

2013

Будова та експлуатація автомобіля



22.04.2013

Зміст

ТЕМА 1. Загальна будова автомобіля	6
ТЕМА 2. Види і періодичність технічного обслуговування автомобіля	7
Періодичність технічних обслуговувань.....	7
Методи технічного обслуговування	7
ТЕМА 3. Загальна будова і робота двигуна внутрішнього згорання.	9
Типи двигунів для автомобілів.....	9
Класифікація поршневих двигунів внутрішнього згорання.....	9
Терміни та визначення по будові двигуна	10
Робота чотирьохтактного одноциліндрового двигуна.....	10
Порядок роботи двигуна	11
ТЕМА 4. Призначення, будова та принцип дії КШМ.....	12
Принцип дії кривошипно-шатунного механізму.....	16
ТЕМА 5. Приначення, будова і принцип дії ГРМ	17
Типи й пристрій газорозподільних механізмів.....	17
Фази газорозподілу.....	19
Робота багатоциліндрових двигунів	19
ТЕМА 6. Несправності та ТО механізмів двигуна (КШМ, ГРМ).....	21
Технічне обслуговування КШМ і ГРМ	21
ТЕМА 7. Система охолодження двигунів автомобіля	22
Способи видалення накипу.....	22
ТЕМА 8. Призначення будова та принцип дії системи мащення	26
Масло для двигунів.....	26
Будова системи мащення	27
Масляний насос	28
Вентиляція картера.....	30
ТЕМА 9. Основні несправності і ТО систем охолодження й мащення	31
Основні несправності системи охолодження	31
Основні несправності системи мащення.....	31
ТЕМА 10. Система живлення карбюраторного двигуна	32
Призначення та прилади системи живлення карбюраторних двигунів	32
Система живлення	32
Паливо для карбюраторних двигунів	32
Пальна суміш	33
Режими роботи двигуна	33
Найпростіший карбюратор	34
ТЕМА 11. Призначення будова та принцип дії карбюратора К-126Б.....	35
Будова карбюратора	35
Забезпечення карбюратором роботи двигуна на різних його режимах	36
Прилади системи живлення карбюраторного двигуна	36
Паливні баки	36
Паливний насос.....	37

Паливні фільтри	38
Паливопроводи	38
Повітряні фільтри	38
Впускний і випускний трубопроводи	39
ТЕМА 12. Інжекторна система впорскування палива.....	40
Переваги інжекторної системи впорскування палива	40
Недоліки інжекторної системи впорскування палива	40
ТЕМА 13. Система живлення двигуна від газобалонної установки.....	42
Паливо для газобалонних автомобілів	42
Будова газобалонної установки.....	42
Змішувач і карбюратор	45
ТЕМА 14. Основні несправності та ТО системи живлення карбюраторного двигуна.....	47
ТЕМА 15. Система живлення дизелів	48
Дизельне паливо	48
Марки дизельного палива	48
Будова системи живлення.....	49
Паливні фільтри	49
Паливний насос високого тиску.....	49
Підкачувальний насос	51
Форсунки	52
ТЕМА 16. Основні несправності та ТО системи живлення дизельного двигуна.....	53
ТО системи живлення дизельного двигуна.....	53
ТЕМА 17. Електрообладнання. Акумуляторна батарея	54
Автомобільні акумуляторні батареї.....	54
Дія акумуляторної батареї	54
Типи й позначення (маркування) автомобільних акумуляторних батарей	55
Несправності АКБ	56
Саморозрядження	56
Сульфатація.....	56
Замкнення пластин	56
Пошкодження бака	56
ТЕМА 18. Генератори змінного струму	57
Принцип дії	57
Регулювання напруги генератора	58
Несправності генераторів і регуляторів напруги	59
ТЕМА 19. Система запалювання двигуна.....	60
Принцип дії	60
Прилади запалювання	61
Котушка запалювання	61
Розподільник	62
Конденсатор	63
Свічки запалювання	64

Маркування свічок запалення	64
Вимикач запалювання	65
Пристрої для подавленням завад радіоприйманню	65
Контактно-транзисторна система запалювання	65
Принцип дії контактно-транзисторної системи запалювання.....	65
ТЕМА 20. Призначення будова та принцип дії стартера.....	66
Принцип дії	67
ТЕМА 21. Прилади освітлення і сигналізації	68
Прилади освітлення.....	68
Звуковий сигнал.....	68
Показчики поворотів.....	69
Контрольні і допоміжні прилади	69
ТЕМА 22. Призначення, будова та принцип дії зчеплення.....	70
Зчеплення	70
Зчеплення автомобіля ГАЗ-53А	70
Зчеплення автомобіля ГАЗ-24 «Волга»	71
Принцип дії зчеплення.....	72
ТЕМА 23. Основні несправності та ТО зчеплення	73
Основні несправності зчеплення.....	73
Технічне обслуговування зчеплення	74
Перевірка і регулювання вільного ходу педалі зчеплення.....	74
ТЕМА 24. Коробка передач	75
Будова коробки передач.....	75
Коробка передач автомобіля ЗІЛ-130	76
Коробка передач автомобіля ГАЗ-24 «Волга»	78
Призначення і будова роздавальної коробки.....	80
ТЕМА 25. Основні несправності та ТО коробки передач	82
Основні несправності коробки передач	82
Технічне обслуговування коробки передач	82
Заміна масла в коробці передач	82
ТЕМА 26. Будова карданної передачі	84
Карданна передача автомобіля ГАЗ-53А	84
ТЕМА 27. Основні несправності та ТО карданної передачі	86
Основні несправності карданної передачі.....	86
Технічне обслуговування карданної передачі	87
ТЕМА 28. Головна передача, диференціал, півосі (приводні вали) і маточини ведучих коліс	88
Головна передача.....	88
Подвійна головна передача автомобіля ЗІЛ-130.....	88
Диференціал	89
Маточина коліс	89
Будова ведучих мостів повнопривідних автомобілів	90
Особливості будови переднього і середнього ведучих мостів	90

ТЕМА 29. Основні несправності та ТО головної передачі і диференціала	93
Основні несправності ведучого моста (головної передачі, диференціала, привода ведучих коліс).....	93
Технічне обслуговування головної передачі, диференціала ведучого моста.....	94
Оцінювання технічного стану ведучого моста	94
Регулювання підшипників вала ведучої шестерні головної передачі	95
ТЕМА 30. Рама і ресорна підвіска автомобіля	96
Несучі системи: мости і підвіски	96
Рама і ресорна підвіска автомобіля ГАЗ-53 А:	96
Передній міст автомобіля ГАЗ-53А.....	96
Будова амортизатора	98
Незалежна підвіска передніх коліс легкових автомобілів.....	99
ТЕМА 31. Будова колес і шин	101
Будова коліс вантажних і легкових автомобілів	101
Кути встановлення передніх коліс.....	101
Автомобільні шини	102
Маркування шин.....	103
Правила демонтажу, монтажу та експлуатації шин	103
Обшиповка шин	105
ТЕМА 32. Рульове керування.....	106
Будова рульового керування	106
Рульове керування з гідропідсилювачем.....	107
Рульовий механізм автомобіля ГАЗ-24 "Волга"	108
Регулювання пристроїв рульового керування	108
ТЕМА 33. Основні несправності та ТО рульового керування	110
Основні несправності рульового керування	110
ТО рульового керування	110
ТЕМА 34. Гальмова система	111
Класифікація гальмових систем.....	111
Будова гальмівної системи	111
Дія гальмової системи	111
Основні типи колісних гальмівних механізмів.....	112
ТЕМА 35. Будова та принцип дії гідравлічної гальмівної системи.....	114
Головний гальмовий циліндр	114
Колісний гальмовий циліндр.....	114
Гідровакуумний підсилювач	115
Роздільник привода	116
ТЕМА 36. Будова гальмових систем автомобілів з пневматичним приводом	117
Пристрій для привода гальм причепів.....	119
ТЕМА 37. Основні несправності та ТО гальмівної системи	120
Основні несправності гальмівної системи	120
Технічне обслуговування гальмівної системи.....	120

ТЕМА 38. Кузов та додаткове обладнання автомобіля	121
Кузов і оперення вантажних автомобілів.....	121
Додаткове обладнання кузова (кабіни)	121
Підйомний механізм кузова автомобіля-самоскида	122

ТЕМА 1. Загальна будова автомобіля

Автомобіль – це транспортний засіб, призначений для перевезення вантажу і людей по безколіїним дорогам.

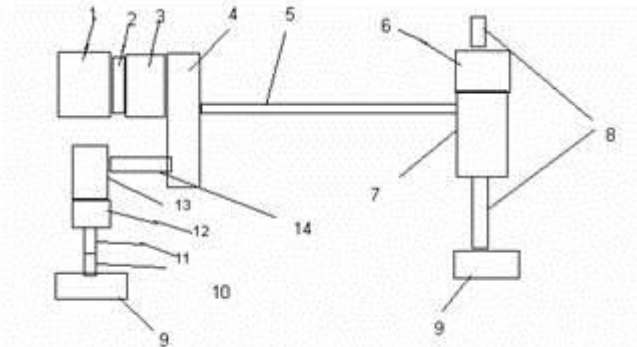
Автомобіль складається з трьох частин: двигуна, шасі і кузова.

На автомобілі застосовуються двигуни внутрішнього згорання та електродвигуни. Найбільше розповсюдження одержали ДВЗ.

ДВЗ призначений для перетворення теплової енергії палива в механічну роботу.

Шасі автомобіля складаються з трансмісії, ходової частини і механізмів керування.

Трансмісія призначена для передачі та зміни крутного моменту двигуна від колінчастого вала до ведучих коліс автомобіля. Трансмісія складається з зчеплення, коробки передач, роздавальної коробки (якщо 2 ведучих моста), карданної передачі, головної передачі, диференціала та півосей.



