом відкритий.

Перша допомога – лежаче положення, у тому числі і при транспортуванні. Якщо є рана, треба накласти стерильну пов'язку. У кожному разі потерпілого треба доставити в лікарню.

По дорозі, якщо потерпілий перебуває без свідомості, необхідно уважно стежити за тим, щоб при блювоті він не задихнувся блювотними масами. Для цього при відсутності ушкоджень хребта і таза потерпілого укладають на бік (у противному випадку – тільки на спину, а голову повертають набік).

До травм грудної клітини відносять струси, забиті місця, стиснення, проникаючі поранення грудної клітини, а також розриви легенів.

При струсі грудної клітини в потерпілого можуть виникнути і розвитися падіння серцевої діяльності, задишка, блідість або синюшність, холодний піт, явища шоку, а іноді і втрата свідомості.

Удар і стиснення грудної клітини можуть супроводжуватися переломом ребер, розривом судин грудної стінки, розривом плеври і легенів, розвитком шоку.

При проникаючому пораненні грудної клітини, 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 клітини характерно ще тим, що при диханні повітря із шумом просочується через рану - «рана дихає». Якщо ушкоджені міжреберні і інші судини грудної клітини або відбувся розрив легені, у плевральну порожнину виливається кров – виникає гемоторак (скупчення крові в плевральній порожнині).

Перша допомога. Потерпілому потрібно забезпечити спокій і зігрівання. При явищах шоку проводити протишокові заходи. 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 домагаються припинення надходження повітря в плевральну порожнину.

Із закритих ушкоджень органів черевної порожнини найбільше часто 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 приводять до внутрішніх кровотеч, а потім до смертельного результату.

Ознаки ушкодження органів черевної порожнини: сильні болі в животі, напруга черевної стінки, нерухомість її при диханні, блідість, холодний піт, частий і малий пульс, шок.

При проникаючому пораненні в живіт і випаданні нутрощів на рану накладають стерильну пов'язку, не вправляючи усередину живота петлі кишечника, що випали. Категорично забороняється давати пити пораненим у живіт.

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, припухлості і хворобливості, друга – появою пухирів, наповнених рідиною; третя – омертвінням, а у важких випадках навіть обвуглюванням тканин.

Всі опіки дуже хворобливі і небезпечні, причому серйозність їх визначається не тільки ступенем, але і площею обпаленої ділянки. Загрозою для життя може виявитися самий слабкий опік, якщо він займає значну частину поверхні тіла. Опіки небезпечні ще і тим, що через обпалену 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 якунебудь накидку і, пригорнувши її до тіла, погасити полум'я. Прилиплий до опікової поверхні одяг видаляти не слід, як і міхури, що з'явилися на шкірі. Прилиплий гудрон і смолу потрібно видалити тільки з області носа, рота і вух.

При хімічних опіках уражені поверхні ретельно промивають водою. Змазувати їх якими б то не було мазями не треба.

Опікова поверхня обробляється протиопіковим аерозолем «Пластубол». Потім на обпалену поверхню тіла накладають суху стерильну пов'язку. При великих опіках і нехватці стерильного матеріалу опікову поверхню можна закрити чистим рушником, простирадлом.

Потерпілий від опіку погано переносить охолодження і перегрівання. Він повинен по можливості перебувати лежачи. Не слід відмовляти йому в великій кількості рідини.

Перед транспортуванням у лікувальну установу по постраждалому можна дати вино, таблетку анальгіну 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 недостат-

нього надходження в тканині кисню і нагромадження в них вуглекислоти розвивається стан, який називається асфіксією. Загальна тривалість гострої асфіксії в людини дорівнює 3 - 4 хв, потім наступає зупинка дихання при триваючих ще якийсь час серцевих скороченнях. 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 є найважчими ускладненнями, які найчастіше наступають раптово. Тканини людського організму перестають одержувати необхідний для життя кисень. Найбільш чутливі до недостачі кисню клітини кори головного мозку, що зберігають життєздатність протягом 5 - 6 хв після припинення подачі кисню, після чого наступає смерть. Підкіркові утворення, у тому числі і життєво важливі центри дихання і кровообігу, є більше стійкими до кисневого голодування, відновити їхню функцію можна через 8 - 10 хв після клінічної смерті, однак повернути до життя весь організм уже неможливо. От 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 клітини в області лівого соска.

Якщо в людини припинився подих, потрібно приступитися до проведення штучного дихання, щоб наситити кров киснем. Якщо ж відсутні і ознаки серцевої діяльності, то поряд зі штучним диханням варто проводити зовнішній масаж серця. Починати треба завжди зі штучного дихання. Найбільш простим і ефективними є способи «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 покласти марлеву серветку.

При штучному диханні «рот у рот» варто затиснути ніс потерпілого, а при способі «рот у ніс» затиснути його рот, щоб не було витоку повітря. Якщо вдихання проводиться правильно, то відзначається розширення грудної клітини. Якщо цього не спостерігається, то потерпілому треба відкрити рот ширше і продовжувати штучне дихання. Видих відбувається пасивно за рахунок еластичності легеневої тканини і грудної клітини. Таких вдихів потерпілому роблять 14 - 16 в одну хвилину, дітям же - 18 - 24.

Інші способи вентиляції легенів менш ефективні, ніж штучне дихання, засноване на принципі вдмухування повітря в легені.

По способу Сильвестра (рис. 37.14, а) потерпілого укладають на спину з опущеною головою (щоб уникнути попадання вмісту шлунка в легеневі шляхи), з розкритим ротом і фіксованим у витягнутому положенні язиком. Проводячи штучне дихання – стають в голові хворого, беруть його руки за середню третину передпліч і відводить їх догори за голову до горизонтальної лінії (вдих). Через 1 - 2 с опускають руки, згинаючи їх у ліктьових суглобах і придавлюють до грудної клітини. У хвилину роблять 12 - 16 таких рухів.

По способу Шефера (рис. 37.14, б) потерпілого укладають на живіт і проводять методичне здавлювання грудної клітини попереду і позаду 12 - 16 разів у хв.

Методи Сильвестра і Шефера протипоказані при травмах грудної клітини, метод Сильвестра - при переломах верхніх кінцівок.

Продовжувати штучне дихання треба до відновлення подиху і пульсу або появи безсумнівних ознак життя.

Техніка зовнішнього масажу серця (рис.37.15). Потерпілого укладають спиною на тверду поверхню, краще на висоті стола. Людина, яка надає допомогу стає ліворуч від потерпілого, ліву долоню кладе йому на область серця, накриває зверху правою рукою і проводить енергійний поштовх, щоб струс грудної клітини поширився на серцевий м'яз. Грудну клітину здавлюють строго вертикально на 4 - 5 см із частотою 60 разів у хвилину. У дітей масажують серце однією рукою.

Якщо в потерпілого наступила зупинка дихання і серцевої діяльності, то зовнішній масаж серця проводять поряд зі штучним диханням у перервах між вдихами, але неодночасно, навіть якщо допомогу роблять дві людини. Після 3 - 4 енергійних поштовхів в області серця проводиться видих у рот потерпілого.

Ефективність зовнішнього масажу проявляється через якийсь час: з'являється пульс на великих артеріях, рожевіють губи, що були раніше синього кольору, а також відновлюється самостійний подих. Свідомість звичайно відновлюється пізніше. Навіть при відсутності помітного лікувального ефекту зовнішній масаж серця дозволяє зберегти кровопостачання мозку до прибуття викликаних відразу ж після нещасного випадку фахівців-медиків.

Послідовність дій по наданню першої допомоги потерпілим у дорожньо-транспортному випадку

У більшості випадків дорожньо-транспортні випадки відбуваються далеко від медичних установ і пунктів зв'язку, за допомогою яких можна викликати «швидку до-

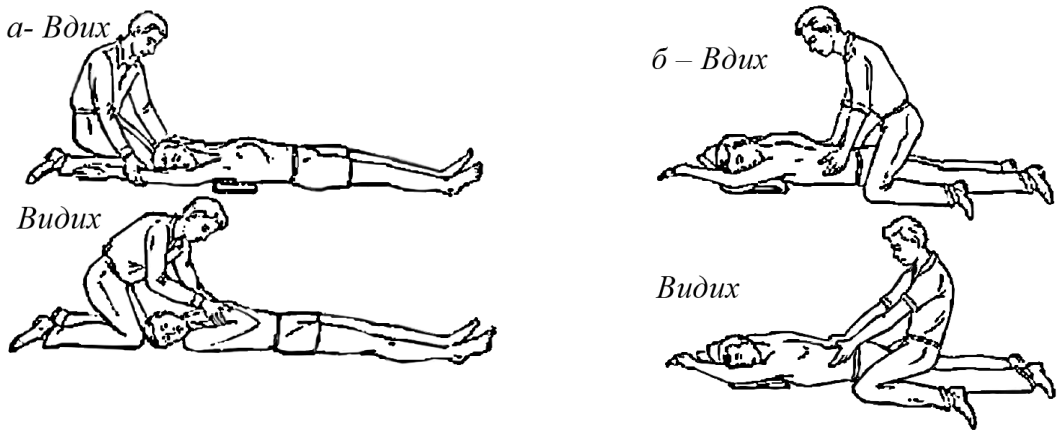


Рис. 37.14. **Штучне дихання: *а* — по способу Сильвестра; б — по способу Шефера**

помогу». 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 і інших транспортних засобів, причетні і непричетні до дорожньо-транспортного випадку, але знаходяться поблизу, зобов'язані негайно зупинитися і надати допомогу людині, яка її потребує. Ненадання допомоги особі, що перебуває в небезпечному для життя стані, карається законом.

Послідовність дій при наданні допомоги потерпілим повинна бути наступна.

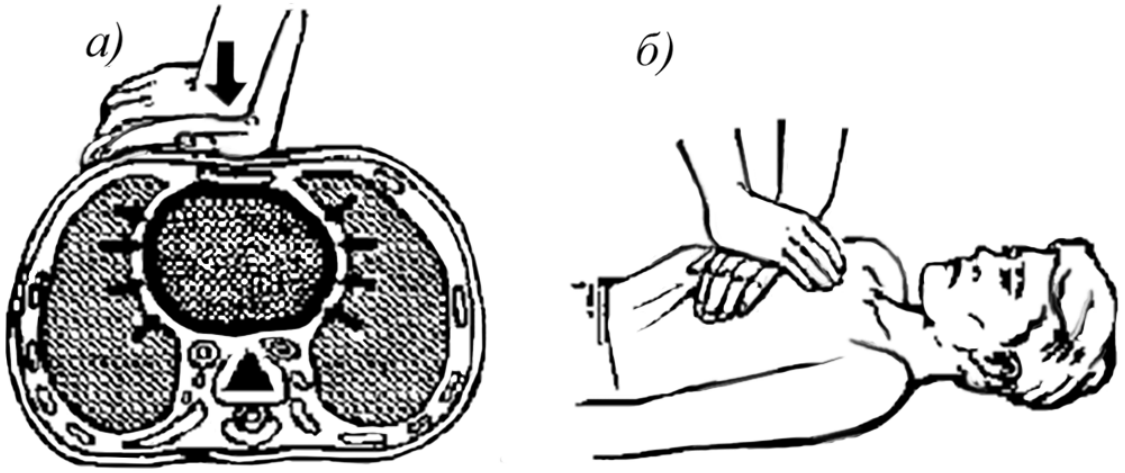


Рис. 37.15. **Зовнішній (закритий) масаж серця:**

а **— механізм дії закритого масажу серця;** ***б*** **— техніка зовнішнього масажу серця**

1. Організація виклику «швидкої допомоги». Одного із присутніх потрібно послати до найближчого телефону із завданням повідомити в лікувальну установу і відділення міліції про характер і місце дорожньо-транспортного випадку, кількості потерпілих.

2. Витягування потерпілих з розбитого автомобіля. Дорожньо-транспортні випадки 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 ущемлялося.

3. Надання першої медичної допомоги. В витягнутого з автомобіля потерпілого потрібно послабити краватку, розстебнути комір, пояс, щоб не утруднялось дихання.

При переломах і вивихах кінцівок необхідно у всіх випадках накладати шини, а при їхній відсутності робити фіксацію підручними предметами (дошками, прутками); якщо в потерпілого виникла кровотеча, варто вжити заходів до тимчасової її зупинки.

Надання першої допомоги повинне проводитися швидко і не заподіювати постраждалому зайвого болю.

4. Транспортування потерпілих у лікувальну установу. 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 у найближчу лікувальну установу. 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 в головах потерпілого, підвести руки під плечі і підняти його.

Ні за яких умов не дозволяється самостійне 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 хрестець 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, необхідно скористатися наступними 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 несвідомому стані найбільш зручний спосіб перенесення «один за одним» (рис. 37.17, *а);*

- якщо потерпілого можна за станом здоров'я переносити в сидячому положенні, то легше це зробити на «сидінні із двох рук», - переносять із трьох рук створюють сидіння, а четвертою рукою підпирають спину (рис. 37.17,6) або на «замку» із чотирьох рук (рис. 37.17в)

Транспортування залежно від характеру ушкодження здійснюють за наступними 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 клітини 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 хрестець підкладають подушку або інший предмет, що її заміняє;

- при непритомному стані потерпілого укладають так, щоб голова його була нижче ніг.

Варто передбачити всі особливості майбутнього 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 по попередженню і боротьбі із травматичним шоком. Якщо відносно недалеко перебуває велика лікарня або клініка, краще доставити потерпілого прямо туди, минаючи навіть ближній 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 підійти до потерпілого оглянути його і вирішити питання про подальші дії

Рис. 37.16
Перенесення потерпілого

Ніколи не можна залишати поранених без допомоги і відправляти їх без супровідного, котрий може знадобитися, щоб надати необхідну допомогу в дорозі.

Рис. 37.17. **Перенесення потерпілого двома носіями:**

а — спосіб «один за одним»; б — на «замку» із трьох рук; *в* — на «замку» із чотирьох рук

Дайте відповіді на питання:

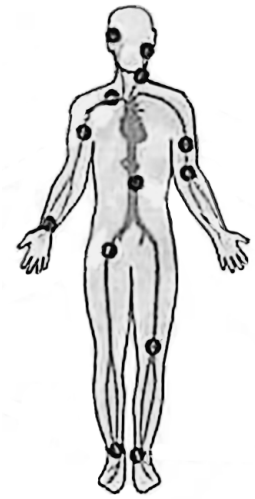
* Як зупинити кровотечу?
* Яких заходів слід вжити, щоб потерпілий при переломах був у нерухомому стані?
* Які підручні засоби можна використати для накладання шини?
* Як транспортують потерпілого з підозрою на перелом хребта?
* Як транспортують потерпілого з травмою черевної порожнини?

Лабораторно-практична робота №14

Відпрацювання техніки зупинки кровотечі

Вивчення цієї теми дозволить вам: закріпити теоретичні знання та відпрацювати техніку зупинки кровотечі.

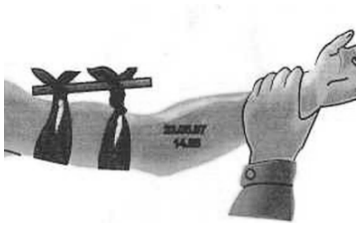
Матеріальне забезпечення: Медична аптечка одна на 2-х учнів, допоміжні засоби



Точки притиснення артерій

- вискова
- щелепна
- підключична
- сонна
- пахова
- плечова
- променева
- ліктьова
- стегнова
- аорта
- тилу стопи
- підколінна
- задня великогомілкова

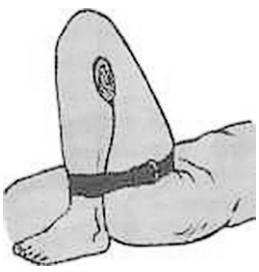
Для екстреної зупинки кровотечі - вище місця пошкодження притискають артерію



Накладанням закрутки

Вище місця кровотечі із паска, бинта, хустини, роблять петлю, вище місця ушкодження, в яку вставляють паличку і обертаючі
її затягують петлю до повної зупинки кровотечі.

Паличку прив'язують до кінцівки



Згинанням кінцівки

Передпліччі, плечі, стегні, гомілки

В область суглоба вкладають валік 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 простирад-

зі згинанням кінцівки

Зігнути кінцівку в суглобі, притиснути до тіла, при необхідності підкласти матеріал, згорнути з бинта валик, притиснути його до рани і щільно прив'язати хустиною, ременем або іншими підручними засобами.

***Дайте відповіді dѲLѲfqls ання*:**

1. Як притиснути судину у визначеному місці ?
2. На який час можна накладати для зупинки кровотечі джут або закрутку ?
3. Які допоміжні засоби можна використовувати для зупинки артеріальної кровотечі ?
4. Порядок накладання джгута для зупинки кровотечі ?

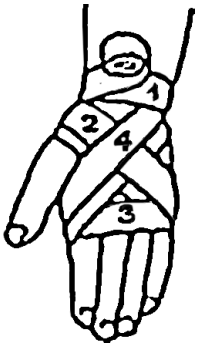
Лабораторно-практична робота № 15

Відпрацювання техніки накладання пов'язок, надання першої допомоги

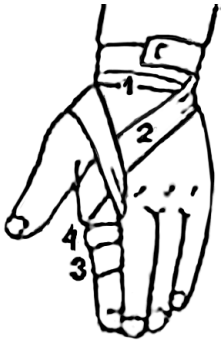
Вивчення цієї теми дозволить вам: закріпити теоретичні знання та відпрацювати техніку зупинки кровотечі.

Матеріальне забезпечення: Медична аптечка безпеки дорожнього руху одна на 2 -х учнів, допоміжні засоби.

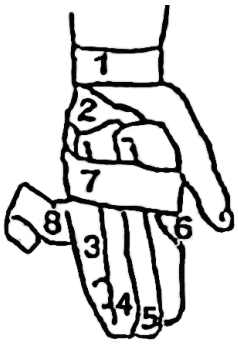
Порядок накладання бинтових пов'язок



Кисті руки



Пальця

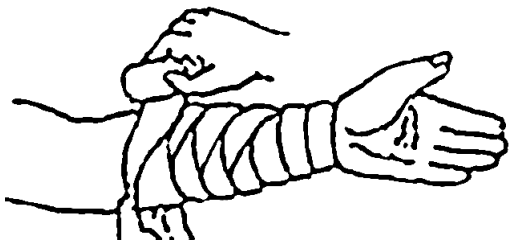


Декількох пальців

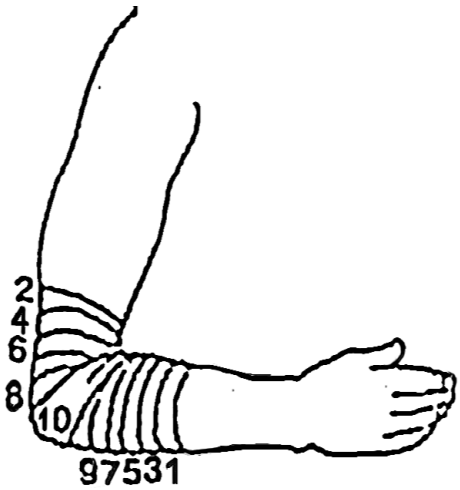
Накладання бинта починається з кистевого суглобу, переходячи на руку в залежності від пошкодження.