Загальна будова автомобіля:

1 – ДВЗ; 2 – зчеплення; 3 – коробка передач; 4 – роздавальна коробка; 5 – карданна передача; 6 – диференціал; 7 – головна передача; 8 – півосі; 9 – колеса; 10 – шарнір рівних кутів швидкості; 11 – піввісь; 12 – диференціал; 13 – головна передача; 14 – карданна передача переднього ведучого моста.

Зчеплення призначене для тимчасового роз'єднання та плавного з'єднання двигуна з коробкою передач.

Коробка передач призначена для зміни крутного моменту і величини тягового зусилля на ведучих колесах, від'єднання двигуна від ведучих коліс автомобіля на необмежений час, та руху заднім ходом.

Карданна передача передає крутний момент від коробки до головної передачі під певним кутом, який може змінюватися.

Головна передача значно збільшує крутний момент, який до неї підводиться, і через диференціал передає його під прямим кутом на півосі ведучих коліс.

Диференціал дає можливість ведучим колесам обертатися з різною частотою, що необхідно під час руху автомобіля по нерівній дорозі і на поворотах.

Півосі передають обертання до ведучих коліс.

Ходова частина складається з рами, переднього та заднього мостів, які з'єднанні з рамою за допомогою підвіски, що має пружні елементи (листові ресори), амортизатори коліс і шини.

До механізмів керування належить рульове керування та гальмова система.

Рульове керування дає можливість змінювати напрям руху автомобіля поворотом передніх коліс.

Гальмова система забезпечує зниження швидкості руху автомобіля, його повну зупинку й утримання в нерухомому стані.

Електрообладнання містить в собі прилади, призначені для запалювання робочої суміші в двигуні, освітлення і сигналізації, запуску двигуна, електричного живлення.

До **спеціального обладнання** належить:

- лебідка.
- підйомник кузова.

ТЕМА 2. Види і періодичність технічного обслуговування автомобіля

Технічне обслуговування – це комплекс операцій, які спрямовані на підтримання автомобіля в справному та працездатному стані і проводяться в процесі експлуатації автомобіля. Залежно від обсягу робіт, періодичності та працездатності їх виконання, технічне обслуговування розподіляється на такі види:

- контрольний огляд перед виїздом із парку (КО);
- контрольний огляд в дорозі;
- щоденне технічне обслуговування (ЩТО) (проводиться щоденно після заїзду в парк);
- технічне обслуговування № 1 (ТО-1);
- технічне обслуговування № 2 (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування (СО) проводиться навесні і восени при переході на літній та зимовий періоди експлуатації.

Періодичність технічних обслуговувань

Технічні обслуговування ТО-1 і ТО-2 мають періодичність обслуговування, яка визначається пробігом автомобіля. Технічні обслуговування ТО-1 і ТО-2 для автомобілів визначаються пробігом автомобіля, що встановлюється залежно від категорії умов експлуатації. Примірна періодичність технічних обслуговувань приведена в таблиці:

№ п/п	Автомобілі	Періодичність ТО (км пробігу)	
		ТО-1	ТО-2
1	легкові	4000	16000
2	вантажні	3500	14000
3	автобуси	3000	12000

Методи технічного обслуговування

1. Тушкові роботи по технічному обслуговуванню – виконуються на універсальному посту працівниками різних спеціальностей.
2. Поточний метод роботи з технічного обслуговування – виконуються на декількох розташованих в технологічній послідовності спеціалізованих постах.
3. Роботи, що виконуються при технічному обслуговуванні автомобіля.

При ЩТО необхідно:

- заправити автомобіль;
- перевірити відсутність підтікання палива, масла і охолоджувальної рідини, а також втрати повітря з пневмосистеми (при виявленні несправності – усунути її);
- очистити і вимити автомобіль від бруду, прибрати всередині кабіну і вантажну платформу.
- привести зовнішній вид автомобіля до належного стану;
- усунути всі несправності, які виявились в дорозі;
- оглянути кріплення всіх коліс;
- при роботі в умовах великої запиленості провести обслуговування повітряного фільтра;
- злити конденсат із ресиверів гальмової системи;
- в зимовий час злити воду із системи охолодження;
- вимкнути вимикач «маси».

Перед початком робіт ТО-1 проводяться операції щоденного технічного обслуговування.

При ТО-1:

- перевіряється комплектність автомобіля, інструментів водія, шанцевого інструмента;
- перевіряється кріплення всіх вузлів і агрегатів, затягування гайок кріплення головок блока циліндрів;
- обслуговуються акумуляторні батареї;
- перевіряється і регулюється натяг всіх приводних пасів;
- проводять змащувальні роботи згідно таблиці змащування;
- перевіряють і при необхідності регулюють гальма та рульове керування;

- перевіряють тиск у шинах коліс;
- перевіряється робота всіх систем і механізмів автомобіля на ходу.

Перед виконанням ТО-2 виконуються операції ЦТО та ТО-1.

При ТО-2:

- проводиться поглиблена перевірка технічного стану автомобіля, оцінюється технічний стан агрегатів, вузлів і систем автомобіля, уточнюються обсяги робіт при ТО-2;
- проводяться регулювальні роботи, згідно з інструкцією по експлуатації автомобіля;
- промиваються і замінюються фільтруючі елементи в системі живлення;
- при значному зносі протекторів шин проводиться їх перестановка згідно схем перестановки;
- перевіряється герметичність гальмових систем;
- проводяться змащувальні роботи згідно карти змащування.

Після закінчення обслуговування перевіряється робота всіх вузлів, агрегатів і систем автомобіля на ходу.

Сезонне технічне обслуговування (СО) проводиться навесні і восени при переході на літній та зимовий періоди експлуатації. Сезонне технічне обслуговування машин складається з проведення чергового ТО-1 або ТО-2 і додаткових робіт відповідно до наступаючого періоду експлуатації та:

- промивання, продування стисненим повітрям, перевірки і регулювання приладів системи живлення двигуна;
- заміни сезонних змащувальних матеріалів та спеціальних рідин в агрегатах і механізмах машин, всесезонні мастила і рідини замінюються тільки по закінченні терміну їх роботи;
- підфарбування або повного фарбування автомобіля.

При підготовці машин до експлуатації в зимовий період додатково до сезонного ТО проводяться:

- перевірка і підготовка до роботи засобів підігріву двигуна, обігріву кабіни і кузова, встановлення засобів утеплення;
- підключення до системи охолодження і перевірка роботи передпускового підігрівача двигуна та опалювача кабіни;
- заправка системи охолодження двигуна рідиною, що замерзає при низькій температурі; видалення конденсату із трубопроводів і каналів системи регулювання тиску повітря в шинах і системи пневматичних приводів гальм.

При підготовці машин до експлуатації в літній період експлуатації додатково до сезонного ТО проводиться:

- зливання із системи охолодження рідини (автомобіль ЗИЛ-131), промивання системи і заправка водою;
- відключення від системи охолодження двигуна передпускового підігрівача й опалювача кабіни;
- зняття з машини засобів утеплення.

ТЕМА 3. Загальна будова і робота двигуна внутрішнього згорання.

Типи двигунів для автомобілів

На автомобілях можуть бути установлені двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ), електричні, газотурбіні, парові, і в сучасний час почався випуск автомобілів, так званих гібридів, в яких встановлені і ДВЗ, і електродвигуни. Але найбільше розповсюдження на автомобілях отримали ДВЗ поршневого типу. ДВЗ мають достатню потужність, відносно невеликі розміри і вагу, надійні, великий запас ходу на одній заправці, наприклад, легковий автомобіль може проїхати до 500 км, та невелику вартість виготовлення і великий строк служби. Але зі збільшенням вартості нафтопродуктів в сучасний час почав збільшуватися випуск автомобілів з електродвигунами.

Класифікація поршневих двигунів внутрішнього згорання

Поршневі ДВЗ класифікуються по таким ознакам:

- За способом сумішоутворення:
 - з зовнішнім сумішоутворенням (карбюраторні, газові);
 - з внутрішнім сумішоутворенням (дизельні).
- За способом запалення пальної суміші:
 - з примусовим запаленням (карбюраторні);
 - із samozапаленням (дизельні).
- За кількістю тактів:
 - двохтактні;
 - чотирьохтактні.
- За кількістю циліндрів:
 - одноциліндрові;
 - багатociліндрові.
- За розташуванням циліндрів:
 - рядні;
 - V-подібні;
 - горизонтальні.

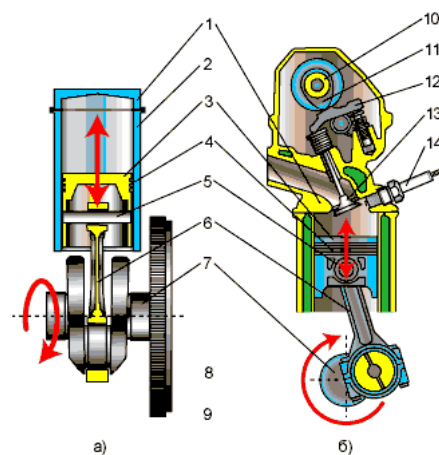
Будова двигуна внутрішнього згорання

До складових карбюраторного поршневого двигуна відносяться:

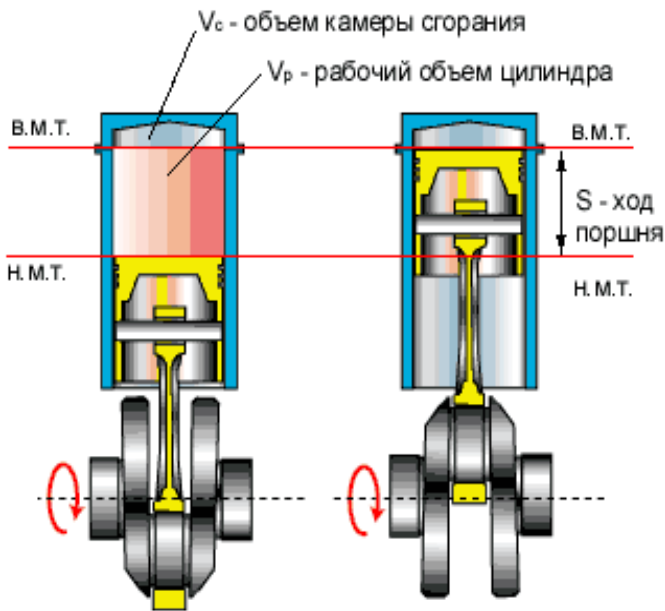
- **кривошипно-шатунний механізм** призначений для перетворення зворотно-поступального руху поршня в обертовий рух колінчастого валу;
- **механізм газорозподілу** забезпечує своєчасне заповнення циліндрів пальною сумішшю (або повітрям) і видалення з них відпрацьованих газів;
- **система охолодження** призначена для підтримання оптимального теплового режиму двигуна;
- **система мащення** призначена для змащування деталей тертя двигуна, часткового їх охолодження та видалення від них продуктів спрацювання;
- **система живлення** двигунів призначена для зберігання палива, очищення палива і повітря, приготування пальної суміші, подавання її в циліндри і видалення відпрацьованих газів;
- **система запалювання** забезпечує займання пальної суміші у карбюраторних двигунах у відповідний момент часу при різних режимах роботи двигуна.