При пошкодженні декількох пальців, кожен палець обмотується окремо.

Руки

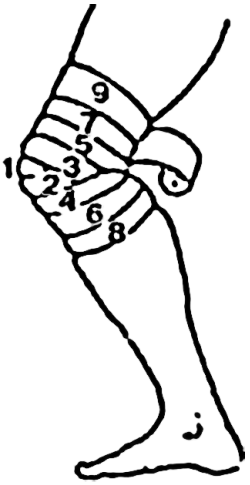


Накладання бинта починається від кисті руки, з перехрещенням кожного витка.



Ліктьового суглоба

Накладання бинта починається з ліктьового суглоба, в порядку вказаному на малюнку.

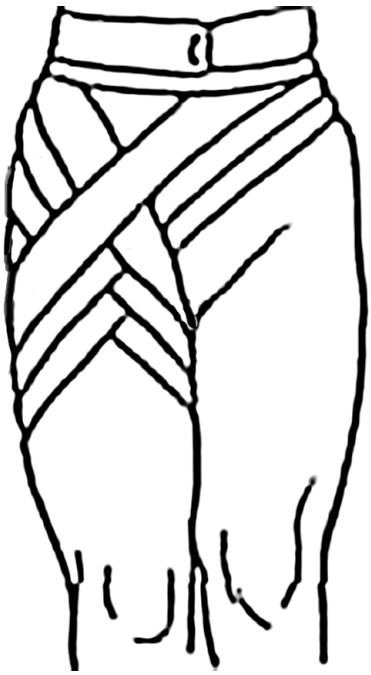


Колінного суглоба

Накладання бинта починається з колінного суглоба, в порядку вказаному на малюнку.

Плечового суглоба

Накладання бинта починається з грудини, переходячи на передпліччя, для закріплення пов'язки.

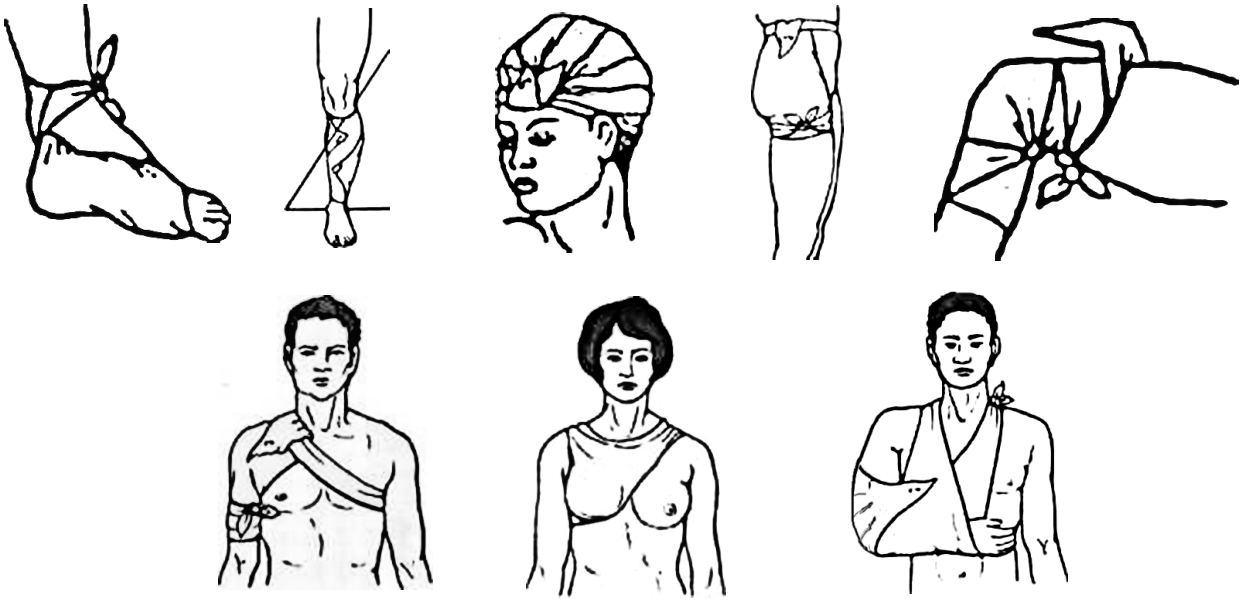


Тазостегнового суглоба

Накладання бинта починається з Поясу переходячи на пошкоджену ногу, закріплюючи пов'язку обмотування бедер людини.

Порядок накладання пращевидних пов’язок

Порядок накладання косиночних пов’язок



Дайте відповіді на питання

1. Як притиснути судину у визначеному місці?
2. На який час можна накладати для зупинки кровотечі тугу пов’язку?
3. Які допоміжні засоби можна використовувати для зупинки кровотечі?
4. Порядок накладання пов’язки?

Лабораторно-практична робота №16

Відпрацювання техніки надання допомоги у ДТП

Вивчення цієї теми дозволить вам: закріпити теоретичні знання та відпрацювати техніку подання допомоги постраждалим внаслідок дорожньо-транспортних пригод.

Матеріальне забезпечення: Медична аптечка – одна на двох учнів, медичні ноші, ліхтарик навчальний автомобіль.

Послідовність дій під час надання допомоги

1. Виймання потерпілого

Застосовувати потрібно максимум обережності. Потерпілого виймати в тій самій позі, в якій його виявлено. Охопивши потерпілого в області пахової западини й утримуючи його руку протилежною зміщують травмованого на себе.

2. Переведення потерпілого в безпечне місце

При переведені в безпечне місце потерпілий спирається на запропоновану руку допомагаючого, той, хто допомагає, бере його руку з неушкодженої сторони, а другою за підплічку 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 поранення нижніх кінцівок.

4. Укладання потерпілого на медичні ноші

Випростуючись, особа, яка надає допомогу, виймає потерпілого з автомобіля і бережно укладає його на носилки.

5. Перевертання потерпілого для визначення ознак життя

Потерпілого слід перевернути на спину, підтримуючи голову і шию.

6. Визначення зупинки дихання

Ознаками зупинки дихання є відсутність видимих рухів грудної клітки та відсутність відчуття вдиху та видиху повітря у потерпілого.

7. Звільнення дихальних шляхів від сторонніх предметів

Руками, або за допомогою марлі чи бинта, очистити ротову порожнину від сторонніх предметів, щоб забезпечити прохідність дихальних шляхів. При западенні кореня язика, його потрібно витягнути із рота і голову потерпілого повернути на бік.

8. Визначення зупинки серцевої діяльності

Ознакою зупинки серця є:

- 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 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, що шия була на одній лінії з підборіддям, очистити рот від слизу і сторонніх тіл, потім допомагаючий однією рукою тримає голову потерпілого, другою – відтягує підборіддя, робить глибокий вдих і прикладає свої губи до рота.

Лабораторно-практична робота №17

Відпрацювання техніки надання допомоги у ДТП

Вивчення цієї теми дозволить вам: закріпити теоретичні знання та відпрацювати техніку подання допомоги постраждалим внаслідок дорожньо-транспортних пригод, правила накладання шин при переломах.

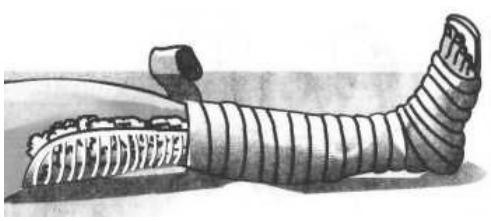
Матеріальне забезпечення: Медична аптечка – одна на 2-х учнів, допоміжні засоби.

При переломі ключиці.

Накласти валик у пахвову ділянку. Зігнути руку в лікті і прибинтувати до тулубу, або підвісити на косинці.

При переломі руки.

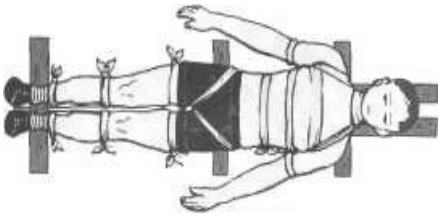
Використовуючи стандартну шину або допоміжні засоби туго примотати бинтом переламану кінцівку, забезпечити її непорушність при транспортуванні до лікарні.



При переломі ноги.

Туго обмотати тулуб потерпілого бинтом або підручним матеріалом.

При переломі ребер.



Покласти потерпілого на рівну тверду поверхню (дошку, медичні ноші, довгі рівні гілки) за допомогою бинта або інших матеріалів зафіксувати тіло, максимально обмеживши рух.

При переломі хребта.

Дайте відповіді на питання

1. Ознаки переломів?
2. Які дії забороняються при наданні допомоги при переломах?
3. Основні принципи накладання шин?
4. Порядок накладання шини?

Лабораторно-практична робота №18

Напрацювання навичок надання першої допомоги

Вивчення цієї теми дозволить вам: закріпити теоретичні знання та відпрацювати техніку подання допомоги у ДТП. Правила накладання шин при переломах**.**

Матеріальне забезпечення: Медична аптечка – одна на 2-х учнів, допоміжні засоби.

При переломі руки

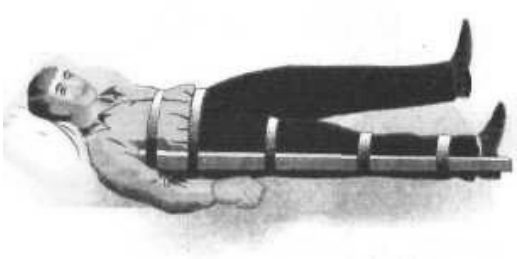
Прикласти до руки фанерку, прутки чагарнику , прив'язати руку бинтом, косинкою, іншим матеріалом, забезпечити нерухомість

При переломі передпліччя

Прикласти до передпліччя з обох боків фанерку, прутки чагарнику , зафіксувати і обв'язати руку бинтом, косинкою, іншим матеріалом

При переломі ноги

При відсутності матеріалів іммобілізація проводиться методом фіксування ноги до ноги, за допомогою смужок різноманітного матеріалу



При переломі бедра

Прикласти до тіла палку, дошку, починаючи від пахви руки до стопи, зафіксувати нерухомість, прив'язуючи дошку за допомогою бинта, смужок матеріалу

При переломі голені

Прикласти валик з матеріалу, фанерку, прутки чагарнику до голені, стопи і обв'язати бинтом, косинкою, іншим матеріалом забезпечити нерухомість

Дайте відповіді на питання

1. Подання першої допомоги потерпілому?
2. На який час можна накладати шину?
3. Які допоміжні засоби можна використовувати для накладання шини?
4. Які знеболюючи препарати можна дати потерпілому?

Лабораторно-практична робота №19

Напрацювання навичок надання першої допомоги

Вивчення цієї теми дозволить вам: закріпити теоретичні знання та відпрацювати техніку подання допомоги у ДТП. Правила перевезення та перенесення постраждалих.

Матеріальне забезпечення: Медична аптечка – одна на 2-х учнів, допоміжні засоби.

При отриманні травм:

Ребер, грудної клітини

Прикласти валик з матеріалу, фанерку, прутки чагарнику до голені, стопи і обв'язати бинтом, косинкою, іншим матеріалом забезпечити нерухомість

Шиї , голови

Виготовляється ватно-марлева подушка або комірець, обережно вкладають голову, постраждалого вкладають на медичні ноші з іммобілізацією голови

Кісток тазу

Постраждалого вкладають на дошку або жорсткі ноші, підкладають під коліна валик з матеріалу. Забезпечують нерухомість від переміщень

Переломі хребта

Забезпечити потерпілому спокій, покласти його на рівну тверду поверхню (щит, дошку) і в такому положенні транспортувати

Способи перенесення потерпілого

Дайте відповіді на питання

1. Ваші дії при наближенні до місця ДТП?
2. Послідовність надання першої допомоги?
3. Де повинна знаходитись медична аптечка?
4. Які засоби знеболювання є в комплекті медичної аптечки?

ТЕМА 38

Основи автотранспортного права

Вивчення цієї теми дозволить вам: ознайомитись з основними нормативними актами, що діють на автомобільному транспорті, порядком зупинки транспортного засобу при порушенні ПДР. Вивчите відповідні статті Адміністративного, Кримінального та Цивільного кодексів, порядком проведення обов'язкового технічного контролю транспортних засобів.

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. Основними нормативними актами, які регулюють дані відносини є:

1. **Закон України «Про дорожній рух»** (введений 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** введені в дію з 1 січня 2002 року із змінами від 06.03.2013 року (постанова КМУ № 136). Вони встановлюють відповідно до Закону України «Про дорожній рух» єдиний порядок дорожнього руху на всій території Україні, регламентують права і 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 у дусі точного і неухильного дотримання Конституції і законів України, поваги до прав, честі і гідності громадян.

3. **Кримінальний кодекс України.** (Введений в дію з 1 вересня 2001 року 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 року.

6. **Порядок підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації водіїв транспортних засобів.** Затверджено постановою КМУ №487 від 20 травня 2009 року.

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 року.

8. Постанова КМУ від 31 січня 1992 р. №47 **" Про затвердження зразків національних та міжнародного посвідчень водіїв** і документів, необхідних для реєстрації транспортних засобів" (із змінами)

9. **Порядок проведення обов'язкового технічного контролю та обсяги перевірки технічного стану транспортних засобів** (Затверджені постановою КМУ № 137 від 30 січня 2012 року.)

10. **Інструкція про порядок направлення громадян для огляду на стан сп'яніння в медичні заклади та проведення огляду з використанням технічних засобів.** (Затверджена наказом МВС України, МОЗ України та Мінюсту України № 114/38/15-36-18 від 24 лютого 1995 року.)

Кожен громадянин, який досяг установленого Законом віку та не має медичних протипоказань, може у встановленому порядку отримати право на керування транспортними засобами відповідної категорії (стати 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-ти річного віку;

• автомобілями всіх видів і категорій (за винятком автобусів і вантажних автомобілів, обладнаний-них для перевезення більше 8 пасажирів), трамваями і тролейбусами - з 18 -ти річного віку;

• автобусами і вантажними автомобілями, обладнаними для перевезення більше 8 пасажирів - з 21 річного віку.

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 - його марка, модель, рік випуску, номери агрегатів (кузов, шасі), колір; на підставі яких документів, що підтверджують право власності; присвоєний транспортному засобу державний номерний знак; якою організацією видано; серія та номер самого свідоцтва.

Транспортний засіб може бути зупинено, а водій притягнутий до відповідальності в наступних випадках:

При явних ознаках порушення Правил дорожнього руху, якими є:

• перевищення швидкості, зафіксоване приладами;

• порушення правил проїзду пішохідних переходів, перехресть, залізничних переїздів;

• недотримання рядності руху;

• якщо водій і пасажири легкового автомобіля не пристебнуті ременями безпеки, а водії та пасажири 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 з включеними 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, у 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 знаходився в його салоні.

За заподіяну шкоду в разі скоєння ДТП особою, яка керує транспортним засобом за довіреністю притягується до відповідальності особа, що керувало транспортним засобом за дорученням. Якщо водія підозрюють у тому, що він перебуває у нетверезому стані, він може бути перевірений в відповідності з діючою інструкцією, 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 так само як і не погодитися з результатами. Але він зобов'язаний у цьому випадку пройти огляд у медичному закладі в строк не більше ніж 2 години 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 місцем скоєння правопорушення законодавства. У залежності від тяжкості та наслідків скоєного правопорушення відповідальність може настати:

1. Адміністративна (відповідно до Адміністративного кодексу);

2. Кримінальна (відповідно до КК);

3.Матеріальна (відповідно до ЦК), причому матеріальна відповідальність настає як самостійно вільний 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 ременями 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 у разі їх фіксації працюючими в автоматичному режимі спеціальними технічними засобами, що мають функції фото- і кінозйомки, відеозапису, и 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 десяти 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 і 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, як 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 транспорті 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 та штрафу.

Окрім цього, за ряд злочинів передбачена відповідальність у вигляді позбавлення права займати певні посади, пов'язані з відповідальністю за технічний стан або експлуатацію транспортних засобів чи права керувати транспортними засобами.

Технічний контроль автомобілів, автобусів, мототранспорту та причепів проводиться у відповідності до "Порядку проведення обов'язкового технічного контролю та обсяги перевірки технічного стану транспортних засобів" (Затвердженого постановою КМУ № 137 від 30 січня 2012 року.) суб'єктами підприємницької діяльності, які мають відповідні ліцензії.

Порядок проведення обов'язкового технічного контролю та обсяги перевірки технічного стану транспортних засобів визначає процедуру проведення обов'язкового технічного контролю та обсяги перевірки технічного стану транспортних засобів, зареєстрованих Державтоінспекцією, за результатами якої встановлюється їх придатність до експлуатації або неможливість експлуатації.

Не підлягають технічному контролю такі транспортні засоби:

1) легкові автомобілі усіх типів, марок і моделей, причепи (напівпричепи) до них (*крім таксі та автомобілів, що використовуються для перевезення пасажирів або вантажів з метою отримання прибутку),* мот оцикли, мопеди, мот околяски т а інші прирівняні до них транспортні засоби - незалежно від строку експлуатації;

2) легкові автомобілі, що використовуються для перевезення пасажирів або вантажів з метою отримання прибутку, вантажні автомобілі незалежно від форми власності вантажопідйомністю до 3,5 тонни, причепи до них - із строком експлуатації до двох років.

Періодичність проходження обов'язкового технічного контролю становить:

* для легкових автомобілів, що використовуються для перевезення пасажирів або вантажів з метою отримання прибутку, із строком експлуатації більше двох років - кожні два роки;
* для вантажних автомобілів незалежно від форми власності вантажопідйомністю до 3,5 тонни, причепів до них із строком експлуатації більше двох років - кожні два роки;
* для вантажних автомобілів вантажопідйомністю більше 3,5 тонни, причепів до них та таксі незалежно від строку експлуатації - щороку;
* для автобусів та спеціалізованих транспортних засобів, що перевозять небезпечні вантажі, незалежно від строку експлуатації - двічі на рік.

За вимогою власника обов'язковий технічний контроль транспортного засобу, який зареєстрований в установленому порядку, але не підлягає обов'язковому технічному контролю, проводять за процедурою, визначеною цим Порядком.

Дайте відповіді на питання:

* Які основні нормативні акти діють на автомобільному транспорті?
* Який порядок видачі посвідчення водія?
* Як здійснюється технічний контроль автотранспорту. Його мета, методи, періодичність і порядок проведення?
* Відповідальність власників за технічний стан транспортних засобів?