Двигун внутрішнього згорання:

1 – головка циліндра; 2 – циліндр; 3 – поршень; 4 – поршневий кільця; 5 – поршневий палець; 6 – шатун; 7 – колінчастий вал; 8 – маховик; 9 – кривошип; 10 – розподільний вал; 11 – кулачок розподільного вала; 12 – важіль; 13 – клапан; 14 – свічка запалювання.



Терміни та визначення по будові двигуна



Верхня мертва точка (ВМТ) – це максимальне віддалення поршня від осі колінчастого вала в момент, коли поршень змінює напрямок руху.

Нижня мертва точка (НМТ) – це мінімальне віддалення поршня від осі колінчастого вала в момент, коли поршень змінює напрямок руху.

Хід поршня – це відстань, яку проходить поршень між двома мертвими точками. За один хід поршня колінчастий вал обертається на півоберта (180°).

Такт – це процес, який відбувається в циліндрі за один хід поршня (впуск, стиск, розширення, випуск). Отже, за робочий цикл (за 4 такти) колінчастий вал робить 2 оберти (720°).

Об'єм камери згорання – це об'єм над поршнем, коли він перебуває в ВМТ.

Робочий об'єм циліндра – це простір, який звільняється при переміщенні поршня з ВМТ до НМТ.

Сума об'єму камери згорання і робочого об'єму становить **повний об'єм циліндра**.

Літраж двигуна – це сума робочих об'ємів усіх циліндрів двигуна.

Ступінь стиску – це відношення повного об'єму циліндра до об'єму камери згорання.

Сучасні двигуни мають таку ступінь стиску:

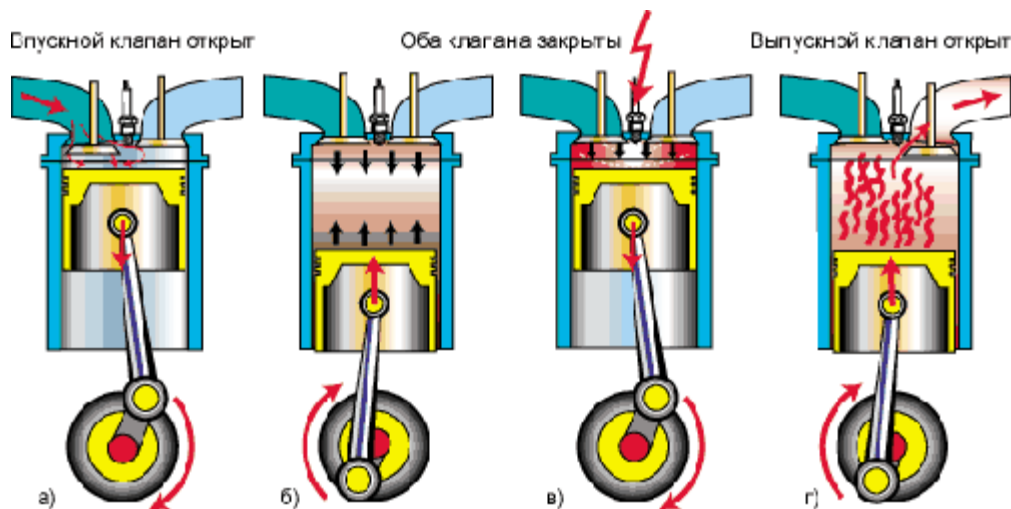
- **карбюраторні** – від 6 до 12;
- **дизельні** – від 16 до 30.

Ступінь стиску – це теоретична величина, яка задається при проектуванні двигуна. На практиці використовують її практичну величину, яка називається компресією.

Компресія – це тиск, який утворюється в кінці такту стиску; вимірюється за допомогою компресометра в кгс/см^2 . Ця величина завжди буде менша за ступінь стиску, так як є нещільності між циліндром, кільцями та поршнем: при зношуванні цих деталей компресія зменшується і потужність двигуна теж зменшується.

Робота чотирьохтактного одноциліндрового двигуна

А тепер розглянемо принцип роботи на прикладі одноциліндрового карбюраторного двигуна. Його пристрій представлено на малюнку.



1 такт. Впуск.

При обертанні колінчастого вала (мал. а)) поршень рухається від ВМТ до НМТ і над ним створюється розрідження, тобто тиск у циліндрі стає нижче атмосферного. У цей час за допомогою газорозподільного механізму відкривається впускний клапан (випускний закритий) і пальна суміш із карбюратора надходить у циліндр, наповнюючи його.

2 такт. Стиск.

Поршень рухається до ВМТ, впускний клапан закривається (випускний клапан продовжує залишатися в закритому положенні). Об'єм у циліндрі зменшується, тиск і температура підвищуються.

3 такт. Розширення.

Наприкінці такту стиску в циліндр через свічку запалювання подається електрична іскра і запалює пальну суміш, відбувається згоряння з наростанням тиску газів у циліндрі. Під тиском газів, що розширюються, поршень рухається від ВМТ до НМТ і передає зусилля через поршневий палець на шатун і колінчатий вал.

4 такт. Випуск.

Поршень рухається з НМТ до ВМТ, відкривається випускний клапан і гази, що відробили, видаляються із циліндра.

При подальшому обертанні колінчатого вала такти повторюються. Отже, робочий цикл у чотиритактному карбюраторному двигуні відбувається за чотири ходи поршня або два обороти колінчатого вала, що відповідає 720° його повороту.

Порядок роботи двигуна

Чергування однойменних тактів по циліндрах двигуна в певній послідовності, установлений заводом-виготовлювачем, називається **порядком роботи двигуна**.

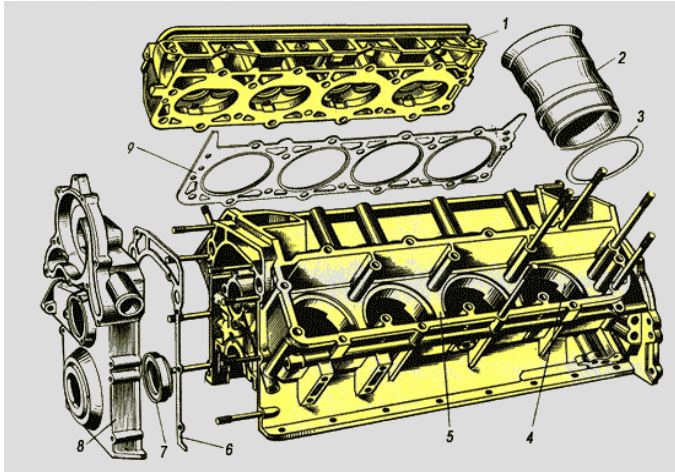
Зміна тактів у восьмициліндровому двигуні відбувається через 90° повороту колінчатого вала, але такт триває протягом 180° .

Таким чином, у двох циліндрах одночасно протягом 90° повороту колінчатого вала здійснюється той самий такт – відбувається перекриття (накладення) тактів, що сприяє більш рівномірному обертанню колінчатого вала.

Порядок роботи двигуна: 1-5-4-2-6-3-7-8.

ТЕМА 4. Призначення, будова та принцип дії КШМ

Кривошипно-шатунний механізм (КШМ) призначений для перетворення зворотно-поступального руху поршня в обертальний рух колінчастого вала.



Головка і блок циліндрів V-подібного восьмициліндрового двигуна ЗМЗ-53:

1 – головка правого ряду циліндрів; 2 – гільза циліндра; 3 – прокладка гільзи; 4 – направляючий пояс для гільзи; 5 – блок циліндрів; 6 – прокладка кришки розподільних шестерень; 7 – сальник переднього кінця колінчастого вала; 8 – кришка розподільних шестерень; 9 – прокладка головки циліндрів.

Кривошипно-шатунний механізм двигуна складається із циліндрів, поршнів з компресійними і оливознімними кільцями, поршневих пальців зі стопорними кільцями, шатунів із вкладишами у нижній голівці й бронзовою втулкою в верхній голівці, колінчастого вала, маховика із зубчастим вінцем, картера з піддоном, голівки блоку з ущільнювальною металоазбестовою прокладкою і кришкою, блока циліндра.

Блок циліндрів – основна (базова) деталь, до якої кріпляться деталі механізмів двигуна, відливають як одне ціле з картером. Розміщення циліндрів буває однорядним (ГАЗ-24 «Волга») або V-подібним дворядним з кутом нахилу 90° (двигуни ЗМЗ-53, ЗИЛ-130 і КамАЗ-740).

Блок циліндрів з верхньою частиною картера двигунів ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 відливають з алюмінієвого сплаву, а двигунів ЗИЛ-130 і КамАЗ-740 – з чавуну. Порожнина між циліндрами і зовнішніми стінками блока називається **сорочкою охолодження**.