РОЗДІЛ ІІІ

Професійна етика та культура водіння

ТЕМА 39

Професійна етика та культура водіння

Вивчення цієї теми дозволить вам: ознайомитись з основами психофізіології праці та поведінки водія, професійною етикою, культурою поведінки на вулицях та дорогах.

Психофізіологія й етика праці водія

У сучасних умовах комфортабельності автомобілів, робота водіїв потрапляє в розряд легких. Однак тривала й інтенсивна робота за кермом автомобіля приводить до перенапруги нервової системи водія, вимагає постійної зібраності й уважності

Основними психофізіологічними якостями, по яких 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 органі почуттів (розрізняють відчуття зорові, слухові, нюхові, шкірні, рухові, вібраційні й ін.);

сприймання - рівень розвитку органів почуттів, точність визначення просторових відносин і тимчасових інтервалів, швидкість переробки інформації;

психомоторна реакція - швидкість і точність реакції водія в критичних ситуаціях, чітка психомоторна координація;

увага - широкий обсяг і розподіл уваги, її швидка переключаємість і стійкість, правильна організація уваги при виконанні маневру;

емоційно-вольова реакція - емоційна стійкість, поміхостійкість, високий рівень розвитку вольових якостей (самовладання, рішучість, наполегливість);

оперативне мислення - швидкість оцінки дорожньої обстановки й прийняття рішень, здатність до швидкого професійного прогнозування, гарна 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, уміння 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, передбачити її можливі зміни й ніколи не попадати в складні ситуації, а при неможливості уникнути їх - максимально розрядити небезпечну обстановку.

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 із самого 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 високих швидкостях руху водій може обдивлятися десятки об'єктів, але детально розглянути він може тільки один об'єкт. Водієві важливо вміти вчасно зосередити свою увагу на основному об'єкті небезпеки, який може зажадати вживання 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 по напруженості: розподілом або зосередженням.

У звичайних умовах 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.

Одним з найважливіших навичок водія, що забезпечують безпеку руху, є швидкість реакції – закономірна відповідь організму на зовнішній вплив.

Процес реакції можна підрозділити на три фази: оцінка обстановки, ухвалення 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, простій і в небезпечній зоні.

При русі автомобіля, перед водієм можуть виникати всілякі перешкоди й небезпеки. Щоб запобігти виниклій небезпеці, 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 нього дією, яку заздалегідь не визначив і до виконання якого не був підготовлений, - становить 0,8 с, а при переляку, нездоров'ї, утомі після багатогодинної роботи - 1 с і більш.

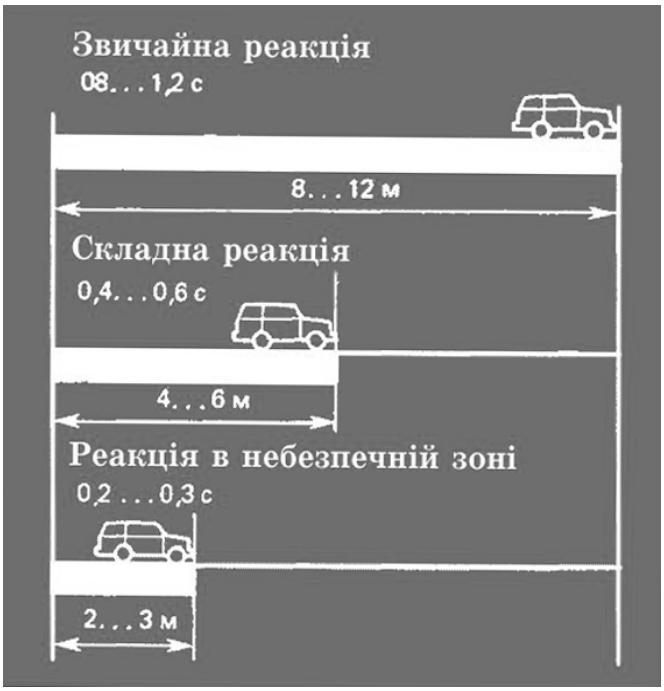


Рис. 39.1. Шлях автомобіля, пройдений за час різних видів реакції водія

Прості дії водія у відповідь на яку-небудь небезпеку або перешкоду називаються простою реакцією.

Водій може й повинен завжди прагнути перевести складну реакцію в просту. Однак, незважаючи на те що проста реакція швидша, чим складна, її час (0,4...0,6 с) все -таки значимий, тому що містить у собі й час на м'язовий рух водія - перенос правої ноги з педалі дросельної заслінки на педаль гальма Реакція в небезпечній зоні займає особливе місце. Вона протікає з моменту появи перед водієм якої-небудь небезпеки (або перешкоди), до сприйняття якої водій завчасно підготувався, до відповіді на них простою, заздалегідь певною 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, той цей час (0,2...0,3 с) називається часом реакції в небезпечній зоні. Реакція в небезпечній зоні передбачає завчасну підготовку до сприйняття й дії. Шлях, прохідний автомобілем 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 водієві поліпшити периферичний і центральний зір, підвищити його гостроту.

Специфічні умови роботи водія вимагають від нього однакової працездатності й гарного самопочуття протягом усієї зміни. Тому перед роботою він повинен добре виспатись. Йому необхідний безперервний сон тривалістю не менш 7 год, щоб почувати себе бадьоро, що відпочили, фізично повноцінним працівником.

Приступаючи до роботи, корисно виконати складні вправи на координацію нервові центри, що збуджують, безпосередньо управляють важливими функціями. Систематичне заняття вступною гімнастикою сприяють зміцненню здоров'я й поліпшенню координації рухів.

Необхідна фізкультурна пауза, виконувана через 3, 5, 7 год їзди. Завдання паузи – попередити розвиток стомлення, прискорити плин 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.

При виконанні фізичних вправ потрібно пам'ятати, що мале навантаження не виявляє ніякого впливу на організм, велике – виявляє надмірний вплив і приносить шкоду. Сприятливий ефект досягається тільки при навантаженні середньої величини. 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 в 1 хв число ударів після вправ середнього навантаження складе 70 + 21 = 91 уд.).

Для того щоб водій у будь-яких умовах 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 включеним спеціальним сигналом. Настроївши себе на подібну поведінку й проконтролювавши себе кілька раз, можна помітити, як ввічлива поведінка на дорозі стає звичною.

Подовження часу поїздки більш 8 год викликає зміни в організмі навіть у досвідчених водіїв. Про це свідчить і статистика нещасних випадків, кількості яких особливо різко зростає після 10 годин 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 (більш 8 год), то після неї відпочинок повинен бути не менш 12 год. Стомлення різко зростає в умовах недосипання: водії починають засинати вже через 3...5 год. їзди.

Важливий фактор зниження стомлення – використання в поїздці короткочасних перерв. Встановлено, що більш доцільні короткочасні перерви після відносно короткочасної їзди, ніж тривалі перерви після тривалої поїздки. Тому рекомендується робити 10 хвилинну перерву після перших 3 годин руху, а потім через кожні 2 г. Ці перерви краще використовувати для активного відпочинку. При безперервнім керуванні автомобілем більш 5 год необхідний відпочинок тривалістю 30хв.

Характерним симптомом стомлення є сонливість. Сон за кермом призводить до дорожньо-транспортних випадків з надзвичайно важкими наслідками. Засинання при керуванні автомобілем швидше наступає в нічний час, найчастіше між 24 і 5 годинником ранку. Засипанню сприяє відсутність нормального сну перед нічною поїздкою,

наприклад, коли час відправлення в туристичні поїздки призначають на 4-5 годин ранку. У цих умовах водій виїжджає в тривалу поїздку, перервавши нормальний сон, і через 3-4 год руху в нього наступає небезпечна сонливість. Виїжджати в тривалу багатогодинну поїздку потрібно тільки після нормального відпочинку й добре виспавшись.

У напруженій праці водія на його психічний стан впливає етика власної поведінки й поведінки інших учасників руху, а також взаємодія водія з пішоходами. Виїжджаючи на лінію, водій із самого початку повинен настроїти себе на доброзичливе ставлення до всього навколишнього: пропустити водія, що поспішає, або пішохода, їхати без поспіху й 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?

РОЗДІЛ IV

Охорона праці та навколишнього середовища

ТЕМА 40

Правові та організаційні основи охорони праці

Вивчення цієї теми дозволить вам: ознайомитись з основними законодавчими актами, що регулюють охорону праці людини на виробництві. Засвоїти відповідні статті Закону України «Про охорону праці»

Питання охорони праці в конституції України

Законодавство про охорону праці грунтується на положеннях, які відповідають Конституції України. Статті 43, 45, 46, 49, 50, 53, 56 і 64 конституції України гарантують право громадян України на працю, відпочинок, охорону здоров'я, медичну допомогу та страхування, а також у випадку повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, у старості та в інших випадках

Основні законодавчі акти, що регулюють охорону праці людини на виробництві.

Згідно зі ст. 3 Закону України "Про охорону праці" "законодавство про охорону праці складається з цього Закону, Кодексу законів про працю України та інших нормативних актів"

З моменту прийняття в 1992 році Закону законодавча база охорони праці значно розширилася. Прийнято основний закон держави – Конституцію України, а також Закони України:

- "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності", що забезпечило практичне застосування ст.8 Закону;
- "Про пожежну безпеку";
- "Про використання ядерної енергії і радіаційний захист";
- "Про забезпечення санітарного й епідеміологічного благополуччя населення".

Крім того, на території України діють державні міжгалузеві і галузеві нормати-

вні акти про охорону праці – правила, стандарти, норми, положення, інструкції й інші документи, яким надано силу правових норм, обов'язкових для виконання. Норми охорони праці в обов'язковому порядку присутні й у правилах внутрішнього розпорядку організацій і підприємств.

Норми охорони праці визначаються також у правилах внутрішнього розпорядку організацій і підприємств.

Види державних нормативних актів про охорону праці поділяються таким чином;

1.Правила.
2.Державні стандарти.
3.Норми.
4.Положення, Статути.
5.Інструкції.
6.Керівництва, вказівки, рекомендації, вимоги.
7.Технічні умови безпеки.
8.Переліки та ін.

Закон України «Про охорону праці»

Стаття 1. Визначення понять і термінів Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Роботодавець - власник підприємства, установи, організації або уповноважений ним орган, незалежно від форм власності, виду діяльності, господарювання, і фізична особа, яка використовує найману працю.

Працівник - особа, яка працює на підприємстві, в організації, установі та виконує обов'язки або функції згідно з трудовим договором (контрактом).

Стаття 2. Сфера дії Закону.

Дія цього Закону поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Стаття 3. Законодавство про охорону праці

Законодавство про охорону праці складається з цього Закону, Кодексу законів про працю України (322-08), Закону України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності" (1105-14) та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Стаття 4. Державна політика в галузі охорони праці

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України (254к/96-ВР) Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;

підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;

комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля.

Організація проведення інструктажів з питань охорони праці

Працівники, під час прийняття на роботу та періодично, повинні проходити на підприємстві інструктажі з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих.

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці (далі - інструктажі) поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться:

- з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;

- з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження трудового або професійного навчання;

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці, а також у наказі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж проводиться:

- до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником:

- новоприйнятим на підприємство який виконуватиме нову для нього роботу;

- до початку трудового або професійного навчання.

Первинний інструктаж на робочому місці проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт.

Повторний інструктаж проводиться:

- на робочому місці індивідуально з окремим працівником або групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу.

Повторний інструктаж проводиться:

- на роботах з підвищеною небезпекою - 1 раз на 3 місяці;

- для решти робіт - 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий інструктаж проводиться:

- при введенні в дію нових або переглянутих нормативно-правових актів з охорони праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;

Позаплановий інструктаж з учнями, студентами, курсантами, слухачами проводиться під час проведення трудового і професійного навчання при порушеннях ними вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо.

Позаплановий інструктаж може проводитись індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху. Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

- при проведенні робіт, на які відповідно до законодавства оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

Про проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів та їх допуск до роботи особа, яка проводила інструктаж, уносить запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці.

Служба охорони праці створюється на підприємствах з кількістю працюючих 50 і більше осіб.

На підприємстві з кількістю працюючих менше 50 осіб функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва (суміщення) особи, які мають відповідну підготовку.

Посадові особи підприємств або громадяни – суб’єкти підприємницької діяльності, винні у порушенні вимог законодавства про охорону праці, якщо не порушення заподіяло шкоду здоров’ю потерпілого, притягається до кримінальної відповідальності: штрафом до 50 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або виправними роботами на термін до 2–х років. А якщо ці порушення спричинили загибель людей, то посадові особи можуть бути позбавлені волі на термін до 7 –ми років.

Дайте відповіді на запитання:

* На чому ґрунтується законодавство про охорону праці?
* Назвати види державних нормативних Актів по охороні праці.
* Як здійснюється державне управління охороною праці в Україні?

ТЕМА 41

Правила охорони праці у галузі транспортного господарства

Вивчення цієї теми дозволить вам: ознайомити із вимогами безпеки до устрою та утримання підприємства автомобільного транспорту.

Вимоги безпеки до території

Територія, виробничі і допоміжні приміщення, площадки і приміщення для зберігання авто-мобілів, споруди повинні відповідати відомчим будівельним нормам проектування підприємств по обслуговуванню автомобілів ВСН 01-89, нормам технологічного проектування підприємств автомобільного транспорту ОНТП 01-91 (розділ 2, пп. 38, 39 цих правил), чинним будівельним, санітарним та протипожежним нормам і правилам, а також цим правилам.

Розташування виробничих та допоміжних будівель, споруд повинно відповідати технологічному процесу обслуговування та ремонту транспортних засобів.

Виробничі і допоміжні приміщення та споруди необхідно використовувати. тільки за своїм призначенням, яке передбачене проектом. Використання їх не за прямим призначення дозволяється у виняткових випадках за погодженням з територіальними органами державного нагляду.

На всі будівлі і споруди повинна бути документація (паспорти, акти, технічні журнали, про-екти тощо). Автомобілі в залежності від габаритних розмірів розділяються на чотири категорії згідно таблиці:

Категорія	Розміри автомобіля, м	
транспортного засобу	Довжина	Ширина
I категорія	До 6,0 включно	До 2,1 включно
II категорія	Понад 6,0 до 8,0	Понад 2,1 до 2,5
III категорія	8,0 до 12,0	2,5 до 2,8
IV категорія	12,0	2,8

Примітки:

1.Для автомобілів і автобусів з розмірами довжини та ширини, що відрізняються від розмірів, які наведені в таблиці, категорія визначається найбільшим розміром.

2.Категорія автопоїздів визначається габаритними розмірами автомобілів-тягачів.

3.Зчленовані автобуси відносяться до III категорії.

Приміщення для профілактичного обслуговування, діагностування, ремонту і зберігання автомобілі, що працюють на газі, повинні відповідати категоріям, класам і групам, які встановлюються згідно з переліком категорій приміщень і споруд автотранспортних і авторемонтних підприємств що вибухонебезпечній та пожежній небезпеці і класів до будівель, небезпечних та пожежонебезпечних зон по правилам будови електроустановок при цьому у разі повного випуску газу із однієї секції, яка включає максимальну кількість балонів найбільшої ємкості одного автомобіля (аварійна ситуація), концентрація газу в приміщенні не повинна перевищувати 2,267 г/м^3 вільного об'єму приміщення для стиснутого природного газу і 2.713 г/м^3 - для зрідженого нафтового газу.

Якщо розрахункова кількість газу який надходить, перевищує вказані величини, то приміщення необхідно додатково обладнати:

- системою автоматичного контролю повітряного середовища, яка зблокована з світловою і звуковою сигналізацією;

- системою аварійної вентиляції і аварійного освітлення у вибухозахисному виконанні.

На площадках і в приміщеннях уберігання, обслуговування і ремонту, діагностики і регулю-вальних робіт автомобілів з двигунами, що працюють на зрідженому нафтовому газі, забороняється улаштування підземних споруд, підвалів, калориферних камер для відкритих стоянок автомобілів, приямків, оглядових канав, тунелів, колодязів (за винятком приямків на дільницях миття автомобілів).

Автомобілі та агрегати, що підлягають списанню або ремонту, при зберіганні їх поза при-міщеннями повинні розміщуватись на окремих рівних площадках з твердим покриттям. Для попередження падіння агрегатів, самовільного руху автомобілів і падіння вивішених їх частин необхідно встановлювати спеціальні підставки, упори.

Ззовні при вході у виробничі і допоміжні приміщення повинні встановлюватися металеві решітки або інші пристрої для очищення взуття від бруду.

На території і у виробничих приміщеннях підприємств забороняється:

- палити поза межами спеціально відведених для цього місць;

- користуватися відкритим полум'ям в непередбачених для цього місцях без прийняття відповідних протипожежних заходів;

- завалювати запасні ворота як зсередини, так і ззовні, підхід та під'їзд до них завжди повинен бути вільним;

- безладно розміщувати і зберігати (привалювати, упирати) матеріали, агрегати, запчастини тощо до елементів будинків, споруд, устаткування і огородження.

Територія підприємства повинна бути огородженою і упорядкованою, освітлюватися в нічний час, постійно утримуватися в чистоті і порядку.

В огородженій території підприємства, де передбачено 10 і більше постів профілактичного обслуговування та ремонту або вберігання 60 і більше автомобілів, необхідно передбачити не менше двох воріт для в'їзду (виїзду).

Територія підприємства повинна бути обладнана водовідводами і водостоками; люки водо-стоків та інших підземних споруд повинні знаходитися в закритому поло-

женні.

При виконанні ремонтних, земляних та інших робіт на території підприємства відкриті люки, траншеї і ями повинні бути огороджені. в місцях переходу через траншеї встановлюються перехідні містки шириною не менше 1,0м з перилами висотою 0,9м.

На території підприємства повинні бути проїзди для руху автомобілів і пішохідні доріжки, що мають тверде покриття. Влітку їх необхідно очищати від бруду, а взимку — від снігу і льоду.

Ширина проїздів на території підприємства повинна бути не менше 6м при двосторонньому русі і не менше 3м - при односторонньому.

Ширина пішохідної доріжки повинна бути не менше 1м.

Для проходження працюючих на територію підприємства повинна бути влаштована прохідна.

Виробничі і допоміжні приміщення і площадки для зберігання автомобілів

Приміщення для зберігання автомобілів не повинні безпосередньо з'єднуватися з іншими виробничими і допоміжними приміщеннями, де постійно знаходяться люди. При необхідності таке сполучення повинно здійснюватися через тамбур-шлюз.

Приміщення для зберігання автомобілів повинні мати безпосередній виїзд через ворота, які відкриваються назовні.

Підлога в приміщеннях для зберігання автомобілів повинна мати ухил не менше 1% в бік трапів і лотків.

Автомобільна стоянка або гараж забезпечується одним тросом або жорстким буксиром, на 10 автомобілів.

Приміщення і відкриті площадки для зберігання транспортних засобів вздовж стін і огород-ження території, де установлюються автомобілі, повинні мати колесо відбійні пристрої.

Висота колесо відбійних пристроїв повинна складати для автомобілів:

I категорії – 0,2м;

II і III категорії 0,3м;

IV категорії - 0,4м.

Відстань від стіни до краю колесо відбійного пристрою повинна бути не менше:

а) при установленні автомобілі» паралельно до стіни:

I категорії - 0,4м;

II категорії - 0,5м;

Ш і IV категорії - 0,7м;

б) при установленні автомобілів перпендикулярно до стіни:

для всіх категорій - на 0,5м більше заднього або переднього звісу автомобілів в залежності від схеми їх розстановки.

Площадки для зберігання транспортних засобів повинні мати тверде, рівне покриття і ухили в поздовжньому напрямку осі автомобіля не більше 1% і поперечному - не більше 4%.

Площадки і підлога в приміщеннях для зберігання автомобілів повинні мати розмітку, яка виконана незмивною фарбою або іншим способом і визначає місця установлення автомобілів і проїздів. При нанесенні розмітки слід враховувати, що відстань між двома автомобілями, які стоять паралельно, повинна бути достатньою для вільного відчинення дверей кабіни.

Для полегшення запуску двигуна в холодний період року (при температурі повітря нижче - 15 °С) площадки для відкритого зберігання автомобілів повинні бути обладнані засобами для їх підігрівання обладнання, яке полегшує запуск двигуна в холодний період року, повинно забезпечувати безпеку обслуговуючого персоналу і водіїв.

Приміщення для профілактичного обслуговування і ремонту транспортних засобів

Приміщення для профілактичного обслуговування та ремонту транспортних засобів повинні забезпечувати безпечне виконання усіх технологічних операцій.

Повітря робочої зони, шум, вібрація, освітлення і тощо робочих місцях виробничих при-міщень повинні відповідати вимогам діючих нормативних актів.

При розміщенні в загальному виробничому приміщенні дільниць (робочих місць), на яких згідно з технологічним процесом виділяються шкідливі речовини (гази, пил, аерозолі тощо), тепло, створюється шум, вони повинні розташовуватися в окремих приміщеннях, ізольованих від інших стінами до стелі.

Висота виробничих приміщень постів профілактичного обслуговування та ремонту автомобілів повинна бути такою, щоб відстань від верху автомобіля, що знаходиться на підйомнику, або від верху піднятого кузова автомобіля-самоскида, який стоїть на підлозі, до низу конструкцій покриття або перекриття, або донизу частин вантажопідіймального обладнання, що виступають, була не менше 0,2м. Найменша висота цих приміщень повинна бути не менш 3,0м.

В приміщеннях фарбувальних, фарбоприготувальних і акумуляторних дільниць, виконання протикорозійних робіт та ремонту паливної апаратури, а також ацетиленових генераторів підлога повинна бути виконана з матеріалів, які не дають іскри при ударі по них.

Для регулював приборів системи живлення безпосередньо на автомобілі виділяється окреме від інших приміщення.

Дільниці площадки мийки автомобілів повинні мати ухил не менше 2% в бік приймальних колодязів і лотків, розташування яких виключає попадання стічної води (від миття автомобілів) на територію (в приміщення) підприємства.

Пости миття автомобілів відокремлюються від інших приміщень (постів) глухими стінками з пароізоляцією і водотривким покриттям.

Міжповерхові отвори у виробничих приміщеннях повинні бути огороджені. Висота перил повинна бути не менше 0,9м при одному промивному горизонтальному елементі, низ перил повинен мати бортову обшивку висотою від полу не менше 0,1м.

Входи у приміщення виконання акумуляторних робіт і ремонту паливної апаратури необхідно відокремлювати від інших суміжних приміщень, коридорів і сходових клітей тамбур шлюзами. Двері цих приміщень повинні відчинятися назовні.

Для виконання фарбувальних робіт слід передбачати два приміщення: одне для приготуван-ня фарби, друге - для постів фарбування і сушки.

Якщо фарбування здійснюється поза фарбувальними камерами або в камерах з відкритим отвором, то прорізи воріт у фарбувальне приміщення (із суміжного) повинні бути обладнані тамбур-шлюзом довжиною рівною половині ширини воріт, збільшеної на 0,2м.

Приміщення для установки ацетиленового генератора повинно бути одноповерховим ізольо-ваним від інших, мати знімний дах і безпосередній вихід через двері, які відкриваються назовні.

Оглядові канави і естакади

Розташування оглядових канав і естакад на території підприємства або в приміщеннях повинно забезпечувати безпечний заїзд та з'їзд з них транспортних засобів.

Розміри оглядових канав, і естакад, визначаються у залежності від тиру автомобілів, технологічного устаткування, що застосовується.

Довжина робочої зони оглядової канави і естакади повинна бути не менше габаритної довжини транспортних засобів.

Довжина робочої зони тупикової оглядової канави повинна бути такою, щоб транспортний засіб міг повністю установлюватися на канаву, не закриваючи вхідні сходи і запасний вихід.

Ширина оглядової канави і естакади повинна встановлюватися виходячи із розмірів колії транспортного засобу з урахуванням обладнання зовнішніх або внутрішніх реборд.

Глибина оглядових канав і висота естакад повинні забезпечувати вільний доступ до деталей, вузлів і агрегатів, розташованих знизу транспортних засобів, і складати:

- для легкових автомобілів і автобусів особливо малого класу - 1,3 - 1,5м;

- для вантажних автомобілів і автобусів - 1,1 - 1,2м;

- для великотоннажних (позашляхових) авто-мобілів-самоскидів - 0,5 - 0,7 м.

При паралельному розташуванні тупикових оглядових канав вони з'єднуються траншеями.

Ширина траншеї приймається рівною 1,2м без розміщення у ній обладнання і 2,0 - 2,2м - при розміщенні обладнання.

При паралельному розташуванні проїзних оглядових канав вхід і вихід з них здійснюється через тунель. Дозволяється застосування пересувної драбини з площадкою, яка є одночасно і перехідним містком.

Висота тунелю від підлоги до низу перекриття повинна становити не менше 2м, а ширина тунелю не менше 1м.

Оглядові канави для входу у них і виходу обладнуються сходами шириною не менше 0,7м в кількості:

- для тупикових оглядових канав, об'єднаних траншеями - не менше одних на три канави; для індивідуальних проїзних оглядових канав, об'єднаних тунелями - не менше одних на чотири канави;

- для проїздних оглядових канав поточних ліній не менше двох на кожну поточну лінію, розташованих з протилежних сторін (відстань до найближчого виходу повинна бути не більше 25м);

- для тупикових оглядових канав, не об'єднаних траншеями, одними кожну канаву.

Траншеї і виходи з них та тунелів, сходи і площадки естакад повинні мати огородження металевими перилами висотою не менше 0,9м.

Входи (виходи) оглядових канав, траншей і тунелів не повинні розташовуватися під автомобілями і на шляхах їх руху

Вихід (вхід) із однопостової тупикової оглядової канави в приміщення по ступінчастих сходах повинен бути боку,протилежного заїзду автомобіля. При наявності одного виходу канаву додатково обладнують скобами, закріпленими в її стіні, для запасного виходу.

Для безпечного виходу водія із транспортного засобу і посадки в нього обладнуватися площадками шириноіси рівяоїа ширині дверей транспортних засобів плюс 0,3м, але не менше 1,2м.

Перильне огородження на тупикових естакадах улаштовується з трьох сторін, на прямоточних двох, висотою.

Для відіймання на естакаду і спускання з неї необхідно улаштовувати сходи.

Оглядові канави, траншеї, тунелі, сходи повинні бути захищені від вологи і ґрунтових вод, утримуватися в чистоті, не захаращуватися деталями і різними предметами. На дні (підлозі) канави необхідно укладати міцні дерев'яні решітки (трапи).

Оглядові канави і естакади, за винятком канав обладнаних стрічковими конвеєрами, повинні мати направляючі реборди на всю їх довжину для попередження падіння автомобіля у канаву або з естакади від час його руху.

Висота реборди повинна складати: для автомобілів I категорії не менше 0,1м, а для автомобілів II і III категорії не менше .0,15м.

На в'їзній частині оглядової канави слід передбачати розсікач ВИСОТОЮ 0,15-0,20м.

Тупикові оглядові канави повинні бути обладнані стаціонарними колесовідбійними пристроями для коліс-автомобіля

В місцях переходу оглядові канави і траншеї повинні мати з'ємні перехідні містки шириною не менше 0,8м.

Кількість перехідних містків повинна бути на один менше від кількості місць для установлення на канаві автомобілів.

Контрольно-технічні пункти

Контрольно-технічний пункт (КТП) повинен мати:

- приміщення для контролера (механіка) технічного стану транспортних засобів;

- приміщення (навіс) і оглядові канави або естакади для огляду транспортних засобів.

- Оглядові канави і естакади повинні бути виконані у відповідності з вимогам підрозділу 5,5 цих правил.

Вхід в оглядову канаву і вихід з неї повинен бути розташований збоку від проїздів.

Ухил при заїзді та з'їзді з контрольно-технічного пункту не повинен перевищувати 5%.

При в'їзді на контрольно-технічний пункт повинні бути вивішені:

- дорожні знаки: «Проїзд без зупинки заборонено», «Обмеження максимальної швидкості» - 10 км/год;

- знак безпеки згідно з ГОСТ 12.4.026-76 - «Вхід (прохід) через ворота КТП заборонено».

- Площадка для перевірки гальм повинна бути рівною з твердим покриттям, без вибоїн і ухилів. Розташування і розміри площадки повинні виключати наїзд автотранспорту на людей, будівлі тощо.

Паливозаправні пункти, пости випуску І зливу газу.

Паливозаправні пункти та пости випуску і зливу газу, що розташовані на території підприємства, повинні відповідати вимогам ВСН 01-89 та інших чинних нормативних документів і забезпечувати безпечну заправку автомобілів.

Для розміщення роздавальних колонок необхідно передбачати острівці, що мають підвищення над прилеглою проїзною частиною на 0,15-0,20м.

При наявності на паливозаправному пункті декількох роздавальних колонок вони повинні роз-міщуватися так, щоб забезпечувався безпечний проїзд і заправка автомобілів одночасні на всіх колонках.

Будівництво та розташування наземних резервуарів для зберігання палива на території підприємства забороняється.

Планування території паливозаправного пункту і розташування водоприймальних улаштувань повинні виключати попадання стічної води і нафтопродуктів, на; межі його території.

Площадки для пересувних палив«залравних пунктів повинні розташовуватися не ближче 12м від виробничих будівель і споруд.

На території підприємства, яке «експлуатує автомобілі, що працюють на газовому паливі, потрібно передбачали окрему площадку-дах навісом із негорючих матеріалів для поста зливу зрідженого нафтового або випуску стиснутого природного газу в акумулюючі ємкості з наступною дегазаціеєю балонів, установлених на автомобілі, негорючим (інертним) газом.

При сумісній експлуатації на підприємстві автомобілів, що працюють на зрідженому нафтовому газі і стиснутому природному газі, пости випуску і зливу газу можуть розміщуватися ладній площадці при умові роз'єднання їх глухою негорючою перегородкою, яка перевищує висоту транспортних засобів не менше ніж на 0,5м.

Відстань від площадки (поста) зливу зрідженого нафтового газу або випуску стиснутого природного газу до виробничих, адміністративних і побутових будівель повинна бути не менше 20м.

В'їзди і виїзди

Ворота основного в'їзду на територію підприємства слід розташовувати на відстані не менше найбільшої довжини автомобілів, що експлуатуються на підприємстві, включаючи автопоїздів від основного проїзду вулиці, дороги.

Ширину в'їзних воріт на територію підприємства необхідно приймати до найбільшій ширині автомобілів, що використовуються, плює 1,5м. але не менше 4,5м.

Стулчасті ворота виробничих приміщень повниш відкриватися назовні, а для в'їзду на тери-торію підприємства і виїзду з неї у середину.

Ворота повинні бути обладнані пристроями, що виключають їх самовільне закриття або відкриття.

Виїзд (в'їзд) автомобілів із цокольних, або підвальних поверхів будівлі через перший поверх не допускається (дозволяється тільки через зовнішні ворота).

Підйомні ворота повинні бути обладнані уловлювачами (фіксаторами), які забезпечують утримання воріт в піднятому положенні при обриві тросів або несправності механізму підйому і спуску.

При наявності у виробничих приміщеннях профілактичного обслуговування і ремонту транспортних засобів конвеєрів, управління зовнішніми воротами, через які передбачається виїзд і в'їзд автомобілів, повинно бути зблоковано з роботою конвеєрів і управлінням тепловими засобами.

В'їзди у виробничі приміщення не повинні мати порогів і виступів, а в'їзний ухил повинен бути не більше 5%.

Дайте відповіді на запитання:

* Охарактеризуйте вимоги безпеки на території транспортного господарства.
* Назвіть вимоги безпеки до приміщень та площадок для зберігання автотранспортних засобів.
* Що включають в себе естакади та оглядові канави?
* Назвіть вимоги безпеки до паливно-заправних пунктів.

ТЕМА 42

Охорона навколишнього середовища

Вивчення цієї теми дозволить вам: ознайомитись із проблемами охорони навколишнього середовища на сучасному етапі, джерелами забруднення атмосферного повітря, класифікувати види забруднень за походженням.

Проблема охорони навколишнього середовища на сучасному етапі

Перед людством сьогодні стала серйозна проблема - захист навколишнього природного середовища від забруднення атмосферного середовища та стічних вод.

Забруднення атмосфери та гідросфери шкідливими речовинами створює велику загрозу для здоров'я людей не тільки сьогоднішнього, але й майбутніх поколінь, завдає значні матеріальні збитки, порушує екологічну рівновагу, негативно впливає на зміну природних умов як, окремих регіонів, так і планети в цілому.

Нинішня екологічна ситуація в Україні характеризується як глибока еколого-економічна криза, що зумовлена закономірностями **функціонування** адміністративно-командної економіки колишнього СРСР. Довгі роки нарощування продуктивних сил Здійснювалося практично без врахування екологічних наслідків. Допущені серйозні помилки в організації комплексного використання природних ресурсів, недостатня увага приділялася управлінню охороною природи та контролю якості природного навколишнього середовища.

Україну не минули такі глобальні явища, як кислотні дощі, транскордонне забруднення, руйнування озонового шару, потепління клімату, накопичення відходів, особливо токсичних і радіаційних, зниження біологічного різноманіття. Винятковою особливістю України є те, що екологічно гострі локальні ситуації у Придніпров'ї, Донбасі, Кривбасі, Північному Криму, Карпатах, Поліссі, на узбережжі Чорного та Азовського морів поглиблюються екологічними кризами. Аварія на Чорнобильській атомній електростанції 1986 року з її величезними медико-біологічними наслідками спричинила в Україні ситуацію, що наближається до рівня глобальної екологічної катаст-

рофи.

Проблема радіоактивних відходів набула дуже великої гостроти. На атомних електростанціях накопичено тисячі тонн відпрацьованого ядерного палива, десятки тисяч кубометрів твердих і десятки мільйонів літрів рідких радіоактивних відходів. Понад 70 млн. куб. м. радіоактивних відходів зосереджено у відвалах та сховищах уранової, гірничодобувної та переробної промисловості. Ситуація із забрудненням територій ускладнилась після аварії на Чорнобильській АЕС. Радіонуклідами забруднено 4,6 млн. га, з використання вилучено 119 тис. га сільськогосподарських угідь.

Основними джерелами забруднення навколишнього середовища є підприємства енергетики, металургії, хімічної, нафтової промисловості, промисловість будівельних матеріалів, а також автотранспорт. Високий рівень забруднення залишився у 13 містах України, які знаходяться в Донецько-Придніпровському промисловому регіоні: Донецьку, Краматорську, Єнакієво, Горлівці, Макіївці, Маріуполі, Алчевську, Луганську, Дзержинську, а також в Запоріжжі, Одесі, і Кривому Розі. Такий рівень обумовлений, головним чином, підвищеним вмістом у повітрі специфічних шкідливих речовин, а також вмістом діоксиду азоту і пилу.

Рівень забрудненості водних об'єктів України основними забруднюючими речовинами в 2013 р. переважно не змінився, за винятком нафтопродуктів, вміст яких у воді річок басейнів Дунаю та Дністра, а в річках Приазов'я та притоках Сіверського Донця зменшився порівняно з попереднім роком. Водні об'єкти забруднені переважно нафтопродуктами, фенолами, органічними речовинами, сполуками азоту і важкими металами.

Особливо небезпечні наслідки для здоров'я людини викликає забруднення природних вод побутовими стоками. Така вода зовсім не придатна для постачання населенню, оскільки містить збудники різноманітних інфекційних захворювань, таких як паратиф, дизентерія, інфекційний вірусний гепатит та ін.

На сьогоднішній день зростаючу небезпеку становлять миючі синтетичні засоби, які потрапляють у водойми і навіть при незначній кількості викликають неприємний смак і запах води та утворюють піну і її плівку на поверхні, що утруднює доступ кисню та веде до загибелі цих організмів.

Особливим забрудненням гідросфери є теплове забруднення, яке спричинене спуском у водойми вод від різних енергетичних установок. і величезна кількість теп-

ла, що надходить з нагрітими водами в річки й озера, суттєво змінює їх термічний та біологічний режими. Серед теплових забруднювачів гідросфери перше місце посідають АЕС.

Катастрофа на Чорнобильській АЕС порушила господарську цільність багатьох підприємств, завдала шкоди сільськогосподарському виробництву і лісовому господарству.

З моменту аварії і до цього часу одним із найпотужніших факторів, що впливають на радіологічну ситуацію в Україні, є радіоактивне забруднення території 30-кілометрової зони навколо ЧАЕС. Особливу проблему створює забруднення радіонуклідами відкритих водойм. У перші дні аварії максимальні рівні радіоактивності води спостерігались у гирлі річок Прип'ять, Уж, Тетерів, Ірпінь і в Київському водосховищі.

Особливо тривожним є той факт, що 150 тис. жителів, у тому числі 11 дітей, отримали дози опромінення щитовидної залози, які перевищують допустимі. У структурі захворювань дітей забрудненої зони значне місце посідають хвороби органів дихання, травлення, ендокринної системи, системи кровообігу.

Надзвичайно великий антропогенний тиск на водні ресурси та значне їх використання негативно позначилися на якісному стані Чорного та Азовського морів.