У блоках двигунів ЗМЗ-53, ЗИЛ-130, КамАЗ-740 і ГАЗ-24 «Волга» циліндри виготовлено у вигляді вставних чавунних гільз, які охолоджуються рідиною; такі гільзи називають мокрими.

Ретельно відшліфована внутрішня поверхня гільзи циліндра, яка спрямовує рух поршня, називається **дзеркалом**. Щоб збільшити строк служби гільзи, у верхню її частину запресовують короткі тонкостінні вставки з кислототривкого чавуну.

Гільзи вільно вставляють у гнізда блока і ущільнюють знизу мідними або гумовими прокладками (кільцями), а зверху – прокладкою головки циліндрів.

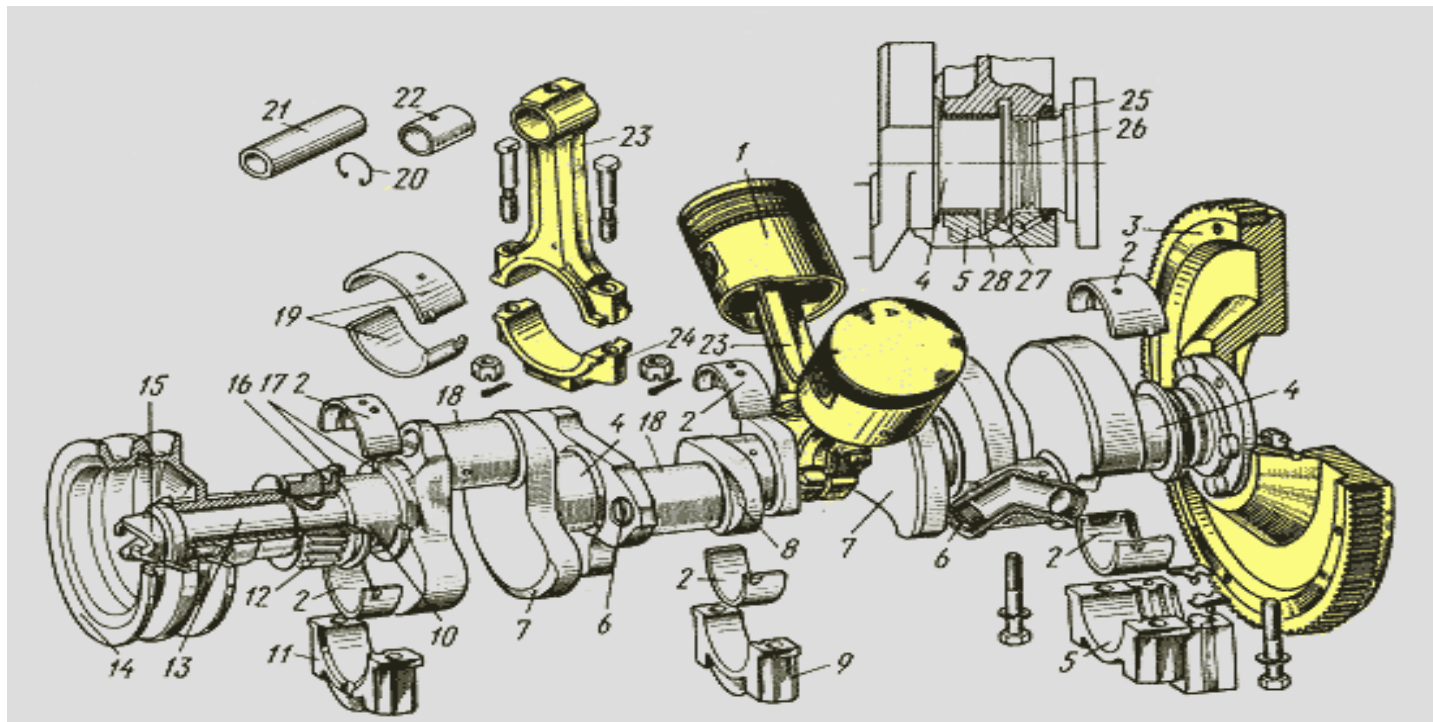
Під час встановлення гільз у блоки циліндрів двигунів ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 добирають комплект мідних ущільнювальних кілець так, щоб гільза виступала над площиною рознімання блока на 0,02–0,1 мм; цим досягається надійне ущільнення гільз при встановленні головок циліндрів.

Блок циліндрів двигуна ГАЗ-24 має одну головку, в блоках циліндрів V-подібних двигунів ЗМЗ-53 А і ЗИЛ-130 – по дві головки; в двигуні КамАЗ-740 кожний циліндр має окрему головку. Головки блока карбюраторних двигунів відливають з алюмінієвого сплаву. Цей сплав теплопровідніший від чавуну, отже, від головок швидше відводиться тепло. В результаті поліпшуються умови проходження робочого процесу в циліндрах двигуна. Головка має камери згоряння з різьбовими отворами для свічок запалювання (тільки в карбюраторних двигунах). У двигуні КамАЗ-740 камера згоряння вмонтована у днище поршня. Стінки камер згоряння обведені сорочкою охолодження. Зверху на голівці циліндрів закріплені деталі газорозподільного механізму.

У впускні і випускні канали відливки головки запресовані **вставні сідла і напрямні втулки** клапанів.

Головка циліндрів зверху закрита штампованою або відливою **кришкою**, для ущільнення між ними встановлюють прокладку з олиweistійкої гуми. Кріпиться головка до блока болтами або шпильками з гайками. Герметичність прилягання головки до блока циліндрів досягається встановленням прокладки. У двигунах ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 вона сталевозбестова, в двигунах КамАЗ-740 сталева.

Картер – відлитий як одне ціле з блоком, має кілька перегородок, посилені ребрами, в яких розміщені корінні підшипники колінчастого вала та отвори для опорних шийок розподільного вала. Знизу до картера кріпиться піддон. Місце з'єднання картера і піддона ущільнене пробкою.



Деталі кривошипно-шатунного механізму двигуна ЗІЛ-130:

1 – поршень, 2 – вкладиші корінних підшипників колінчастого вала, 3 – маховик, 4 – корінна шийка колінчастого вала, 5 – кришка заднього корінного підшипника, 6 – пробка, 7 – противага, 8 – щока, 9 – кришка середнього корінного підшипника, 10 – передня шийка колінчастого вала, 11 – кришка переднього корінного підшипника, 12 – шестерня, 13 – носок колінчастого вала, 14 – шків, 15 – храповик, 16 – упорна шайба, 17 – біметалічні шайби, 18 – шатунні шийки колінчастого вала, 19 – вкладиші шатунного підшипника, 20 – стопорне кільце, 21 – поршневі палець, 22 – втулка верхньої головки шатуна, 23 – шатун, 24 – кришка шатуна, 25 – сальник, 26 – оливовідгонна канавка, 27 – оливоскидний гребінь, 28 – дренажна канавка.

Поршень – приймає силу тиску газів під час робочого такту і передає її через шатун колінчастому валу, а також здійснює допоміжні такти.

Верхня частина поршня, що називається головкою, знизу посилена ребрами. На циліндричній поверхні головки виточені канавки для розміщення поршневих кілець. Нижня, напрямна частина поршня (юбка) має приливи (бобишки) з отворами для встановлення поршневих пальців.

Поршні відливають з алюмінієвого сплаву, якому притаманні мала густина і добра теплопровідність. У поршнях двигуна ЗІЛ-130 і КамАЗ-740 роблять чавунні вставки, в яких виточують канавки для верхнього кільця, що підвищує довговічність поршня.

У верхній частині головки поршня деяких двигунів виточують вузьку канавку, яка зменшує передачу тепла до верхнього кільця.

Щоб поршень міг розширюватися в циліндрі не заклинюючи, його встановлюють із зазором. Зазор між поршнем і дзеркалом циліндра ущільнюють поршневі кільця. Юбку поршня виготовляють у вигляді еліпса, більша вісь якого розміщена перпендикулярно до осі поршневого пальця. Така форма юбки запобігає стуку в холодному двигуні і заклинюванню в нагрітому. В отворі для поршневого пальця є канавки для стопорних кілець.

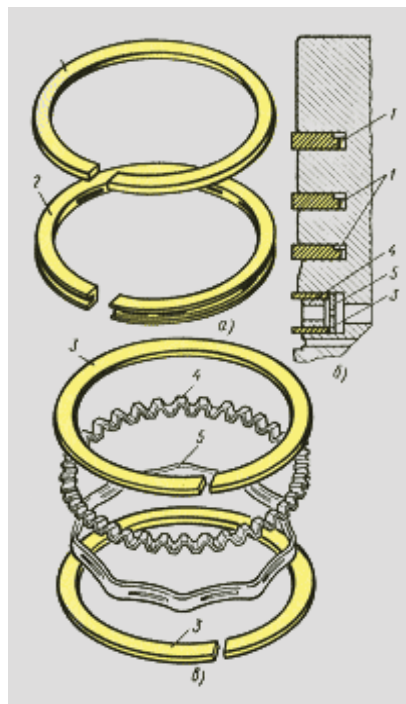
У виїмки юбок поршнів згаданих двигунів заходять противаги колінчастого вала.

Щоб запобігти заклинюванню поршнів у циліндрах, на їхніх юбках роблять Т- або П-подібні розрізи. Завдяки цьому під час розширення металу діаметри поршнів не збільшуються.

Поверхню поршнів двигунів ЗМЗ-53, ЗІЛ-130 і ГАЗ-24 покривають шаром олова, а двигунів КамАЗ-740 – колоїдно-графітною сумішшю, що поліпшує пропрацювання і зменшує спрацювання.

Для правильного складання поршня з шатуном на днищах поршнів двигуна ЗИЛ-130 є лиска, на бокових поверхнях поршнів двигуна ЗМЗ-53 біля отвору бобишки – напис «Вперед», на боковій стінці поршнів двигуна ГАЗ-24 – напис «Назад».

Поршневі кільця поділяються на компресійні і оливознімні. Виготовляють їх з чавуну або сталі. Кільця мають розріз («замок»). У вільному стані діаметр кілець більший від діаметра циліндра. Під час установлення поршнів у циліндри кільця стискають, і внаслідок пружності вони щільно прилягають до стінок циліндра.



Поршневі кільця:

а) – зовнішній вигляд; б) – розташування кілець на поршні (двигуна ЗИЛ-130); в) – складене оливознімне кільце;

1 – компресійне кільце; 2 – оливознімне кільце; 3 – плоскі сталеві диски; 4 – осьовий розширювач; 5 – радіальний розширювач.

Компресійні кільця зменшують просочування газів з циліндра в картер. Щоб підвищити стійкість верхнього компресійного кільця проти спрацювання, його покривають шаром хрому (у двигуні ЗИЛ-130 два кільця), а поверхню решти кілець для кращого припрацювання – олова.

Оливознімне кільце знімає залишки масла із стінок циліндра. На поршнях усіх карбюраторних двигунів встановлюють одне оливознімне кільце. У канавці цього кільця є наскрізні отвори. Оливознімне кільце двигуна ЗМЗ-53 – чавунне, з наскрізними прорізами для відведення масла. У двигунах ЗИЛ-130 і ГАЗ-24 оливознімне кільце складається з чотирьох сталевих деталей: двох плоских кілець, осьового і радіального розширювачів, у двигуна КамАЗ-740 воно має коробчастий переріз. Робоча поверхня кілець покрита хромом, у КамАЗ-740 – молибденом.

Кільця на поршень установлюють розрізами в різні боки. Завдяки фаскам кільця щільно прилягають до стінок циліндра і швидше притираються.

Поршковий палець стальний, трубчастий. Він з'єднує поршень з шатуном. Поверхня пальця загартована струмами високої частоти (СВЧ). Під час роботи палець вільно прокручується в бобишках поршня і у втулці верхньої головки шатуна. Осьовому переміщенню пальця запобігають стопорні кільця, встановлені в канавках бобишок поршня; такі пальці називаються плаваючими.

Шатун під час робочого такту передає зусилля від поршня кривошипу колінчастого вала, а при допоміжних тактах – від кривошипа поршню. Шатун сталевий. Він складається із стержня двотаврового перерізу, верхньої нерознімної головки з бронзовою втулкою для поршневого пальця і нижньої рознімної головки, яка кріпиться на шатунній шийці колінчастого вала. У нижній головці шатуна просвердлено отвір для направлено розбризкування масла на стінки циліндра.

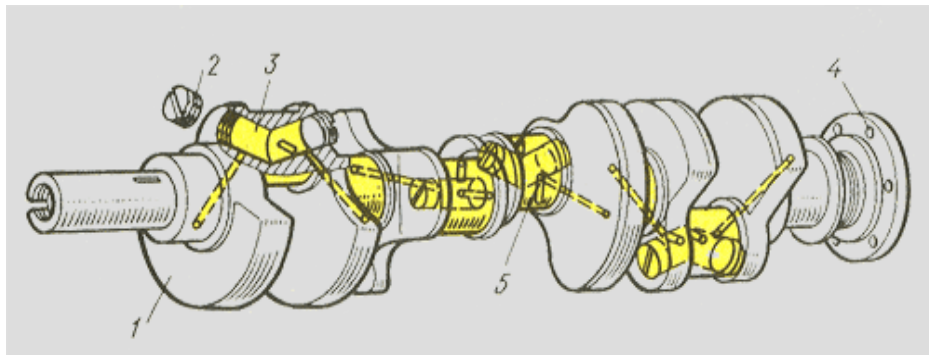
Щоб зменшити тертя між шийкою вала і нижньою головою шатуна, в ній вставляють шатунний підшипник, виготовлений з двох тонкостінних вкладишів.

У двигунах ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 вкладиші біметалеві, виготовлені зі сталеної стрічки, покритої антифрикційним сплавом алюмінію з міддю та оловом (бабітом).

У двигуні ЗИЛ-130 вкладиш триметалевий, виготовлений із сталеної стрічки, на яку нанесено міднонікелевий підшарок, покритий антифрикційним сплавом, у двигуні КамАЗ-740 вкладиші тришарові з робочим шаром із свинцевої бронзи. Щоб вкладиші не прокручувалися в головці шатуна, на них штампуванням роблять виступи.

Обидві частини нижньої головки шатуна з'єднуються двома болтами з гайками, які стопоряться шплінтами або контргайками, виштампуваними з листової сталі (ГАЗ-24). Номери, вибиті на головці і кришці шатуна, напрямлені в один бік.

Колінчастий вал сприймає зусилля від шатунів і перетворює їх у крутний момент, який потім через маховик передається до механізмів трансмісії.



Колінчастий вал V-подібного восьмициліндрового двигуна ЗИЛ-130:

1 – противага; 2 – заглушка; 3 – порожнина; 4 – отвір для кріплення маховика; 5 – свердління для подачі масла до шийки.

Колінчастий вал двигунів ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 відлитий з легованого чавуну, а двигунів ЗИЛ-130 і КамАЗ-740 – кований, стальний.

Вал складається з корінних і шатунних шийок, з'єднаних щоками, продовженням яких є противаги, що розвантажують корінні підшипники від інерційних навантажень. З цією самою метою шатунні шийки зроблено порожнистими.

У двигунах, що вивчаються, колінчастий вал п'ятиопорний, тобто має п'ять корінних підшипників, у які встановлюють вкладиші, виготовлені з того самого матеріалу, що й шатунні. Чавунні кришки підшипників кріплять до блока двома або чотирма болтами і шплінтують.

Шатунні шийки, кількість яких у рядних двигунах дорівнює кількості циліндрів, у чотирициліндрових двигунах розміщені парно під кутом 180° .

На кожній шатунній шийці колінчастого вала V-подібних двигунів закріплюють два шатуни, які з'єднують її відповідно з поршнями правого і лівого рядів циліндрів. Тому шатунних шийок у таких двигунах вдвоє менше від кількості циліндрів. У восьмициліндрових V-подібних двигунах шатунні шийки розміщені під кутом 90° одна до одної.

Олива від корінних підшипників до шатунних надходить через канали в щоках вала і брудовловлювачі, що закриті пробками.

На передньому кінці колінчастого вала кріплять розподільну шестірню і шків привода вентилятора, а в торець угвинчують храповик, який використовують для прокручування колінчастого вала пусковою рукояткою. Осьові переміщення вала обмежені сталевабітовими кільцями, які встановлюють у передньому корінному підшипнику, або сталевалюмінієвими півкільцями, які встановлюють у виточці задньої корінної опори (КамАЗ-740). До фланця заднього кінця колінчастого вала кріплять маховик.

У багатьох двигунах витіканню масла з картера в місцях виходу колінчастого вала запобігає оливознімний буртик, оливозгінна різьба на його задньому кінці і оливодібивач на передньому кінці. Крім того, місця виходу вала ущільнюють сальниками.

Маховик – чавунний диск з важким ободом. Він збільшує інерцію колінчастого вала і цим самим підвищує плавність роботи, полегшує запуск двигуна і рухання автомобіля з місця. На ободі маховика насаджено зубчастий вінець, за допомогою якого запускають двигун стартером. Маховик кріплять асиметрично розміщеними болтами, момент затягування яких повинен бути $140\ldots150\text{ Н}\cdot\text{м}$ ($14\ldots15\text{ кгс}\cdot\text{м}$), і зашплінтовують.

Кріплення двигуна до рами або підрамника має бути надійним і водночас пружним, щоб вібрація двигуна не передавалася кузову, а перекоси рами під час руху не пошкоджували деталей кріплення. Для цього між опорними лапами двигуна і рамою кладуть гумові подушки. Двигун ГАЗ-24 кріплять за допомогою трьох гумових опор: дві – в передній частині двигуна з боків, одна під задньою кришкою коробки передач.

Двигун ЗМЗ-53 кріплять на чотирьох опорах: спереду штампованими кронштейнами, пригвинченими до блока циліндрів, а в задній частині двома приливами картера зчеплення. Двигун КамАЗ-740 також кріплять на чотирьох опорах.

Принцип дії кривошипно-шатунного механізму

При обертанні кривошипа колінчастого вала поршень разом із шатуном переміщується в циліндрі прямолінійно вниз і вгору.

В двигуні із зовнішнім сумішоутворенням (карбюраторні двигуни) при переміщенні поршня вниз в циліндр через відкритий впускний клапан за рахунок розрідження всмоктується пальна суміш.

При переміщенні поршня вгору обидва клапани (впускний і випускний) закриті, пальна суміш стискується, нагрівається. У кінці такту стискання між електродами свічки запалювання, що знаходиться в камері згорання, виникає іскра, від якої загорається робоча суміш. У результаті згорання робочої суміші температура газів досягає 2500°C , гази при цьому розширюються, створюючи тиск $35\text{--}40\text{ кгс/см}^2$, переміщують поршень вниз і через шатун обертають колінчастий вал, при цьому теплова енергія згорання робочої суміші перетворюється в механічну роботу.

При зворотному русі поршня вгору і відкритому випускному клапані відпрацьовані гази видаляються із циліндра.

Розглянутий процес безперервно повторюється і цим забезпечує роботу двигуна.