Стан навколишнього природного середовища значною мірою визначається рівнем лісистості та якісним станом лісів. Україна – малолісна країна (лісистість складає близько 14 %). Площа земель лісового фонду складає 9.9 млн. га, в тому числі вкрита лісом – 8,6 млн. га. За останні 50 років лісистість збільшилася на 4 %, але ліси розташовані нерівномірно. Ліси виконують переважно захисні, водоохоронні та санітарно-гігієнічні функції. Однак, вони інтенсивно експлуатуються, гинуть від промислових викидів та пожеж, внаслідок недбалого відведення земель з вирубкою під різного роду будівництво. Їх стан зумовлений не лише рівнем та інтенсивності антропогенного впливу, але й зростаючим техногенним навантаженням, що порушує природну стійкість і середовищеформуючі функції лісових екосистем. Протягом останнього десятиріччя в Україні загинуло від промислових викидів 2,5 тис. га лісових насаджень. Радіаційного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС зазнали 3,3 млн. га лісів. Вирубка лісового фонду перевищує його відновлення.

Соціальну напруженість створює інтенсивна експлуатація лісів особливо в кар-

патському та поліському регіонах, де зосереджені основні запаси деревини, відповідно 29 та 33 %. Великих збитків завдають лісові пожежі.

Порушення природної стійкості лісів призводить до зростання уразливості насаджень, визначає подальше збереження напруженого санітарного стану лісів. Екстенсивне природокористування, нехтування екологічним обґрунтуванням при розвитку агропромислового та лісохімічного комплексів, зарегулювання стоку річок, осушення боліт та стихійний розвиток колективного садівництва призвели до знижень природного потенціалу майже 70 % цінних природних комплексів ландшафтів України. В результаті цього процес деградації генетично фонду живої природи спостерігається практично у всіх регіонах України. Важливо звернути увагу і на такий аспект. В Україні з 1991 зменшується, але, на жаль, залишається ще великою, кількість випадків забруднення природного середовища. Найбільша кількість аварій виник на продуктопроводах, нафтопроводах та каналізаційних мережах, інженерно-технічні споруди фізично та морально застарілі, а також морських та річкових судних.

Одним із основних факторів виходу із глобальної екологічної кризи якомога ширше та швидше є впровадження найновіших технологій різних виробництв, перш за все—найсучасніших технологічних процесів у базових галузях виробництва (чорна та кольорова металургія, газо-нафтовидобувна промисловість, транспортування сировини, обробка найважливіших матеріалів). Впровадження таких технологій є показник зміни ставлення людини до природи через зменшення витрат сировини і тобто потреб у природних ресурсах) і енерговитрат, підвищення якості виробництва й зменшення його вартості. Характер технології – один із найважливіших показників ступеня використання людством наукових досягнень.

Джерела забруднення атмосферного повітря

Великої шкоди навколишньому середовищу завдає забруднення повітряного басейну. На його стан впливають внутрішні джерела (стаціонарні та пересувні) та повітряні потоки з території Західної Європи.

Викиди шкідливих речовин від стаціонарних джерел забруднення в 1993 році склали 7,3 млн. т, що на 1,4 млн. т менше, ніж в 1992 році.

Уловлюється та знешкоджується тільки три чверті шкідливих речовин, які відходять від стаціонарних джерел забруднення, у тому числі газоподібних та рідких – менше третини. Викиди автотранспорту склали 2,7 млн. т (або 27 % від загальних вики-

дів).

Основне антропогенне забруднення атмосферного повітря забруднюють промислові підприємства, усі види транспорту і енергетики, а також різні шуми та вібрації від виробництв, транспорту, іонізуюче випромінювання тощо.

Забруднення природного середовища класифікують, зокрема, за чином походження, за часом взаємодії з навколишнім середовищем, за способом впливу.

За походженням забруднення поділяють на:

фізичні забруднення –це зміни теплових, електричних, радіаційних, світлових полів у природному середовищі, шуми, вібрації, гравітаційні, спричинені людиною;

механічні забруднення – це різні тверді частки та предмети (викинуті як непридатні, спрацьовані, вилучені з вжитку);

хімічні забруднення – тверді, рідкі, газоподібні речовини, хімічні елементи й сполуки штучного походження, які надходять в біосферу, порушуючи встановлені природою процеси кругообігу речовин і енергії;

біологічні забруднення – різні організми, що з'явилися завдяки життєдіяльності людства – бактеорологічна зброя, нові віруси (збудники СНІДу, хвороби легіонерів, епідемій інших хвороб), а також катастрофічне розмноження рослин чи тварин, переселених з одного середовища в інше людиною чи випадково.

Важливими показниками є норми визначення гранично допустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин у повітрі, воді, ґрунті, продуктах харчування.

Нормативи ГДК забруднюючих речовин в атмосферному повітрі повинні відповідати інтересам здоров'я людей та охорони навколишнього середовища. Для одних і тих самих забруднюючих речовин ГДК в атмосферному повітрі населеного пункту нижча, ніж в повітрі робочої зони промислових підприємств.

Гранично допустимі концентрації (ГДК) - максимальна кількість шкідливих речовин в одиниці об'єму або маси середовища води, повітря або ґрунту, яка практично не впливає на стан здоров'я людини. ГДК встановлюється у законодавчому порядку або рекомендується компетентними установами, комісіями як норматив. В останній час при нормуванні ГДК враховують не тільки вплив забруднень на стан здоров'я людини, але і їх вплив на диких тварин, рослини, гриби і мікроорганізми, природні угру-

пування, а також клімат, прозорість атмосфери і санітарно-побутові умови життя. На сьогоднішній день у більшості країн встановлені значення ГДК більш ніж для 700 шкідливих газів, парів і пилу у повітрі. Для всіх об'єктів, які забруднюють атмосферу, розраховують і встановлюють норми на ГДВ. *Гранично допустимі викиди (ГДВ)* –це кількість шкідливих речовин, яка не повинна перевищуватися під час викиду в повітря за одиницю часу, щоб концентрація забруднювачів повітря на межі санітарної зони не була вищою від ГДК. Проводиться інвентаризація джерел забруднення атмосфери для кожного підприємства, а також екологічна паспортизація всіх об'єктів, які забруднюють довкілля.

Гранично допустиме навантаження (ГДН) – граничне значення господарського або рекреаційного навантаження на природне середовище, яке встановлюється з врахуванням ємкості природного середовища або ресурсного потенціалу, здатності до саморегуляції і відтворення з метою охорони навколишнього середовища від забруднень, виснаження і руйнування.

Під цим поняттям слід розуміти таку максимальну інтенсивність дії всієї сукупності факторів навколишнього середовища, яка не виявляє прямого чи побічного шкідливого впливу на організм людини та її нащадків і не погіршує санітарних умов життя.

Ці нормативи мають законодавчу силу і є юридичною основою для санітарного контролю.

У зв'язку з тим, що в реальних умовах людина відчуває на собі комбіновану, комплексну і сполучену дії фізичних, хімічних та біологічних факторів навколишнього середовища і це реальне навантаження визначає можливі змінну стані здоров'я, введено *ПОНЯТТЯ максимально допустиме навантаження (МДН).* Під цим поняттям слід розуміти таку максимальну інтенсивність дії всієї сукупності факторів навколишнього середовища, яка не виявляє прямого чи побічного шкідливого впливу на організм людини та її нащадків і не погіршує санітарних умов життя.

Увійшли в ужиток ще такі поняття, як *санітарно-захисні зони (СЗЗ), загальне техногенне екологічне навантаження (ЗТЕН), екологічна* ***тривалість*** *(ЕВ), гранично допустима доза (ГДД), граничні* ***допустимий*** *скид (ГДС), гранично допустимий рівень (ГДР)* т а ін.

Для речовин, для яких ГДК відсутні, встановлюють тимчасові нормативи – *орієнтовані безпечні рівні впливу (ОБРВ)* або *тимчасово допустимі концентрації (ТДК).*

ОБРВ, як і ТДК, є допустимими максимальними разовими концентраціями (вимірюються в мг/м^3).

Зниження шкідливого впливу автотранспорту.

Для дотримання експлуатаційних параметрів автотранспортних процесів, визначених результатами екологічного нормування, необхідне постійне технічне удосконалення автомобілів, спрямоване на зниження токсичності відпрацьованих газів і рівня шумів.

Науково-технічні та експериментальні дослідження вітчизняних і закордонних фахівців свідчать, що на найближчу перспективу найпродуктивнішими є три основних напрями екологічного удосконалення рухомого складу автотранспорту.

Перший напрям пов'язаний з широким застосуванням нейтралізаторів відпрацьованих газів і нетоксичних антидетонаторів палив, що дасть змогу вже в найближчі десять років знизити токсичні викиди автотранспорту у 20 разів і більше.

Другий напрям передбачає конструктивні удосконалення систем двигунів на базі науково-технічного прогресу. Реалізація заходів цього напряму сприятиме скороченню викидів шкідливих речовин в 9 разів.

До третього напряму належать заходи з розширення мережі автомобільного сервісу та контролю токсичності відпрацьованих газів які забезпечать зменшення викидів двигунів у 3-4 рази порівняно з існуючими.

Протягом тривалого часу зусилля конструкторів були скеровані на безперервне підвищення потужності автомобілів завдяки високому ступеню стиску робочої суміші і застосуванню високооктанового бензину, при цьому не брали до уваги вплив автомобілів на навколишнє середовище. Сьогодні токсичність відпрацьованих газів є одним з найважливіших показників удосконалення конструкції сучасного двигуна. Тому все більше уваги приділяється аналізу відпрацьованих газів, склад яких достатньою мірою характеризує економічність роботи двигуна та ступінь забруднення навколишнього середовища автомобільним транспортом.

Практичний резерв зниження токсичності відпрацьованих газів и найближчому

майбутньому пов'язаний з удосконаленням деяких елементів системи живлення і запалювання, карбюраторних двигунів, а також із застосуванням малотоксичного палива і паливних присадок. Знизити вміст концентрації оксиду вуглецю і вуглеводнів у відпрацьованих газах можна завдяки найбільш рівномірному розподілу горючої суміші по циліндрах двигуна і усуненню перерв запалювання. Зменшення максимальної нерівномірності горючої суміші від 35 до 10% дає змогу знизити вміст оксиду вуглецю і вуглеводів у відпрацьованих газах відповідно на 21 і 12% при практично незмінній кількості оксидів азоту.

Сьогодні до автомобільних двигунів висувають високі вимоги, нерідко суперечливі за змістом.

Дослідження свідчать, що бензиновий двигун, в частині, що залежить від системи сумішоутворення, в першу чергу, від карбюратора і впускного трубопроводу, має значні потенційні можливості для часткового вирішення проблеми зниження токсичності. Застосування багатокамерних карбюраторів дає змогу збільшити не тільки потужність двигуна, але й забезпечити при цьому задовільні показники токсичності і паливної економічності на режимах часткових навантажень, найбільш характерних для реальних умов експлуатації.

Отримати очікувані результати, поліпшити роботу тільки карбюратора або випускного трубопроводу у більшості випадків практично неможливо. Тому найбільш доцільним є комплексний підхід до дослідження і удосконалення сумішоутворювальної системи, повітряного фільтр-карбюратора, впускного трубопроводу, впускних каналів.

В Україні і за кордоном (у США, Англія, Японія, Німеччина, Італія, Франція) розроблені і знайшли практичне застосування методів комплексної модифікації карбюраторних двигунів з широким застосуванням автоматичних систем автомобільного двигуна, які впливають на процеси сумішоутворення і згоряння, з метою досягнення максимально повного згоряння палива на всіх робочих режимах і відповідно зниження токсичності газів.

Розробляються перспективні двигуни з нетрадиційним робочим процесом, який відповідатиме майбутнім жорстким нормам при використанні палив звичайного вуглеводневого типу, а саме, поршневі зі ступеневим згорянням (США, Японія), роторнопоршневі, газотурбінні, двигуни Стірлінга та Ранкіна. Але в найближчому майбутньому

поза конкуренцією все ж таки залишатиметься два види двигунів: дизель – для вантажних автомобілів (в багатьох зарубіжних країнах дизель встановлюють і на легкових автомобілях) і бензиновий карбюраторний двигун – для легкових.

Розробляються конструкції для переведення автомобілів на скраплені гази. Більшість таких двигунів автомобілів працюють на пропан-бутанових сумішах – супутніх продуктах переробки нафти. Застосування скрапленого газу як моторного палива дає змогу суттєво знизити токсичність відпрацьованих газів за основними контрольованими параметрами: за оксидом вуглецю в 2-9 разів, за оксидами азоту в 1,2-3,5 разу, за вуглеводнями в 1,5-5,5 разу, що задовольняє вимоги більшості національних стандартів.

За кордоном газобалонні автомобілі найбільш поширені у США, Італії, Японії. Основними перевагами газобалонних автомобілів є розширення номенклатури паливно-енергетичних ресурсів на автомобільному транспорті і зниження викидів шкідливих речовин внаслідок оптимального сумішоутворення та більш досконалого перебігу процесів згоряння. Висока однорідність горючої суміші, кращий її розподіл по циліндрах двигуна забезпечують повне згоряння палива в циліндрах і мінімально можливий вміст шкідливих речовин в продуктах згоряння.

При об'єктивній оцінці масштабів можливого використання скраплених газів як палива для автомобільного транспорту слід виходити з того, що пропан-бутанові газові суміші можуть бути успішно використані для комунально-побутових і промислових установок, а також як сировина для хімічної промисловості. Передбачають, що джерелами скраплених газів будуть не тільки продукти нафтопереробки, але й природні гази, запаси яких величезні.

До переваг газового палива належить низька його вартість. Відпускна ціна 1 т скрапленого газу приблизно вдвічі менша вартості бензину. Аналогічне співвідношення цін і в зарубіжних країнах.

Двигун газобалонного автомобіля має підвищений моторесурс, бо працює в сприятливіших умовах. Газове паливо не відкладається в двигуні і в системі живлення, що дає змогу збільшити інтервали заміни моторного масла, масляних фільтрів.

Сьогодні посилено ведуться перспективні розробки, розраховані на зміну в недалекому майбутньому енергетичної бази автотранспорту шляхом налагоджування виробництва нових видів палива, зокрема не вуглеводневого походження.

У багатьох зарубіжних країнах в Україні ведуться науково-конструкторські роботи з використання водню для двигунів внутрішнього згоряння.

Заміна палива на основі нафти воднем, як один з найбільш перспективних шляхів розвитку світового енергогосподарства, перебуває V вирішенні декілька десятків років. Завдання зводиться не тільки до вирішення економічних і технологічних проблем, але і зачіпає принципові ринкові аспекти. Сьогодні, коли 77% світового виробництва водню отримують з нафти, 18% – з вугілля і тільки 4% – електролізом води, економічно оправдане отримання водню електролізом води за рахунок дешевої електроенергії. Тільки різке підвищення цін на нафту і суттєве здешевлення обладнання для промислового виробництва водню (наприклад, геліоустановок) може забезпечити не конкурентоспроможність електролізної технології. У Міжнародній комісії з енергетики провідними вченими та інженерами європейських держав розроблено бортову автомобільну систему отримання водневого палива

Дайте відповіді на запитання:

* Назвіть основні джерела забруднень навколишнього середовища?
* Від яких факторів залежить забруднення гідросфери?
* Від чого залежить забруднення атмосферного повітря?

ТЕМА 43

Основи пожежної безпеки

Вивчення цієї теми дозволить вам: ознайомитися із загальними відомостями процесу горіння, вогненебезпечними властивостями речовин, попередженням і гасінням пожежі.

Загальні відомості про процес горіння

Пожежа — це неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що розповсюджується в часі і просторі та створює загрозу життю і здоров'ю людей, навколишньому середовищу, призводить до матеріальних збитків.

Пожежна небезпека — можливість виникнення та (або) розвитку пожежі в будь-якій речовині, процесі, стані. Слід зазначити, що пожеж безпечних не буває. Якщо вони і не створюють прямої загрози життю та здоров'ю людини (наприклад, лісові пожежі), то завдають збитків довкіллю, призводять до значних матеріальних втрат. Коли людина перебуває в зоні впливу пожежі, то вона може потрапити під дію наступних небезпечних та шкідливих факторів: токсичні продукти згорання; вогонь; підвищена температура середовища; дим; недостатність кисню; руйнування будівельних конструкцій; вибухи, витікання небезпечних речовин, що відбуваються внаслідок пожежі; паніка.

Токсичні продукти згорання становлять найбільшу загрозу для життя людини, особливо при пожежах в будівлях. Адже в сучасних виробничих, побутових та адміністративних приміщеннях знаходиться значна кількість синтетичних матеріалів, що є основними джерелами токсичних продуктів згорання. Так при горінні пінополіуретану та капрону утворюється ціанистий водень (синильна кислота), при горінні вініпласту — хлористий водень та оксид вуглецю, при горінні лінолеуму — сірководень та сірчистий газ і т. д. Найчастіше при пожежах відзначається високий вміст в повітрі оксиду вуглецю. Так, в підвалах, шахтах, тунелях, складах його вміст може становити від 0,15 до 1,5%, а в приміщеннях — 0,1—0,6%. Слід зазначити, що оксид вуглецю — це отруйний газ і вдихання повітря, в якому його вміст становить 0,4% —смертельне.

Вогонь — надзвичайно небезпечний фактор пожежі, однак випадки його безпосередньої дії на людей досить нечасті. Під час пожежі температура полум'я може досягати 1200—1400 °С і у людей, що знаходяться у зоні пожежі випромінювання полум'я можуть викликати опіки та больові відчуття. Мінімальна відстань у метрах, на якій людина ще може знаходитись від полум'я приблизно складає R=1,6H, де H — середня висота факелу полум'я в метрах. Наприклад, при пожежі дерев'яного будинку, висотою до гребеня покрівлі 8 м, ця відстань буде близько 13 м.

Небезпека підвищеної температури середовища полягає в тому, що вдихання розігрітого повітря разом із продуктами згорання може призвести до ураження органів дихання та смерті. В умовах пожежі підвищення температури середовища до 60 °С вже є життєво небезпечною для людини.

Дим являє собою велику кількість найдрібніших часточок незгорівших речовин, що знаходяться у повітрі. Він викликає інтенсивне подразнення органів дихання та слизових оболонок (сильний кашель, сльозотечу). Крім того, у задимлених приміщеннях внаслідок погіршення видимості сповільнюється евакуація людей, а часом провести її зовсім не можливо. Так, при значній задимленості приміщення видимість предметів, що освітлюються лампочкою потужністю 20 Вт, складає не більше 2,5 м.

Недостатність кисню спричинена тим, що в процесі горіння відбувається хімічна реакція оксидування горючих речовин та матеріалів. Небезпечною для життя людини уже вважається ситуація, коли вміст кисню в повітрі знижується до 14% (норма 21%). При цьому втрачається координація рухів, появляється слабість, запаморочення, загальмовується свідомість. Вибухи, витікання небезпечних речовин можуть бути спричинені їх нагріванням під час пожежі, розгерметизацією ємкостей та трубопроводів з небезпечними рідинами та газами. Вибухи збільшують площу горіння і можуть призводити до утворення нових вогнищ. Люди, що перебувають поблизу, можуть підпадати під дію вибухової хвилі, діставати ураження уламками.