ТЕМА 5. Приначення, будова і принцип дії ГРМ

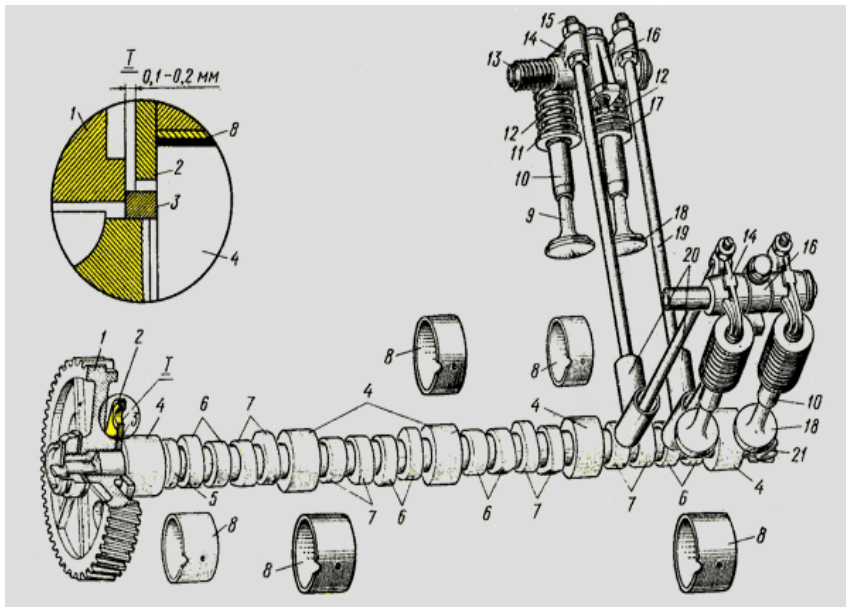
Газорозподільний механізм служить для своєчасного впуску в циліндри карбюраторного двигуна пальної суміші або повітря (у дизельному двигуні) і випуску відпрацьованих газів із циліндрів відповідно до протікання робочого циклу двигуна.

Типи й пристрій газорозподільних механізмів

На автомобільних двигунах вітчизняного виробництва застосовується клапанний газорозподільний механізм із нижнім або верхнім розташуванням клапанів і установкою розподільного вала в блоці або в голівці блоку циліндрів. На більшості двигунів у циліндрі встановлюють по двох клапана: впускний, відкриваючий доступ горючої суміші або повітря в циліндр, і випускний, відкриваючий вихід газів, що відробили, із циліндра.

На деяких двигунах (спортивних, гоночних) автомобілів встановлюють два впускних і один випускний клапани, а іноді два впускних і два випускних клапани на кожний циліндр. Керування клапанами здійснюється кулачками розподільного вала, що приводиться в обертання від колінчатого вала за допомогою шестірень або зірочок ланцюговим або ремінним приводом.

Газорозподільний механізм автомобіля ГАЗ-53 має нижнє розташування розподільного вала і верхнє розташування клапанів.



Механізм газорозподілу:

1 – шестерня розподільного вала; 2 – упорний фланець; 3 – розпірне кільце; 4 – опорні шийки; 5 – ексцентрик приводу паливного насоса; 6 – кулачки випускних клапанів; 7 – кулачки впускних клапанів; 8 – втулки; 9 – впускний клапан; 10 – направляюча втулка; 11 – упорна шайба; 12 – пружина; 13 – ось коромисел; 14 – коромисло; 15 – регулювальний гвинт; 16 – стійка вісі коромисел; 17 – механізм повороту випускного клапана; 18 – випускний клапан; 19 – штанга; 20 – штовхачі; 21 – шестерня привода масляного насоса і переривника-розподільника.

ГЗМ складається з:

- розподільного вала;
- шестерні привода розподільного вала;
- штовхачів;
- штанг;
- коромисел;
- вісі коромисел впускних і випускних клапанів (по 1 на кожний циліндр);
- пружини клапана;
- тарілок пружин клапана;
- сухариків;
- направляючого клапана;
- сидла клапана.

Розподільний вал відливають з чавуну або виготовляють із сталі. Він має опорні шийки, кулачки, із шестірнею привода масляного насоса і розподільника системи запалювання, ексцентрик привода паливного насоса. У двигуні ЗМЗ-53 цей ексцентрик і противага встановлені на шпонці на передньому кінці розподільного вала.

Шийки вала, кулачки й ексцентрики піддають поверхневому загартуванню, а потім шліфують. Для зручності встановлювання шийки вала мають різний діаметр, який зменшується від переднього до заднього кінця вала. Для кожного циліндра на валу є впускний і випускний кулачки. Однойменні кулачки різних циліндрів у рядних чотирициліндрових двигунах розміщені під кутом 90° , у V-подібних восьмициліндрових – під кутом 45° .

Розподільний вал обертається у втулках, внутрішня поверхня яких залита бабітом. У У-подібних двигунах вал розміщений між правим і лівим рядами циліндрів. У двигуні ГАЗ-24 праворуч.

За час робочого циклу чотиритактного двигуна, тобто за два оберти колінчастого вала, розподільний вал має відкрити один раз усі клапани двигуна, зробивши для цього один оберт. Щоб це забезпечити, кількість зубів шестірні або зірочки розподільного вала має бути вдвічі більшою від кількості зубів шестірні колінчастого вала.

У двигунах ЗМЗ-53, ЗИЛ-130 і ГАЗ-24 вал приводиться в обертальний рух двома шестернями з косими зубами, одну з яких кріплять на колінчастому, а другу на розподільному валу. Шестерні колінчастого вала сталі, а шестерні розподільних валів двигунів ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 – текстолітові з чавунною маточиною. У двигуна ЗИЛ-130 шестерня розподільного вала виготовлена з чавуну. Шестерні треба встановлювати так, щоб позначки, які є на їх зубах, збігалися. Щоб запобігти осьовому переміщенню розподільного вала, до передньої стінки блока циліндрів двома болтами прикручено сталений опорний фланець.

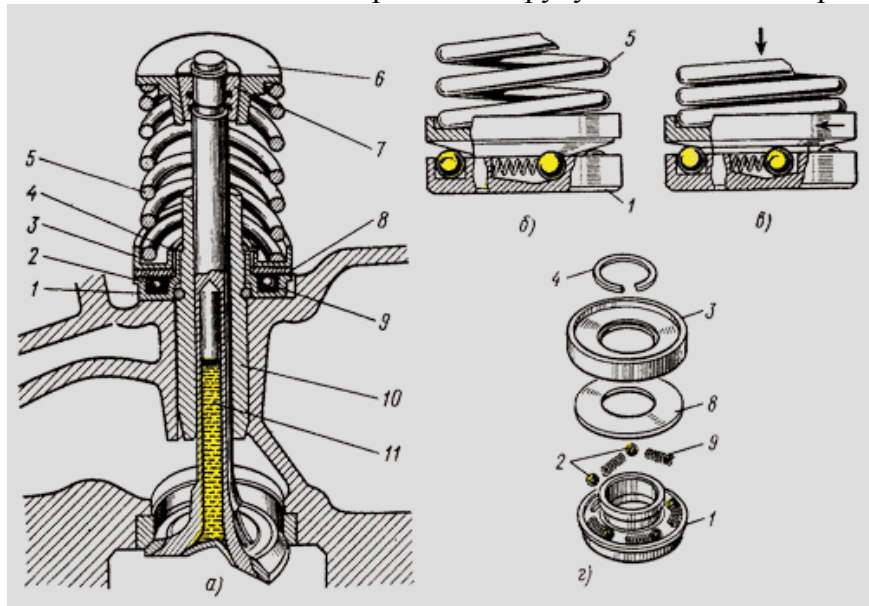
У двигуні КамАЗ-740 обертання розподільного вала здійснюється від шестірні колінчастого вала через проміжні шестерні, які розміщені на задньої у торці блока двигуна і установлені за позначками. Осьовому переміщенню запобігає підшипник задньої опори, який кріплять до блока трьома болтами.

Штовхачі сталі або чавунні, поверхні їх термічно обробляють і шліфують. У двигунах ЗМЗ-53, ЗИЛ-130, КамАЗ-740; ГАЗ-24 штовхачі виготовлені у вигляді циліндричного стаканчика, в який зверху вставляють штату.

Штанги виготовляють із сталених або дюралюмінієвих трубок, в які запресовують з обох боків сталі наконечники сферичної форми, які внизу впираються у штовхач, а вгорі – у виїмку плеча коромисла. Із збільшенням частоти обертання колінчастого вала понад 5000 об/хв штанги починають вібрувати, що погіршує роботу двигуна. У зв'язку з цим на двигунах АЗЛК-412, частота обертання колінчастих валів яких понад 5000 об/хв, розподільний вал розміщений вгорі, а кулачки його діють безпосередньо на коромисла.

В отвори **коромисел** запресовані бронзові втулки. Коромисла встановлюють на порожнистій осі, яка закріплена в стояках на головці блока циліндрів.

Циліндричні пружини, встановлені на осі між коромислами, обмежують їх поздовжнє зміщення. В одне плече коромисла вкручують гвинт з контргайкою.



Випускний клапан:

а) – випускний клапан; б) – клапан закритий; в) – клапан відкритий; г) – деталі механізму;

1 – корпус механізму повороту; 2 – кульки; 3 – опорна шайба; 4 – замкове кільце; 5 – пружина клапана; 6 – напояслюва шайба пружини; 7 – сухарики; 8 – дискова пружина; 9 – поворотна пружина; 10 – напрямна втулка; 11 – металевий натрій.

Клапан, який складається з головки і стержня, закриває впускний або випускний канал головки циліндрів. Щоб циліндри краще наповнювалися пальною сумішшю, головки впускних клапанів виготовляють більшого діаметра, ніж головки випускних. У зв'язку з цим у двигуні ГАЗ-24 впускні клапани мають тюльпаноподібну головку. Фаска головки клапана, скошена під кутом 45 або 30° , щільно прилягає до фаски сидла.

Сідла клапанів виготовляють у вигляді кілець із жароміцної сталі і запресовують у головку блока циліндрів.

Впускний клапан виготовляють з хромистої, а випускний з жароміцної (сильхромової) сталі. Щоб збільшити строки служби впускних клапанів деяких двигунів, у тому числі ЗИЛ-130, роблять жароміцну наплавку посадочної фаски. Для кращого відведення тепла стержні впускних клапанів двигунів ЗМЗ-53 і ЗИЛ-130 виготовляють порожнистими і наповнюють натрієм. Клапани менше спрацьовуються, якщо вони під час роботи повертаються навколо своєї осі. У двигунах ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 клапани обертаються завдяки встановленню між упорною шайбою і сухарями загартованої конічної втулки, зовнішній конус якої не повністю збігається з внутрішнім конусом упорної шайби, а випускні клапани двигуна ЗИЛ-130 мають навіть механізм примусового обертання, який міститься між нижньою упорною шайбою пружини клапана і поверхнею головки циліндрів.