Руйнування будівельних конструкцій відбувається внаслідок втрати ними несучої здатності під впливом високих температур та вибухів. При цьому люди можуть одержати значні механічні травми, опинитися під уламками , завалених конструкцій. До того ж, евакуація може бути просто неможливою, внаслідок завалів евакуаційних виходів та руйнування шляхів евакуації.

Паніка, в основному, спричинюється швидкими змінами психічного стану людини, як правило, депресивного характеру в умовах екстремальної ситуації (пожежі). Більшість людей потрапляють в складні та неординарні умови, якими характеризується пожежа, вперше і не мають відповідної психічної стійкості та достатньої підготовки щодо цього. Коли дія факторів пожежі перевищує межу психофізіологічних можливостей людини, то остання може піддатись паніці. При цьому вона втрачає розсудливість, її дії стають неконтрольованими та неадекватними ситуації, що виникла. Паніка — це жахливе явище, здатне призвести до масової загибелі людей.

Для успішного проведення протипожежної профілактики на підприємствах важливо знати основні причини пожеж. На основі статистичних даних можна зробити висновок, що основними причинами пожеж на виробництві є:

необережне поводження з вогнем;

незадовільний стан електротехнічних пристроїв та порушення правил їх монтажу та експлуатації;

порушення режимів технологічних процесів;

несправність опалювальних приладів та порушення правил їх експлуатації;

невиконання вимог нормативних документів з питань пожежної безпеки.

Дуже часто пожежі на виробництві спричинені необережним поводженням з вогнем. Під цим, як правило, розуміють паління в недозволених місцях та виконання так званих вогневих робіт. Вогневими роботами вважають виробничі операції, пов'язані з використанням відкритого вогню, іскроутворенням та нагрівом деталей, устаткування, конструкцій до температур, що здатні викликати займання горючих речовин і матеріалів, парів легкозаймистих рідин. До вогневих робіт належать: газо- та електрозварювання, бензино- та газорізання, паяльні роботи, варки бітуму та смоли, механічна обробка металу з утворенням іскор.

Відповідальність за заходи пожежної безпеки при проведенні зварювальних та інших вогневих робіт покладається на керівників дільниць, цехів, підприємств.

Місця для проведення вогневих робіт можуть бути постійними і тимчасовими. Постійні місця визначаються наказом керівника підприємства, а тимчасові — письмовим дозволом керівника підрозділу.

Виконавці робіт (електрозварювальники, газозварювальники, газорізальники, паяльники, бензорізальники та ін.) повинні бути проінструктовані про заходи пожежної безпеки відповідальними особами.

Місця проведення вогневих робіт повинні бути вільними від горючих матеріалав у радіусі не менше 5 м. Для газового зварювання застосовують такі речовини, як ацетилен, метан, пари бензину та гасу, що збільшує небезпеку пожежі та вибуху. Карбід кальцію слід зберігати на стелажах у закритих барабанах у сухому добре провітрюваному наземному приміщенні. Нижня полиця стелажа повинна розташовуватися на висоті 20 см від підлоги, щоб запобігти затопленню карбіду кальцію водою.

Перед проведенням тимчасових вогневих робіт розробляються заходи пожежної безпеки, сповіщається пожежна охорона, призначаються особи, відповідальні за забезпечення пожежної безпеки і після цього видається підписаний наряд — допуск на проведення робіт.Такий дозвіл дається на одну зміну. Після закінчення вогневих робіт зварювальник зобов'язаний оглянути місце роботи, полити водою горючі конструкції. Місце проведення робіт необхідно неодноразово перевірити протягом 2 годин після їх закінчення.

Перед зварюванням ємкості, в котрих зберігалося рідке пальне, горючі гази, слід очистити, промити гарячою водою з каустичною содою, пропарити, просушити, провентилювати, зробити аналіз повітря. При зварюванні люки та пробки повинні бути відкритими.

Пожежі через виникнення коротких замикань, перевантаження електродвигунів, освітлювальних та силових мереж внаслідок великих місцевих опорів, роботу несправних або залишених без нагляду електронагрівальних приладів складають більше 25% всіх випадків. Короткі замикання виникають внаслідок неправильного монтажу або експлуатації електроустановок, старіння або пошкодження ізоляції. ,Струм короткого замикання залежить від потужності джерела струму, відстані від джерела струму до місця замикання та виду замикання. Великі струми замикання викликають іскріння та нагрівання струмопровідних частин до високої температури, що супроводжується займанням ізоляції провідників та горючих будівельних конструкцій, котрі знаходяться поряд. Струмові перевантаження виникають при ввімкненні до мережі додаткових споживачів струму або при зниженні напруги в мережі. Тривале перевантаження призводить до нагрівання провідників, що може викликати к займання.

Гасіння пожежі

Пожежу, яка виникла можна ліквідувати, якщо забрати один з трьох факторів необхідних для горіння: горючу речовину, окислювач, джерело тепла.

Існують два способи гасіння пожеж: *фізичний та хімічний*.

До фізичних способів припинення горіння відносяться:

охолодження зони горіння або горючих речовин;

розбавлення реагуючих речовин в зоні горіння негорючими речовинами;

ізоляція реагуючих речовин від зони горіння.

Хімічний спосіб припинення пожежі – це хімічне гальмування реакції горіння. До основних засобів гасіння пожежі (з допомогою яких здійснюється той чи інший спосіб припинення горіння) відносяться:

вода (у вигляді струменя або у розпиленому стані);

інертні гази (вуглекислий газ);

піни хімічні та повітряно механічні;

порошкові суміші;

покривала з брезенту та азбесту.

Вибір тих чи інших способів та засобів гасіння пожеж визначається в кожному конкретному випадку залежно від стадії розвитку пожежі, масштабів загорянь, особливостей горіння речовин та матеріалів.

Пожежний інвентар має бути пофарбований в червоний та білий кольори, а пожежний інструмент – в чорний.

Первинні засоби пожежегасіння призначені для ліквідації невеликих осередків пожеж, а також для гасіння пожеж у початковій стадії їх розвитку силами персоналу об’єктів до прибуття штатних підрозділів пожежної охорони.

Використовують такі види первинних засобів пожежегасіння:

вогнегасники;

пожежний інвентар;

пожежний інструмент.

Вогнегасник - персональний чи пересувний пристрій для гасіння пожеж вогнегасною речовиною, яку він випускає після приведення його в дію. Як вогнегасник засіб у вогнегасниках використовують хімічну або повітряно механічну піну, діоксид вуглецю (у рідкому стані), аерозольні сполуки й порошки, що містять бром.

Залежно від способу транспортування до місця пожежі вогнегасники поділяються на:

переносні;

пересувні, змонтовані на колесах чи візку.

За видом вогнегасної речовини вогнегасники поділяють на: хімічні, пінні, повітряно-пінні, вуглекислотні, порошкові, хладонові.

Рідинний вогнегасник – це вогнегасник, який заряджається чистою водою або водою з добавками.

Хімічний пінний вогнегасник – це вогнегасник, заряд якого складається з двох частин: кислотної та лужної.

Повітряно пінний вогнегасник – це вогнегасник, у якому використовується 5-6 % -ний водяний розчин піноутворювача. Він *застосовується для гасіння твердих речовин, крім речовин, що горять без доступу повітря.*

Вуглекислотний вогнегасник – це прилад багаторазової дії з зарядом вуглекислоти. *Його доцільно застосовувати в бібліотеках, архівах, лабораторіях, музеях.*

Порошковий вогнегасник – це прилад, заряд якого – порошок, що до осередку пожежі подають стиснутим повітрям, що знаходиться у балончику під тиском 15 МПа, запобіжний клапан спрацьовує при тиску 0,8 МПа, термін гасіння 30 с. Такий вогнегасник застосовується для гасіння твердих матеріалів, лужних металів, електроустановок, приміщень лабораторій, складів.

Хладоновий вогнегасник **-** прилад для гасіння пожежі, який створює аерозольний струмінь, що складається з дрібнодисперсних крапель. Заряд – галоїдні вуглеводні. Такі вогнегасники використовують для гасіння пожеж, що виникають на електроустановках під напругою **до 380 В**, твердих речовин, металів, карбідів, тліючих і здатних горіти без доступу повітря речовин.

Дайте відповіді на запитання:

* Що ви розумієте під пожежною небезпекою?
* Основні причини пожеж?
* Назвати типи вогнегасників.
* Способи гасіння пожежі?

ТЕМА 44

Основи електробезпеки

Вивчення цієї теми дозволить вам: ознайомитись із видами вражень електричним струмом та захистом від уражень електричним струмом.

Ознайомитись із видами електрозахисту: захисним заземленням, зануленням, захисним відключенням

Види вражень електричним струмом

Сила струму. Зі зростанням сили струму небезпека ураження ним тіла людини зростає.

Опір тіла людини проходженню струму. Електричний опір тіла людини — це опір струму, котрий проходить по ділянці тіла між двома електродами, прикладеними до поверхні тіла. Він складається з опору тонких зовнішніх шарів шкіри, котрі контактують з електродами, і з опору внутрішніх тканин тіла. Найбільший опір струму чинить шкіра. На місці контакту електродів з тілом утворюється своєрідний конденсатор, однією обкладкою котрого є електрод, другою — внутрішні струмопровідні тканини, а діелектриком — зовнішній шар шкіри. Електричні властивості конденсатора характеризуються напругою, на котру він розрахований, та його ємністю. Ємність конденсатора — відношення його заряду до напруги, при котрій він може отримати даний заряд.

Таким чином, опір тіла людини складається з ємнісного та активного опорів. Величина електричного опору тіла залежить від стану рогового шару шкіри, наявності на її поверхні вологи та забруднень, від місця прикладання електродів, частоти струму, величини напруги, тривалості дії струму. Ушкодження рогового шару (порізи, подряпини, волога, потовиділення) зменшують опір тіла, а відтак — збільшують небезпеку ураження. Опір тіла людини в практичних розрахунках приймається рівним 1000 Ом

Вид та частота струму.

Змінний струм. Через наявніст ь в опорі т іла людини ємнісної складової зростання частоти прикладеної напруги супроводжується зменшенням повного опору тіла

та зростанням струму, що проходить через тіло людини Можна було б припустити, що зростання частоти призведе до підвищення цієї небезпеки. Однак це припущення справедливе лише в діапазоні частот до 50 Гц. Подальше ж підвищення частоти, незважаючи на зростання струму, що проходить через людину, супроводжується зниженням небезпеки ураження, котра повністю зникає при частоті 450—500 Гц, тобто струм такої та більшої частоти — не може викликати смертельного ураження внаслідок припинення роботи серця або легенів, а також інших життєво важливих органів. Однак ці струми зберігають небезпеку опіків при виникненні електричної дуги та при проходженні іх безпосередньо через тіло людини. Значення фібриляційного струму при частотах 50—100 Гц практично однакові; при частоті 200 Гц фібриляційний струм зростає приблизно в два рази в порівнянні з його значенням при 50—100 Гц, а при частоті 400 Гц— більше, ніж в 3 рази.

Постійний струм. Пост ійний ст рум приблизно в 4—5 разів безпечніший, ніж змінний струм частотою 50 Гц. Цей висновок випливає з порівняння значень порогових невідпускаючих струмів (50—80 мА для постійного та 10—15 мА для струму частотою 50 Гц) і гранично витримуваних напруг-, людина, тримаючи циліндричні електроди в руках, в змозі витримати (за больовими відчуттями) прикладену до неї напругу не більше 21—22 В при 50 Гц і не більше 100—105 В для постійного струму. Постійний струм, проходячи через тіло людини, викликає слабші скорочення м'язів і менш неприємні відчуття порівняно зі змінним того ж значення. Лише в момент замикання і розмикання ланки струму людина відчуває короткочасні болісні відчуття внаслідок судомного скорочення м'язів. Порівняльна оцінка постійного та змінного струмів справедлива лише для напруг до 500 В. Вважається, що при більш високих напругах постійний струм стає небезпечнішим, ніж змінний частотою 50 Гц.

Тривалість проходження струму через організм істотно впливає на наслідок ураження: зі зростанням тривалості дії струму зростає ймовірність важкого або смертельного наслідку. Така залежність пояснюється тим, що зі зростанням часу впливу струму на живу тканину підвищується його значення, накопичуються наслідки впливу струму на організм. Зростає також імовірність співпадання моменту проходження струму через серце з уразливою фазою серцевого циклу (кардіоциклу). Зростання сили струму зі зростанням часу його дії пояснюється зниженням опору тіла людини внаслідок місцевого нагрівання шкіри та подразнювальної дії на тканини Це викликає рефлекторну, тобто через центральну нервову систему, швидку зворотну реакцію організму у вигля-

ді розширення судин шкіри, а відтак — посилення постачання її кров'ю і підвищення потовиділення, що й призводить до зниження електричного опору шкіри в цьому місці. Наслідки впливу струму на організм полягають в порушенні функцій центральної нервової системи, зміні складу крові, місцевому руйнуванні тканин організму під впливом тепла, що виділяється, в порушенні роботи серця, легенів. Зі зростанням часу дії струму ці негативні фактори накопичуються, а згубний їх вплив на стан організму посилюється.

Встановлено, що чутливість серця до електричного струму неоднакова протягом різних фаз його діяльності. Найбільш уразливе серце в фазі Т, тривалість котрої близько 0,2 с. Тому, якщо протягом фази Т через серце проходить струм, то при деякому його значенні виникає фібриляція серця. Якщо ж час проходження цього струму не співпадає з фазою Т, то ймовірність фібриляції різко знижується.

Шлях протікання струму через людину. Практика та експерименти показують, що шлях протікання струму через тіло людини має велике значення з огляду на наслідки ураження. Якщо на шляху струму виявляються життєво важливі органи — серце, легені, головний мозок, то небезпека ураження досить велика, оскільки струм безпосередньо впливає на ці органи. Якщо ж струм проходить іншими шляхами, то його вплив на життєво важливі органи може бути лише рефлекторним, а не безпосереднім. При цьому, хоч небезпека важкого ураження і зберігається, але ймовірність його знижується. До того ж, оскільки шлях струму визначається місцем прикладання струмопровідних частин (електродів) до тіла потерпілого, то його вплив на наслідок ураження зумовлюється ще й різним опором шкіри на різних ділянках шкіри.

Можливих шляхів струму в тілі людини, котрі називаються також петлями, багато. Проте характерних, що зустрічаються на практиці, є не більше 15 петель. Найбільш поширені з них:

- Права рука — ноги
- Ліва рука — ноги
- Нога — нога
- Голова — ноги
- Голова — руки

Небезпеку різних петель струму можна оцінити за відносною кількістю випадків

втрати свідомості протягом дії струму . Небезпеку петлі можна
оцінити також за значенням струму, що проходить через серце: чим більший цей струм, тим небезпечніша петля. При найбільш поширених петлях в тілі людини через серце протікає 0,4—7% загального струму

Індивідуальні властивості людини. Відомо, що здорові та фізично міцні люди легше переносять електричні удари, ніж хворі та слабкі. Особливо сприйнятливими до електричного струму є особи, котрі нездужають на захворювання шкіри, серцево-судинної системи, органів внутрішньої секреції, легенів, мають нервові хвороби. Важливе значення має психічна підготовленість до можливої небезпеки ураження струмом. В переважній більшості випадків несподіваний електричний удар навіть за низької напруги призводить до важких наслідків. Проте за умови, коли людина очікує удару, то ступінь ураження значно знижується. В цьому контексті великого значення набувають ступінь уваги, зосередженість людини на виконуваній роботі, втома. Кваліфікація людини також суттєво відбивається на наслідках впливу електричного струму. Досвід, вміння адекватно оцінити ситуацію щодо небезпеки, що виникла, а також застосувати раціональні способи звільнення від струму дозволяють уникнути важкого ураження. В зв'язку з цим правила техніки безпеки передбачають обов'язкову медичну перевірку персоналу, котрий обслуговує електроустановки при початку роботи та періодичні перевірки.

За характером середовища розрізняють наступні виробничі приміщення:

- нормальні
- сухі приміщення, в котрих відсутні ознаки жарких та запилених приміщень та приміщень з хімічно активним середовищем;
- сухі — відносна вологість повітря не вище 60%;
- вологі — відносна вологість повітря 60—75%;
- сирі — відносна вологість повітря протягом тривалого часу перевищує 75%, але не досягає 100%;
- особливо сирі — відносна вологість близько 100%, стіни, стеля, предмети вкриті вологою;
- жаркі — температура повітря протягом тривалого часу перевищує +30 °С;

• запилені — наявний в приміщенні пил, котрий виділяється, осідає на дротах та проникає всередину машин, апаратів; приміщення можуть бути з струмопровідним або з нструмопровідним пилом;

• з хімічно активним середовищем — в приміщенні постійно або протягом тривалого часу міститься пара або відкладаються відкладення, котрі руйнівно діють на ізоляцію та струмопровідні частини обладнання.

Основними причинами електротравматизму є:

• недостатня навченість, несвоєчасна перевірка знань та присвоєння груп кваліфікації за технікою безпеки персоналу, котрий обслуговує електроустановки;

• порушення правил влаштування, технічної експлуатації та техніки безпеки електроустановок;

• неправильна організація праці;

• неправильне розташування пускової апаратури та розподільних пристроїв, захаращеність підходів до них;

• порушення правил виконання робіт в охоронних зонах ЛЕП, електричних кабелів та ліній зв'язку;

• несправність ізоляції, через що металеві не струмопровідні частини обладнання виявляються під напругою;

• обрив заземлювального провідника;

• використання електрозахисних пристроїв, котрі не відповідають умовам виконання робіт;

• виконання електромонтажних та ремонтних робіт під напругою;

• застосування проводів та кабелів, котрі не відповідають умовам виробництва та використовуваній напрузі;

• низька якість з'єднань та ремонту;

• недооцінка небезпеки струму, котрий проходить через тіло людини та напруги, впливу котрої підлягає людина, коли її ноги знаходяться на ділянці з точками різного потенціалу („крокова напруга");

• ремонт обірваного нульового провідника повітряної лінії при невимкненій мережі і приєднаному однофазовому навантаженні;

• живлення декількох споживачів від загального пускового пристрою з захистом запобіжниками, розрахованими на вимкнення найбільш потужного з них або від однієї групи розподільної шафи;

• недооцінка необхідності вимкнення електроустановки (зняття напруги) в неробочі періоди;

• виконання робіт без індивідуальних засобів електрозахисту або використання захисних засобів, котрі не пройшли своєчасного випробування;

• невиконання періодичних випробувань, зокрема перевірок опору ізоляції (електромереж, обмоток електродвигунів, котушок комутаційної апаратури, реле) та опорів заземлювальних пристроїв;

• користування електроустановками, опір ізоляції котрих не перевищує нормативних значень; використання електроустановок кустарного виготовлення, виготовлених з порушенням вимог правил електробезпеки (зокрема, розподільними та пусковими пристроями, електропечами);

• некваліфікований інструктаж робітників, котрі використовують

• ручні електричні машини;

• відсутність контролю за діями працівників з боку ІТП або виконавців робіт;

• відсутність маркування, запобіжних плакатів, блокувань,

тимчасових огороджень місць електротехнічних робіт.

Ці причини можна згрупувати за наступними чинниками:

• дотик до струмоведучих частин під напругою внаслідок недотримання правил безпеки, дефектів конструкції та монтажу електрообладнання;

• дотик до неструмоведучих частин, котрі опинились під напругою внаслідок пошкодження ізоляції, перехрещування проводів;

• помилкове подання напруги в установку, де працюють люди;

відсутність надійних захисних пристроїв.

Напруга дотику і напруга кроку.

Аналіз небезпеки електроустановок зводиться до визначення значення струму, котрий протікає через тіло людини при різних можливих варіантах потрапляння її під напругу внаслідок дотику до струмоведучих частин електричних мереж, неструмоведучих частин електроустановок, котрі опинились під напругою при пошкодженні ізоляції, або внаслідок зупинення під напругою кроку, а також до оцінки впливу різних чинників та параметрів мережі на небезпеку ураження.

Електричні мережі бувають постійного та змінного струмів. Мережі змінного струму бувають однофазові та багатофазові. Найбільш поширені — трифазові мережі змінного струму. За режимом нейтралі трансформатора або генератора трифазові мережі можуть бути з ізольованою або глухозаземленою нейтраллю. Ізольованою називають нейтраль, ізольовану від заземлювального пристрою або приєднану до нього через апарати з великим опором (трансформатори напруги, компенсаційні котушки). Глухозаземленою називають нейтраль, приєднану до заземлювалюного пристрою безпосередньо або через апарати з малим опором (трансформатори струму).

Небезпека мереж однофазового струму. Однофазові мережі та мережі постійного струму можуть бути ізольованими від землі, мати заземлений полюс або середню точку.

Таким чином, при дотику до одного з фазових проводів мережі з ізольованою нейтраллю в нормальному режимі струм через людину залежить від опору втрати та ємності мережі відносно землі. Замикання однієї з фаз на землю значно підвищує небезпеку однофазового дотику, оскільки в цьому випадку людина опиняється під напругою, близькою до лінійної. Найнебезпечнішим є двофазовий дотик. Небезпека трифазових електричних мереж з глухо заземленою нейтраллю. Трифазові електричні мережі з глухозаземленою нейтраллю мають малий опір між нейтраллю та землею. Напруга будь-якої фази справної мережі відносно землі дорівнює фазовій напрузі. Таким чином, дотик до справної фази при замиканні другої фази на землю не безпечніший, ніж дотик до фази в нормальному режимі роботи трифазової мережі з глухозаземленою нейтраллю, а найбільш небезпечним є двофазовий дотик.

Аналіз різних випадків дотику людини до проводів трифазових електричних мереж показує наступне:

- найменш небезпечним є однофазовий дотик до провода справної мережі з ізольованою нейтраллю;
- при замиканні однієї з фаз на землю небезпека однофазового дотику
- до справної фази більша, ніж в справній мережі за будь-якого режиму нейтралі;

найбільш небезпечним є двофазовий дотик за будь-якого режиму нейтралі.

Напруга дотику — це напруга між двома точками ланки струму, котрих одночасно торкається людина. Чисельно вона дорівнює різниці потенціалів корпуса та точок грунту, в котрих знаходяться ноги людини тобто

Напруга дотику зростає зі збільшенням віддалі від заземлювача, і за межами зони розтікання струму вона дорівнює напрузі на корпусі обладнання.

Крокова напруга — це напруга між двома точками ланки струму, котрі знаходяться одна від одної на віддалі кроку і на котрих одночасно стоїть людина. Чисельно крокова напруга дорівнює різниці потенціалів точок, на котрих знаходяться ноги людини

Напруга дотику максимальна біля заземлювача і зменшується з віддаленням від заземлювача. Поза межами поля розтікання вона рівна нулю. Крокова напруга також зростає зі збільшенням ширини кроку.

Струм, зумовлений кроковою напругою: Умови ураження людини напругою дотику та кроковою напругою різні, оскільки струм протікає різними шляхами. При напрузі дотику — через грудну клітку, а при кроковій напрузі — по нижній петлі. Значна крокова напруга викликає судоми в ногах, людина падає, потім ланка струму замикається вздовж всього тіла людини.

Захист від ураження електрострумом

Застосовувані в електроустановках захисні заходи умовно можна поділити на дві групи: ті, що забезпечують безпеку при нормальному режимі роботи електроустановок і ті, що забезпечують безпеку при аварійному режимі роботи.

Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок за нормальних режимів роботи

Електрична ізоляція — це шар діелектрика або конструкція, виконана з діелектрика, котрим вкривається поверхня струмоведучих частин, або котрим струмоведучі частини відділяються одна від одної.

Стан ізоляції характеризується її електричною міцністю, діелектричними втратами та електричним опором. Ізоляція запобігає протіканню струмів через неї завдяки великому опору.

З метою забезпечення надійної роботи ізоляції здійснюються профілактичні заходи. Перш за все слід виключити механічні пошкодження, зволоження, хімічний вплив, запилення. Але навіть за нормальних умов ізоляція постійно втрачає свої початкові властивості, старіє. З плином часу виникають місцеві дефекти, в зв'язку з чим опір ізоляції починає різко знижуватись, а струм втрат — зростати. В місці дефекта з'являються часткові розряди, ізоляція вигорає. Відбувається так званий пробій ізоляції, внаслідок чого виникає коротке замикання, котре може призвести до пожежі або до ураження струмом. З метою запобігання цього здійснюється періодичний і безперервний контроль ізоляції. Періодичний контроль ізоляції передбачає вимірювання активного опору ізоляції у встановлені правилами терміни (1 раз на 3 роки), а також при виявленні дефектів. Вимірювання опору ізоляції здійснюється на вимкненій електроустановці за допомогою мегомметра.

Встановлено норми опору ізоляції різних електроустановок. Наприклад, опір ізоляції силових та освітлювальних електропроводів повинен бути не менше 0,5 МОм. Дієвим захисним засобом є використання подвійної ізоляції. В цьому випадку, крім робочої основної ізоляції, застосовується додаткова ізоляція. Вона призначена для захисту від ураження струмом у випадку пошкодження робочої ізоляції. Захисна подвійна ізоляція може забезпечити безпеку при експлуатації будь-якої електроустановки. Прикладом може бути електрична дриль з пластмасовим корпусом. Однак пластмаса має невисоку механічну міцність, ненадійне з'єднання з металом. Область застосування подвійної ізоляції — електроустановки невеликої потужності.

Допомога потерпілому від дії електричного струму

Якщо трапився нещасний випадок від дії електричного струму:

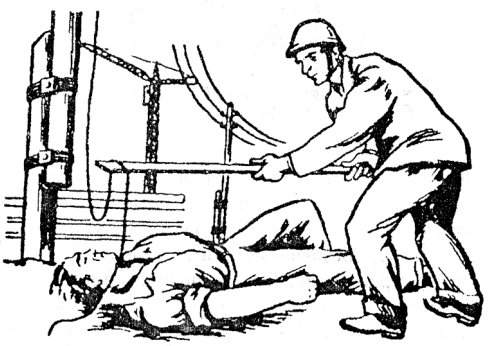
* потерпілого звільняють від дії струму;
* надають йому першу допомогу.

Під час ураження електричним струмом потрібно використовувати такі методи:

* вимикати напругу рубильником або вимикачем;
* забезпечити безпеку захисним вимиканням аварійної ділянки або мережі повністю.

Якщо вимикання не може бути виконане досить швидко, треба терміново звільнити потерпілого від дії струмопровідних частин, до яких він доторкається. При цьому особа, яка надає допомогу, повинна пам'ятати, що не можна доторкатися до потерпілого, бо це небезпечно для життя рятівника. Особі, яка надає допомогу, також треба бути обережним, щоб не доторкнутися до струмопровідної частини і не опинитися під напругою. Для звільнення потерпілого від струмопровідних частин або проводу до 1000В користуються ізольованою штангою, сухою палицею, дошкою або іншим сухим діелектричним предметом (Рис. 44.1)

Рис. 44.1 Звільнення потерпілого від дії струму в установках до 1000В відкиданням проводу дошкою



У разі необхідності проводи перерізають пофазно інструментом з ізольованими рукоятками або перерубають сокирою з дерев'яним сухим держаком (Рис. 44.2.)

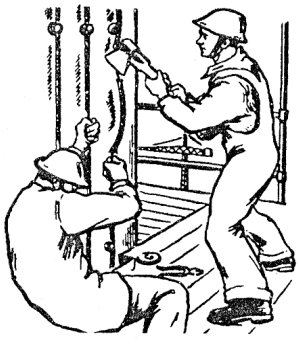
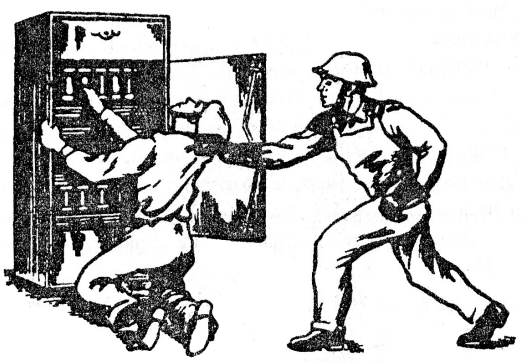


Рис. 44.2. Звільнення потерпілого від дії струму в установках до 1000В перерубуванням проводів

Відтягнути потерпілого від струмопровідних частин можна і за одяг, якщо він сухий, уникаючи при цьому доторкання до оточуючих металевих предметів та відкритих частин тіла потерпілого (Рис. 44,3)

Рис44.3. Відокремлення потерпілого від струмопровідної частини, що знаходиться під напругою до 1000 В



Особа, яка надає допомогу, повинна ізолювати себе від струмопровідних частин, дотримуючись при цьому правил безпеки. Можна, наприклад, одягти діелектричні рукавиці або обмотати руки шарфом, накинути на потерпілого прогумовану тканину, стати на гумовий килим чи суху дошку або будь-який інший предмет, що не проводить електричний струм.

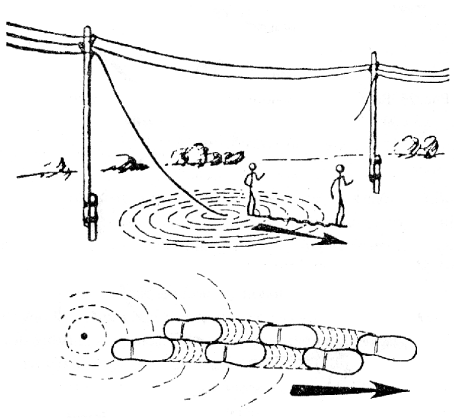
Під час звільнення потерпілого від струмопровідних частин, що перебувають під напругою понад 1000В, треба одягти діелектричні рукавиці, взути гумові боти і діяти штангою або ізоляційними обценьками, розрахованими на відповідну напругу (Рис. 44.4)

Рис. 44.4. Звільнення потерпілого від дії струму в установках понад 1 000 В відкиданням проводу ізольованою штангою

Якщо струмопровідна частина має напругу понад 1000 В (провід тощо) і знаходиться на землі, особі, яка надає допомогу, необхідно пам'ятати про небезпеку напруги кроку.

Пересуватися на такій ділянці необхідно з особливою обережністю, використовуючи засоби захисту для ізоляції від землі (діелектричні боти, колоші тощо). Без засобів захисту пересуватися на ділянці розтікання струму, що замкнений на землю, необхідно вкрай обережно, переставляючи ступні ніг одна за одною, намагатися не відривати їх від землі (Рис. 44.5)

Рис. 44.5. Правильне переміщення в зоні розтікання струму замикання на землю



При звільнені потерпілого від дії електричного струму бажано (по можливості) діяти однією рукою.

Після звільнення від струмопровідних частин потерпілого потрібно винести з небезпечної зони і надати долікарську допомогу. Методи надання долікарської допомоги потерпілому залежить від його стану.

Якщо потерпілий почуває себе задовільно, то йому все одно необхідно деякий час полежати. Коли потерпілий перебуває у стані непритомності, але у нього зберігається помірне дихання і пульс, слід дати йому понюхати розчин аміаку, обличчя облити холодною водою, забезпечити спокій до приходу лікаря.

Якщо потерпілий дихає погано або не дихає взагалі, у нього відсутній пульс, ділянки шкіряного покрову мають синюваті відтінки, а зіниці розширені, необхідно негайно розпочати відновлення життєвих функцій організму проведенням штучного дихання та непрямого масажу серця.

Необхідно пам’ятати, що оживлення ефективне лише в тих випадках, коли з моменту зупинки серця пройшло не більше 4-х хвилин, тому першу допомогу слід надавати безпосередньо на місці нещасного випадку.

Відомо багато випадків, коли людина, уражена струмом, певний час була у стані клінічної смерті, але після вжитих заходів одужувала і з часом поверталася до праці.

Дайте відповіді на запитання:

* Від чого залежить інтенсивність враження електричним струмом?
* Як залежить інтенсивність враження від індивідуальних властивостей людини?
* Що таке напруга дотику і напруга кроку?
* Як здійснюється захист від ураження електрострумом?

ТЕМА 45

Основи гігієни праці та виробничої санітарії

Вивчення цієї теми дозволить вам: ознайомитись із факторами виробничого середовища, формами і методами організації праці та відпочинку працюючих, з'ясування створення оптимальних умов праці на робочих місцях.

Фактори виробничого середовища

В процесі праці людина перебуває в контакті з предметом праці, знаряддями праці та іншими людьми. Крім цього, на людину діють різні фактори виробничого середовища, зокрема температура, вологість та швидкість руху повітря, параметри котрих не відповідають нормативним значенням, надмірний шум, вібрація, шкідливі виділення, електромагнітне і радіоактивне випромінювання тощо. Все це характеризує умови, в яких працює людина.

Таким чином, поняття умов праці складається з комплексу факторів, які впливають на діяльність людини. Усунути негативний вплив, тобто забезпечити нешкідливі та сприятливі умови праці, можна, виключаючи на робочих місцях шкідливі виробничі фактори, послаблюючи їх дію до допустимих норм чи меж, або забезпечуючи оптимальні умови праці. Вирішувати ці задачі повинна виробнича санітарія.

Виробнича санітарія – це система організаційних заходів і технічних її засобів, які запобігають чи зменшують дію шкідливих виробничих факторів на працюючих.

Умови праці - це умови, що формуються в процесі праці людини, головною продуктивною силою суспільства. Процес праці здійснюється лише при єднанні уречевлених продуктивних сил з робочою силою людини..

Умови праці визначаються двома основними показниками: характером виробничого процесу, пов'язаного з робочою позою, нервово-психічним станом, напругою м'язів робітника та ін., а також виробничими обставинами під час роботи, які впливають на його здоров'я, нервово-м'язову та психічну діяльність. Складовими виробничих об-

ставин є:

• організаційні форми виробничих процесів;

• прийнятий регламент;

• темп і ритм роботи;

• режим праці і відпочинку;

• санітарно-гігієнічні умови у виробничому приміщенні та на робочому місці;

• умови, які забезпечують безперебійну високопродуктивну працю (організацію робочих місць, виробничий інструктаж та ін.);

• форми керування виробничим процесом;

• соціальний мікроклімат у виробничому колективі.

Несприятливі умови праці примушують організм людини витрачати енергію на переборювання впливу шкідливих факторів. Внаслідок цього зростає втома організму, що підвищує ймовірність нещасного випадку, оскільки зморений організм не може з необхідною ефективністю реагувати на зміни, що відбуваються навкруги, навіть якщо ці зміни безпечні для нього. Дія несприятливих умов праці може бути також причиною захворювань робітників – професійних чи виробничо зумовлених.

Безпека – це стан умов праці, при якому з визначеною ймовірністю виключена небезпека, тобто можливість пошкодження здоров'я людини. Безпека – головна мета охорони праці. Отже, охорона праці – це засіб досягнення безпеки людини на виробництві шляхом усунення небезпечних і шкідливих факторів.

Створення оптимальних умов праці на робочих місцях.

Основними вимогами безпеки, що ставляться до конструкцій машин та механізмів, є безпека для здоров'я та життя людей, надійність та зручність експлуатації.

Безпека виробничого обладнання забезпечується:

— вибором безпечних принципів дії, конструктивних схем, елементів конструкції;

— використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування;

— застосуванням в конструкції засобів захисту;

— дотриманням ергономічних вимог;

— включенням вимог безпеки в технічну документацію з монтажу, експлуатації, ремонту та транспортування і зберігання обладнання;

— застосуванням в конструкції відповідних матеріалів.

Загальні вимоги до виробничих процесів регламентуються ГОСТ 12.3.002-75.

Вони передбачають:

— усунення безпосереднього контакту працівників з вихідними матеріалами, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією та відходами виробництва, котрі справляють небезпечну дію;

— заміну технологічних процесів та операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих факторів, процесами та операціями, при виконанні котрих ці фактори відсутні або мають меншу інтенсивність;

— комплексну механізацію та автоматизацію виробництва,

— застосування дистанційного керування технологічними процесами та операціями за наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів,

— герметизацію обладнання,

— застосування засобів колективного захисту працівників;

— раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонності та гіподинамії, а також зниження важкості праці;

— своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях;

— запровадження систем керування технологічними процесами, котрі забезпечують захист працівників та аварійне вимкнення виробничого обладнання;

— своєчасне видалення та знешкодження відходів виробництва, котрі є джерелами небезпечних і шкідливих виробничих факторів;

— забезпечення пожежо- та вибухобезпеки.

Значною мірою безпека виробничих процесів залежить від організації та раціональності планування цехів, дільниць, від рівня облаштованості робочих місць, виконання вимог безпеки до виробничих приміщень, зберігання, транспортування, складання вихідних матеріалів, заготовок та готової продукції, а також від видалення відходів,

їхньої утилізації, від дотримання вимог безпеки, що ставляться до виробничого персоналу.

Вимоги безпеки розташування виробничого обладнання

Розташування виробничого обладнання, вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва у виробничих приміщеннях та на робочих місцях не повинно бути небезпечним для персоналу. Розташування виробничого обладнання та комунікацій, котрі є джерелами небезпечних та шкідливих виробничих факторів, відстань між одиницями обладнання, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель, споруд повинні відповідати діючим нормам технологічного проектування, будівельним нормам і правилам.