Напрямні втулки стержнів клапанів виготовляють з чавуну або металокераміки і запресовують у головку циліндрів. Стопорне кільце, або буртик, на верхньому кінці втулок запобігають їх зміщенню в осьовому напрямі..

Пружину виготовляють із спеціального сталюго пружного дроту. Вона призначена для щільної посадки клапана в сідло. Пружина удирається одним кінцем у шайбу на головці циліндра, а другим в упорну шайбу, яку утримують два конічні сухарі, що входять у кільцеву виточку стержня клапана. На стержнях впускних клапанів установлюють гумові ковпачки, які зменшують попадання масла в циліндри.

Для забезпечення щільної посадки клапана в сідло під час роботи, коли стержень подовжується, між клапаном і штовхачем або коромислом повинен бути тепловий зазор який контролюють на холодному двигуні.

Фази газорозподілу

Найбільшу потужність двигун має тоді, коли циліндри наповнені свіжою пальною сумішшю і добре очищені від відпрацьованих газів. Цього можна досягти, відкриваючи і закриваючи клапани з деяким випередженням або запізненням відносно мертвих точок. Моменти початку відкривання і кінця закривання клапанів, виражені в градусах кута повороту колінчастого вала, називають фазами газорозподілу.

У карбюраторних двигунах впускний клапан відкривається тоді, коли кривошип не дійшов $10...25^{\circ}$ до ВМТ (у кінці такту випуску), а закривається після того, як кривошип вала пройде НМТ на $50...75^{\circ}$ (на початку такту стиску). Тривалість відкривання впускного клапана становить $240...280^{\circ}$ кута повороту колінчастого вала..

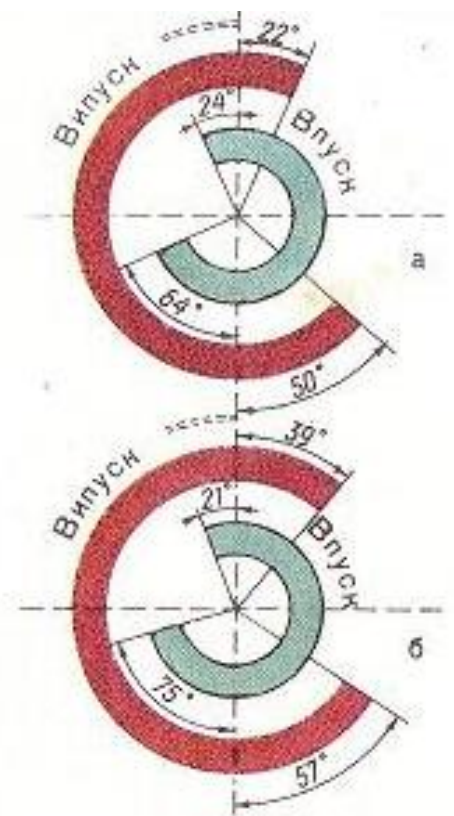
Випускний клапан відкривається в кінці робочого ходу з випередженням на $50...70^{\circ}$ до НМТ, а закривається на початку такту випуску із запізненням на $20...50^{\circ}$ після ВМТ. Тривалість відкривання випускного клапана дорівнює $250...280^{\circ}$.

Моменти, коли обидва клапани відкриті одночасно, називають перекриванням клапанів. У цей час здійснюється продування циліндрів від відпрацьованих газів свіжою пальною сумішшю..

Працює ГРМ так. При повертанні колінчастого вала через шестерню привода розподільчого вала повертається і розподільчий вал. При набіганні кулачка розподільчого вала на штовхач він піднімається, змушуючи підніматися і штангу, яка діє на коромисло. Коромисло повертається на вісі коромисел і другим кінцем натискає на клапан. Клапан стискаючи пружину відкривається при дальшому обертанні розподільчого вала, кулачок сходить зі штовхача, і під дією пружини клапан закривається.

Робота багатоциліндрових двигунів

Для забезпечення рівномірної роботи багатоциліндрового двигуна треба, щоб робочі ходи здійснювалися в різних циліндрах через однакові кути повороту колінчастого вала. **Порядок роботи двигуна** – це послідовність здійснення однойменних тактів у його циліндрах. Порядок роботи залежить



від розміщення шатунних шийок колінчастого вала і кулачків розподільного вала. Циліндри рядних двигунів нумерують від переднього кінця колінчастого вала. Так само нумерують циліндри V-подібних двигунів, але спочатку ряд, розміщений з правого боку за ходом автомобіля.

У чотирициліндрових двигунах шатунні шийки розміщені попарно: 1-а з 4-ю і 2-а з 3-ю під кутом 180° і тому можливі дві такі послідовності роботи: 1–3–4–2 (АЗЛК-412) або 1–2–4–3 (ГАЗ-24). У восьмициліндрових V-подібних двигунах шатунні шийки розміщені під кутом 90° одна відносно іншої. Послідовність роботи така: 1–5–4–2–6–3–7–8.

ТЕМА 6. Несправності та ТО механізмів двигуна (КШМ, ГРМ)

Характерні несправності кривошипно-шатунного механізму:

1) стукіт та шум у двигуні:

- глухі стуки при переході на велику частоту обертання колінчастого вала (причина – спрацювання корінних і шатунних підшипників колінчастого вала);
- дзвінкі металеві стуки при різкій зміні частоти обертання колінчастого вала (причина – спрацювання поршневих пальців, бронзових поршневих втулок).

2) збільшення зазорів між спряженими деталями:

- зниження компресії, утруднений запуск двигуна, збільшена витрата масла, димний випуск відпрацьованих газів (причини – а) спрацювання поршнів, гільз, поршневих кілець, прокладок головок блока; б) залягання поршневих кілець).

Характерні несправності механізму газорозподілу:

1) Нещільне прилягання клапанів до гнізд виявляється такими ознаками:

- зменшенням компресії;
- періодичними ударами у впускному або випускному трубопроводі;
- зниженням потужності двигуна.

2) Неповне відкриття клапанів. Характеризується:

- зменшенням потужності двигуна;
- стуками в головці блока.

Технічне обслуговування КШМ і ГРМ

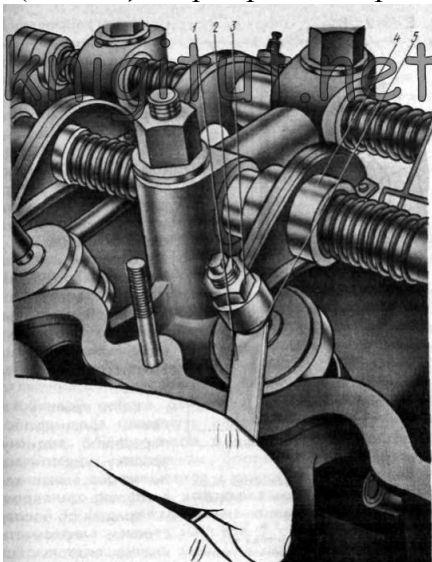
Причина – великий зазор між стержнем клапана та носком коромисла.

При проведенні ТО кривошипно-шатунного механізму здійснюють прослуховування двигуна та вимірювання компресії – тиску в циліндрах в кінці такту стиску.

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 – 7–7,5 кгс/см² (ГАЗ-53). Різниця тиску в окремих циліндрах не повинна бути більшою 0,5 – 0,7 кгс/см².

Прослуховування двигуна можна здійснювати за допомогою трубчастого стетоскопа. Для прослуховування необхідно завести двигун та впевнитись у відсутності підтікання масла, палива, охолоджувальної рідини, перевірити тиск в системі мащення.

При проведенні ТО газорозподільного механізму здійснюють **регулювання теплового зазору**. Для цього слід 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-53). Перевірити зазори 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.



Регулювання теплового зазору:

1 – щуп; 2 – регулювальний гвинт; 3 – контрогайка; 4 – коромисло; 5 – стержень клапана.

ТЕМА 7. Система охолодження двигунів автомобіля

Система охолодження призначена для підтримання оптимального теплового режиму двигуна, регулювання відведення тепла від найбільш гарячих деталей, які нагріваються в результаті тертя або контакту з гарячими газами.

Найвигідніший тепловий стан двигуна в межах 85-95°C підтримує система охолодження, яка відводить зайве тепло від деталей і передає її навколишньому повітрю.

Система охолодження двигуна підтримує певний, найвигідніший тепловий режим його роботи. Під час переохолодження збільшуються втрати на тертя, зменшується потужність двигуна, на холодних деталях конденсуються пари бензину і у вигляді крапель стікають по дзеркалу циліндра, змиваючи змащення. Деталі швидко спрацьовуються, потрібно частіше міняти олива.

Перегрівання двигуна погіршує кількісне наповнення циліндрів пальною сумішшю, викликає розрідження і вигорання масла, внаслідок чого поршні в циліндрах можуть заклинитися і виплавитися вкладиші підшипників. У сучасних автомобільних двигунах застосовується рідинне або повітряне охолодження. На двигунах вітчизняних автомобілів (за винятком 8А3-968, який має повітряне охолодження) застосовують закриту рідинну систему охолодження з примусовою циркуляцією, що здійснюється водяним насосом. Така система називається закритою тому, що вона ізольована від атмосфери. В результаті тиск у системі збільшується, температура кипіння рідини підвищується до 108...119 °С і зменшуються її витрати на випаровування. Для сучасних двигунів нормальним тепловим режимом вважається такий, при якому температура рідини дорівнюватиме 85...95 °С.

В якості охолоджувальної рідини в системі охолодження двигуна використовується м'яка вода (дистильована, снігова, дощова) або рідини з низькими температурами замерзання – антифриз і Тосол, що складаються з 40 або 65% етиленгліколю й відповідно 60 або 35% дистильованої води з додаванням присадків, що зменшують спінювання та корозію. Як охолодна рідина можуть застосовуватися й спиртогліцеринові або водно-спиртові суміші.