Вимоги безпеки організації робочих місць

Конструкція робочого місця, його розміри та взаємне розташування його елементів повинні відповідати антропометричним, фізіологічним і психофізіологічним характеристикам людини, а також характеру робот.

Облаштоване згідно з вимогами стандартів робоче місце забезпечує зручне положення людини. Це досягається регулюванням положення крісла, висоти та кута нахилу підставки для ніг за умови її використання, або висоти і розмірів робочої поверхні. Повинне забезпечуватись виконання трудових операцій в зонах моторного поля (оптимальної досяжності, легкої досяжності та досяжності) в залежності від необхідної точності і частоти дій.

Організація робочих місць повинна забезпечувати стійке положення та вільність рухів працівника, безпеку виконання трудових операції виключати або допускати лише в деяких випадках роботу в незручну позиціях, котрі зумовлюють підвищену втомлюваність.

Загальні принципи організації робочого місця:

— на робочому місці не повинно бути нічого зайвого; всі необхідні для роботи предмети повинні знаходитись поряд з працівником, але не заважати йому;

— ті предмети, котрими користуються частіше, розташовуються ближче, ніж ті предмети, котрими користуються рідше;

— предмети, котрі беруть лівою рукою, повинні знаходитись зліва а ті предмети,

котрі беруть правою рукою, повинні знаходитись справа

— якщо використовують обидві руки, то місце розташування пристосувань вибирається з врахуванням зручності захоплювання його двома руками;

— небезпечніше, з точки зору можливості травмування працівника обладнання повинне розташовуватись вище, ніж менш небезпечні Однак слід враховувати, що важкі предмети під час роботи зручніше легше опускати, ніж піднімати;

— робоче місце не повинне захаращуватися заготовками і готовим деталями;

— організація робочого місця повинна забезпечувати необхідну оглядовість.

Засоби відображення інформації повинні бути розташовані в зонах інформаційного поля робочого місця з врахуванням частоти та значущості інформації, типу засобів відображення інформації, точності і швидкості спостереження та зчитування.

Безпека внутрішньо заводського транспорту

Кількість транспортних шляхів та їх ширина залежать від кількості та насиченості вантажопотоків конкретного виробництва. При цьому до уваги беруться зручність і безпека руху. В тупикових частинах доріг передбачаються об'їзди або майданчики для розворотів. Проїзна частина території підприємства повинна мати розмітку. Дороги повинні постійно утримуватись у справному стані, очищатись від льоду і снігу. Під час ожеледі в холодну пору року дорожнє покриття слід посипати піском. Контроль стану транспортних комунікацій здійснюють спеціально призначені відповідальні особи.

На видних місцях на території підприємства встановлюються схеми руху транспортних засобів і дорожні знаки. Швидкість руху на території Підприємства залежить від виду та стану доріг, інтенсивності транспортних і людських потоків, специфіки транспортних засобів і вантажів, що перевозяться з метою забезпечення безпеки на території підприємства та в цехах вивішуються схеми руху транспорту та робітників. Ширина воріт для автотранспорту повинна бути на 1,5 м ширшою, ніж ширина автомобіля але не менша 4,5 м. Максимальна висота вантажу, котрий навантажується на автомобіль, повинна бути не більше 3,8 м над рівнем дороги, а ширина — не більше 2,5м.

Швидкість залізничного транспорту на території підприємства — не більше 10 кг/год. Переходити колії дозволяється лише у визначених місцях (переходах), обладна-

них настилами. На території підприємств швидкість руху автотранспорту повинна бути 10 км/год. Така швидкість допускається тоді, коли шлях вільний, його добре видно, коли нема знаків, що обмежують швидкість і забезпечується безпека руху. При в'їзді в цех та виїзді з нього швидкість руху автотранспорту не повинні перевищувати 5 км/год. Такої ж швидкості слід дотримуватись при виїзд з бічного проїзду на головний або на дорогу з інтенсивним рухом, при поворотах, при русі на перехрестях, в густому тумані та при русі назад.

В місцях пересічення внутрішньозаводських доріг з залізничним коліями повинні бути встановлені шлагбауми, звукова та світлою сигналізація. В місцях перетину залізничної колії з дорогою рейки дорожнє полотно повинні бути на одному рівні.

Освітленість проїздів на території підприємств повинні бути не менше 0,5 лк, а біля воріт і майданчиків відкритого паркуванні транспортних засобів — не менше 5 лк. Аварійні освітлювальні системі повинні забезпечувати освітленість не менше 1 лк на майданчика підприємства і не менше 0,2 лк на відкритих територіях. Місця проведення ремонтних робіт, траншеї, ями повинні бути огороджені і позначені дорожніми знаками, а вночі — світловою сигналізацією.

Огородження повинні мати сигнальне пофарбування смугами чорного та жовтого кольорів.

З метою забезпечення безпеки влаштовуються окремі в'їзди ті виїзди для транспорту, входи та виходи для людей. Швидкість рух транспортних засобів на території підприємства не повинна перевищувати 5 км/год.

Проїжджа частина повинна бути розміченою. Межі проїжджої частини повинні бути встановлені з урахуванням габаритних розмірів транспортних засобів разом з вантажами, що перевозяться. Відстань від межі проїжджої частини до елементів конструкції будівель та обладнання повинна бути не меншою 0,5м а при русі людей— не менше 0,8 м.

Безпека внутрішньо цехового транспорту

За необхідності міжцехових переміщень вантажів всіма видами безрейкового транспорту при двосторонньому русі влаштовують магістральні проїзди, їх кількість та розташування залежать від планування виробничої будівлі, її розмірів в плані, місця розташування цехів, де перевозяться вантажі. Ширина проїздів для автомобілів, елект-

ронавантажувачів — 5,5 м. Ширина проїздів та відстань між верстатами і робочими місцями для підлогового транспорту залежить від виду та вантажопідйомності транспортних засобів, способів організації руху (односторонній, двосторонній, без розвороту, з розворотом на 90 або 180°) від розташування обладнання і робочих місць.

На підприємствах практично всіх галузей промисловості широко застосовуються конвеєри. Всі рухомі частини конвеєрів, до котрих можливий дотик робітників, повинні бути огороджені. Огородження може бути зблокованим з приводом конвеєра з метою вимикання привода при знятті або відкриванні огородження. Повинні бути огороджені оглядові люки пересипних лотків, бункерів, розташованих у місці завантаження і розвантаження конвеєрів.

Проходи і проїзди під конвеєрами огороджуються суцільними навісами, які виходять за межі конвеєра на 1 м. Частини траси конвеєрів, де прохід людей заборонений, загороджуються поручнями висотою 1,0 м від підлоги.

Конвеєри повинні мати аварійні вимикачі у головній і хвостовій частинах. У випадку необхідності встановлюються аварійні вимикачі або натягується аварійний дріт вздовж проходу для обслуговування конвеєра. Встановлюється також двостороння запобіжна передпускова або світлова сигналізація, котра вмикається автоматично до вмикання привода конвеєр

Ширина проходів для обслуговування конвеєрів повинна бути не менше 0,75 м (для пластинчастих — 1,0 м). Між паралельно встановленими конвеєрами слід передбачати прохід шириною 1,0м (для пластинчастих — 1,2 м). При довжині конвеєрів понад 20 м в необхідних місцях слід монтувати містки з поручнями для проходу людей. При цьому відстань між настилом містка і будівельним конструкціями або комунікаціями має бути не менше 2,0 м. Ширина містків повинна бути не менше 1,0 м. Ухил сходів та майданчиків повинен бути: не більше 45° при постійній експлуатації і не більше 60° при експлуатації 1—2 рази на зміну; 90° при використанні менше одного разу на зміну. Ширина сходів повинна бути не менше 0,7 м.

Гвинтові конвеєри повинні обладнуватися блокуванням, яке вимикає конвеєр при відкритті кришки або люка конвеєра. Редуктор, передачі, муфти огороджуються. Елеватори, котрі застосовуються для транспортування сипких матеріалів у вертикальній площині, також повинні обладнуватись блокуванням для автоматичного вимикання привода у випадку відкривання кришок та люків, а також на випадок обриву конвеєр-

ної стрічки. Верхня та нижня частини елеватора з'єднуються сигналізацією.

Дайте відповіді на запитання:

* Чим визначаються умови праці?
* Яка основна мета охорони праці?
* Чим забезпечується безпека виробничого обладнання?
* Назвати вимоги безпеки організації робочих місць.
* Охарактеризуйте вимоги безпеки до транспорту.

Тестові завдання №17 до теми

«Охорона праці та навколишнього середовища»

Варіант 1

1. Який із законодавчих актів відноситься до законодавства з охорони праці?

1. Закон “Про дорожній рух”
2. Конституція України.
3. Закон “Про освіту”.

2. При якій кількості працюючих створюється служба з охорони праці?

1. 10.
2 .30.
3. 50.

3. Які роботи відносяться до переліку робіт з підвищеною небезпекою під час обслуговування та експлуатації автомобіля:

1. Прибирально - миєчні роботи під час ЩТО.
2. Обслуговування акумуляторів.
3. Слюсарні.

4. Автомобільна стоянка забезпечується одним тросом або жорстким буксиром, на:

1. 5 автомобілів.
2. 10 автомобілів.
3. 15 автомобілів.

5. Причини виникнення пожеж на підприємстві.

1. паління в місцях для куріння
2. користування відкритим полум'ям, порушення правил електробезпеки;
3. порушення правил водозабезпечення

6. Ширина проїзду на території автопідприємства при односторонньому русі не менше:

1. 2 м.
2. 2,5 м.

3. 3 м.

7. Горіння речовини без явного утворення полум’я це - ?

1. Запалювання.
2. Тління.
3. Горіння.

8. Які чинники впливають на навколишнє середовище?

1. дія транспортного засобу на навколишнє середовище
2. дія транспортного засобу та підприємств, що їх обслуговують
3. дії підприємств

9. Яким вогнегасником можна гасити пожежу в електроустановках під напругою більше 380в.?

1. Хладоновим.
2. Порошковим.
3. Повітряно-пінним.

10. Про що свідчать червоний колір пофарбування:

1. "Увага".
2. "Безпека".
3. "Небезпека".

11. Який струм найменш небезпечний для людини?

1. Постійний.
2. Змінний.
3. Пульсуючий.

12. Вкажіть фактори, які підвищують можливість враження електричним струмом.

1. Підвищена вологість
2. Використання незаземлених приладів
3. Електричні прилади мають пошкоджені ізоляції

Варіант 2

1. Для звільнення потерпілого від струмопровідних частин користуються:

1. Металевим прутом.
2. Мокрим рядном.
3. Сухою палицею.

2. Яка безпечна дистанція рекомендується між транспортними засобами при русі на мокрому або слизькому покритті проїзної частини

1. з розрахунку 0,5 м дистанції на 1 км / год. швидкості руху.
2. з розрахунку 1 м дистанції на 1 км / год. швидкості руху.
3. з розрахунку 1,5 м дистанції на 1 км / год. швидкості руху.

3. При якому виді процесу горіння утворюється багато диму:

1. При спалаху.
2. При вибуху.
3. При тлінні.

4. До переліку робіт з підвищеною небезпекою під час обслуговування автомобіля відносяться:

1. Зварювальні, фарбувальні
2. Фарбувальні, слюсарні
3. Миєчні

5. Який інструктаж проводиться при прийнятті на роботу?

1. Позаплановий.
2. Повторний.
3. Вступний.

6. Чи дозволяється ставити на стоянку автомобілі з тарою від паливно-мастильних матеріалів:

1. Дозволяється
2. Забороняється
3. Дозволяється з дозволу адміністрації.

7. Які засоби індивідуального захисту використовують від ураження електричним струмом?

1.Любий предмет, що проводить електричний струм.

2. Накинути на потерпілого вологу тканину.

3. Надіти діелектричні рукавиці.

8. Виконання вимог нормативно-правових актів у сфері охорони навколишнього середовища для власників транспортних засобів:

1. обов'язкове

2. не обов'язкове

3. на власний розсуд

9. Технічні засоби гасіння пожежі:

1. вогнегасник

2. ковдра

3. пісок

10. Первинний інструктаж проводиться:

1. До початку роботи на робочому місці.

2. При зміні технологічного процесу.

3. При ліквідації аварії або стихійного лиха.

11. Які чинники впливають на навколишнє середовище?

1. дія транспортного засобу на навколишнє середовище

2. дія транспортного засобу та підприємств, що їх обслуговують

3. дії підприємств

12. За яким номером телефонувати, коли виникла пожежа?

1. 102.

2. 101.

3. 104.

Коди відповідей на тестові завдання

I варіант														II варіант												
№ тестового завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		№ тестово-го 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
17	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	1	2		**17**	3	1	3	3	3	1	3	1	1	1	2	2

Список літератури

1. Боровських Ю.І., Бурaльов Ю.В., Морозов К.А. Будова автомобілів / Ю.І.Боровських, Ю.В.Бурaльов, К.А.Морозов. - К.: Вища школа, 1994.
2. Вінокурова Л.Е., Васильчик М.В., Гаман М.В. Основи охорони праці: навчальний посібник для професійно-технічних навчальних закладів / Л.Е.Вінокурова, М.В.Васильчик, М.В.Гаман. - К.: Факт, 2005.
3. Іващенко М.В. Будова та основи експлуатації вантажних автомобілів: Навч. посібник. — Чернігів, Деснянська правда, 2002.
4. Канарчук В.Є., Дудченко О.А., Чигиринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів / Кн. 1: Теоретичні основи: Технологія: Підручник / В.Є.Канарчук, О.А.Лудченко, А.Д.Чигиринець. - К.: Вища школа, 1994.
5. Бандрівський М. І. Правила та безпека дорожнього руху / М. І. Бандрівський, З. Д. Дерех. – Львів: Світ, 2004.
6. КисликовВ.Ф., ЛущикВ.В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. - 5-те вид. -К.: Либідь, 2005.
7. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. - К.: Знання-Gpec, 2003.
8. Міленін О. Л. Водіння за екстремальних умов / О. Л. Міленін, С. М. Гусаров та ін. – Харків: НВП “Світлофор”, 2001.
9. Кольчинська Н. В. Подання першої медичної допомоги учасникам дорожнього руху / Н. В. Кольчинська. – Харків: НВП “Світлофор”, 2006.
10. Виходець О. М. Культура та етика водіння / О. М. Виходець, Е. О. Кизилова, З. Ю. Слобяк. – К.: Педагогічна преса, 2008.
11. Організація і управління процесами ремонту та технічного обслуговування автомобілів / П.Р. Левковець, Л.Ф. Кришан, О.В. Канарчук, Г.Л. Кришан. - К.: Техніка, 1996.
12. Основи безпеки дорожнього руху / Коноплянко В. І. - М.: ДОСААФ, 1978.
13. Порядок проведення обов’язкового технічного контролю та обсяги перевірки технічного стану транспортних засобів (пост КМУ № 137 від 30 січня 2012 року)

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 по темах «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 по темі «Кривошипно-шатунний механізм»……..30

Тестові завдання №3 по темі «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 по темі «Система охолодження»…….…….……..46

Тестові завдання №5 по темі «Система мащення»…….……..49

Лабораторно-практична робота №1 "Вимірювання компресії в циліндрах, прослухо-вування 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. Несправності та технічне обслуговування карбюраторного двигуна …….63

Лабораторно-практична робота №3 "Регулювання холостого ходу та вмісту *CO* у відпрацьованих газах карбюраторних двигунів"…….…….……....66

Тема 12. Система живлення з впорскуванням палива……..……68

Тестові завдання №6 по темі «Система живлення карбюраторного двигуна»…...72

Тестові завдання № 7 по темах «Прилади системи живлення карбюраторного двигуна», «Несправності та технічне обслуговування системи живлення карбю-раторного 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 по темі «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 по темі «Електрообладнання. Джерела електричного струму» ……...……105
Тема 18. Система запалювання …….107
Тестові завдання №10 по темі «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 запобіжникиів. Методика занаходження пошкоджень в електричному колі та способи їх усунення"……..……..……....124
Лабораторно-практична робота №6 "Регулювання кута випередження запалювання. Заміна свічок запалювання. Перевірка працездатності свічки запалювання "…….126
Тестові завдання №11 по темі «Прилади пуску двигуна. Контрольно - вимірювальні прилади. Система освітлення і сигналізації» …….129
Тема 21. Трансмісія. 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 по темі «Трансмісія» ……...……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 по темі "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 по темі «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 гальмівних систем ……..186
Лабораторно-практична робота №11 "Регулювання гальмових механізмів та стоянкового гальма. Регулювання вільного ходу педалі гальм" ……188
Лабораторно-практична робота №12 "Заміна гальмівної рідини та видалення повітря з гальмівної системи з гідравлічним приводом "……190
Тестові завдання №15 по темі «Гальмові системи»……....191
Тема 32. Кузов, додаткове обладнання ……195
Тема 33. Організація експлуатації автомобілів ……...197
Лабораторно-практична робота №13 "Оформлення документації водія"……..…..202
<u>РОЗДІЛ ІІ</u> 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 по темах «Основи керування автомобілем та 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 допо-

моги ”…….267
Лабораторно-практична робота №19 “Напрацювання навичок надання першої допомоги ”…….269
Тема. 38 Основи автотранспортного права …….271
РОЗДІЛ ІІІ Професійна етика та культура водіння.
Тема 39. Професійна етика та культура спілкування …….276
РОЗДІЛ ІV Охорона праці та навколишнього середовища
Тема 40. Правові та організаційні основи охорони праці…….281
Тема 41. Правила охорони праці у галузі транспортного господарства ……285
Тема 42. Охорона навколишнього середовища……293
Тема 43. Основи пожежної безпеки……303
Тема 44. Основи електробезпеки……309
Тема 45. Основи гігієни праці та виробничої санітарії……321
Тестові завдання №17 по темі “Охорона праці та навколишнього середовища”…….. 329
Коди відповідей на тестові завдання ……333
Література…….. 334

Л. Л. Шестаковський, В. А. Гречуха

ТЕХНОЛОГІЇ
10-11 класи
ПІДГОТОВКА ВОДІЇВ АВТОМОБІЛІВ

Навчальний посібник
для загальноосвітніх навчальних закладів
(2-е видання)

За редакцією Л. Л. Шестаковського

Формат 60х90/8. Папір офсетний. Друк офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Наклад 500 прим. Замовлення №3647.

Друкарня «Домінант»
Україна, Чернігівська обл., м. Мена, вул. Червоноармійська, 23,
тел.: (04644) 3-14-44, 3-15-55, 3-30-55
E-mail: dominant@ukr.net

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
серія ДК №3992 від 25.02.2011 р.