Щоб зменшити утворення накипу, систему охолодження треба заповнювати м'якою водою з невеликою кількістю солей кальцію; якщо такої немає, її треба пом'якшити.

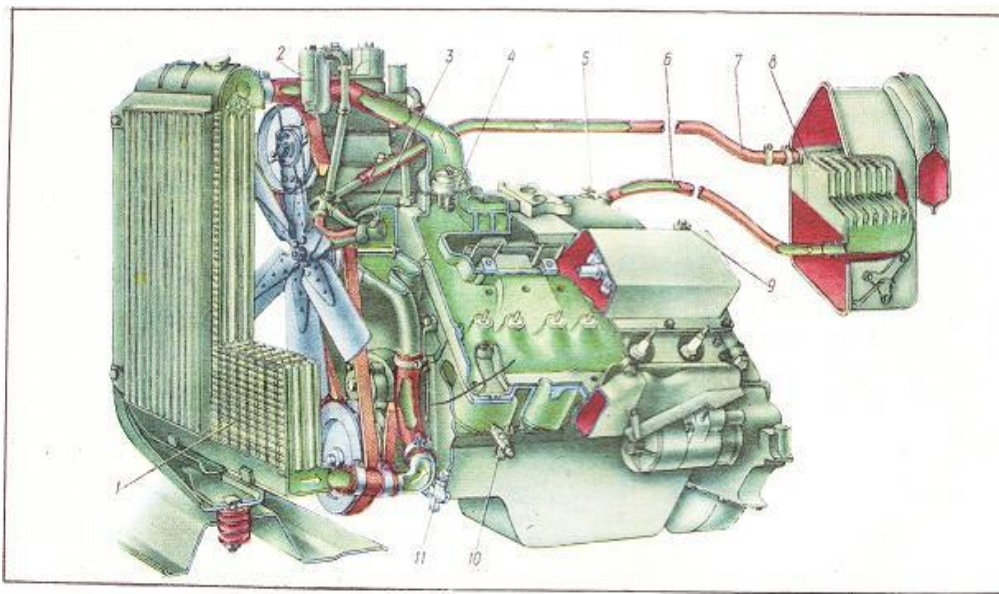
Способи пом'якшення води:

1. Кип'ятіння води протягом 20-30 хв.
2. Хімічний спосіб (за допомогою харчової соди, 50 г на 1 м³, та інші).
3. Пропусканням води через магнітне поле.

Якщо накип все таки утворився, його необхідно видалити, так як він має дуже малу теплопровідність, що спричиняє перегрів двигуна.

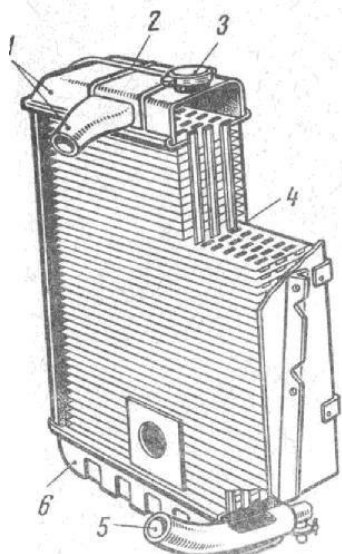
Способи видалення накипу

Найбільше розповсюдження одержав хімічний спосіб видалення накипу, так як не потребує розбирання двигуна. Для хімічного видалення накипу застосовуються різноманітні хімічні препарати, які в основному виготовляються на основі кислот або лугів. Найбільш розповсюджені – соляна кислота або кальцинована сода. Наприклад, для видалення накипу з допомогою соляної кислоти необхідно зняти термостат і від'єднати радіатор від блока циліндрів, потім розвести водою соляну кислоту в пропорції 200-300 г на 10 л води і залити в блок циліндрів, таку суміш можна застосовувати тільки для



чавунних блоків циліндрів. Витримати 20-30 хв і добре промити напором води 2 атм з додаванням стиснутого повітря через верхній патрубок. За допомогою кальцинованої соди: знімають термостат, заливають суміш кальцинованої соди 2 кг на 10 л і працюють на такій суміші протягом зміни, потім від'єднують радіатор і промивають.

Схема системи охолодження двигуна ЗИЛ-130: 1 – радіатор; 2 – компресор; 3 – водяний насос; 4 – термостат; 5 – кран опалювача; 6 – підвідна труба; 7 – відвідна труба; 8 – радіатор опалювача; 9 – датчик показчика температури води в системі охолодження двигуна; 10- зливний краник сорочки блока циліндрів; 11 – зливний краник радіатора.



Рідинна система охолодження складається з водяної сорочки, розміщеної в блоці циліндрів, водяного насоса, призначеного для примусової циркуляції охолоджувальної рідини, термостата для автоматичного підтримання оптимального теплового режиму двигуна, радіатора для віддачі зайвого тепла в атмосферу, верхнього та нижнього патрубків, що з'єднують двигун з радіатором, жалюзів для закриття серцевини радіатора в зимовий період, та приладів і датчиків контролю температури, зливних краників та вентилятора.

Радіатор складається з верхнього і нижнього бачків, серцевини. Кріплять його в автомобілі на гумових подушках з пружинами.

Будова радіатора:

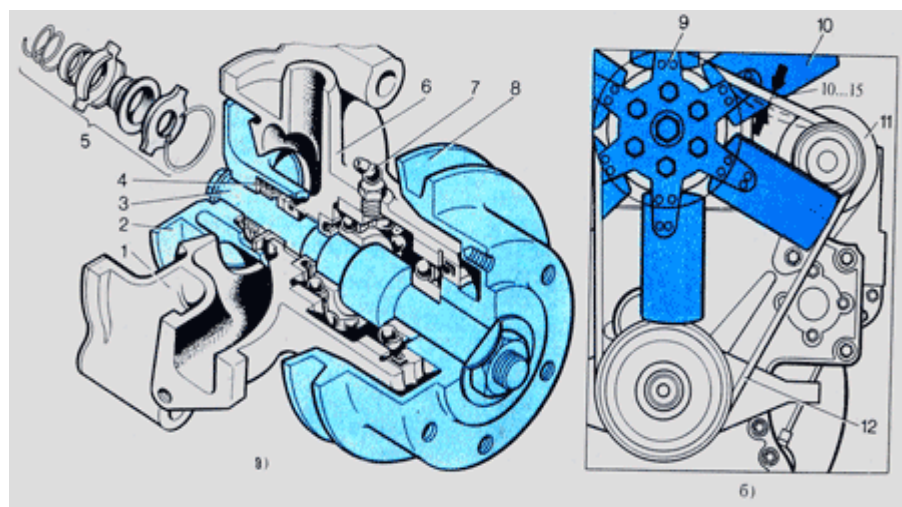
1 – верхній бачок з патрубком; 2 – паровідвідна трубка; 3 – заливна горловина з пробкою; 4 – серцевина; 5 – нижній патрубок.

Найпоширеніші трубчасті і пластинчасті радіатори. У перших серцевина кількома рядами латунних трубок, які проходять через горизонтальні пластини, що збільшують поверхню охолодження серцевини і підвищують жорсткість радіатора. У других серцевина складається з одного ряду плоских латунних трубок, кожна з яких виготовлена із спаяних між собою по краях гофрованих пластин.

Верхній бачок радіатора вищеописаних автомобілів (крім КамАЗ-5320) має заливну горловину і паровідвідну трубку.

Горловина радіатора герметично закривається пробкою, в якій є два клапани: паровий і повітряний. Паровий клапан відкривається автоматично лише із підвищенням тиску в системі охолодження понад 0,04 МПа (0,4 кгс/см²), внаслідок чого температура кипіння рідини підвищується. Повітряний клапан відкривається і пропускає в систему повітря, коли тиск в ній зменшуються, внаслідок охолодження рідини, захищаючи таким чином трубки радіатора від сплюскування під дією атмосферного тиску.

В автомобілях КамАЗ-5320 і ГАЗ-24 у системі охолодження є розширювальний бачок, який дає змогу рідині змінювати об'єм під час розширення або охолодження. Систему охолодження автомобіля КамАЗ-5320 заповнюють через горловину розширювального бачка, ГАЗ-24 – через пробку горловини радіатора і пробку розширювального бачка. В обох автомобілях пробка цього бачка має клапани.



Водяний насос і вентилятор:

а) – пристрій; б) – привід;
1 – корпус; 2 – крильчатка; 3 – валик; 4 – пружина; 5 – самопіджимний сальник; 6 – верхній патрубок; 7 – маслянка; 8 – шків; 9 – хрестовина; 10 – лопать вентилятора; 11 – генератор; 12 – приводний пас.

Відцентровий **водяний насос** створює примусову циркуляцію рідини; його кріплять болтами через прокладку до верхньої частини блока циліндрів. Основні частини насоса: корпус, вал з пластмасовою крильчаткою, яку встановлюють на двох кулькових підшипниках. Самоущільнювальний

сальник запобігає витіканню рідини в місці виходу вала з корпусу насоса. Він складається з гумової манжети, металевої обойми, пружини і шайби з графіто-свинцевої суміші, стійкої проти спрацювання.

Вентилятор збільшує потік повітря через серцевину радіатора. Маточину вентилятора кріплять на валу водяного насоса. Вони разом приводяться в обертання від шківів колінчастого вала одним або двома трапецієвидними пасами (в автомобілі КамАЗ-5320 – через гідромуфту).

Вентилятор вміщено в кожусі на рамі радіатора, що сприяє збільшенню швидкості потоку повітря, яке проходить через радіатор.

Жалюзі – це шарнірно скріплені сталеві пластинки, встановлені спереду радіатора. Водій з кабіни автомобіля рукояткою регулює положення жалюзі, змінюючи потік повітря, який проходить

через серцевину радіатора. Термостат призначений для прискорення прогрівання холодного двигуна та автоматичного регулювання температури рідини під час руху автомобіля.

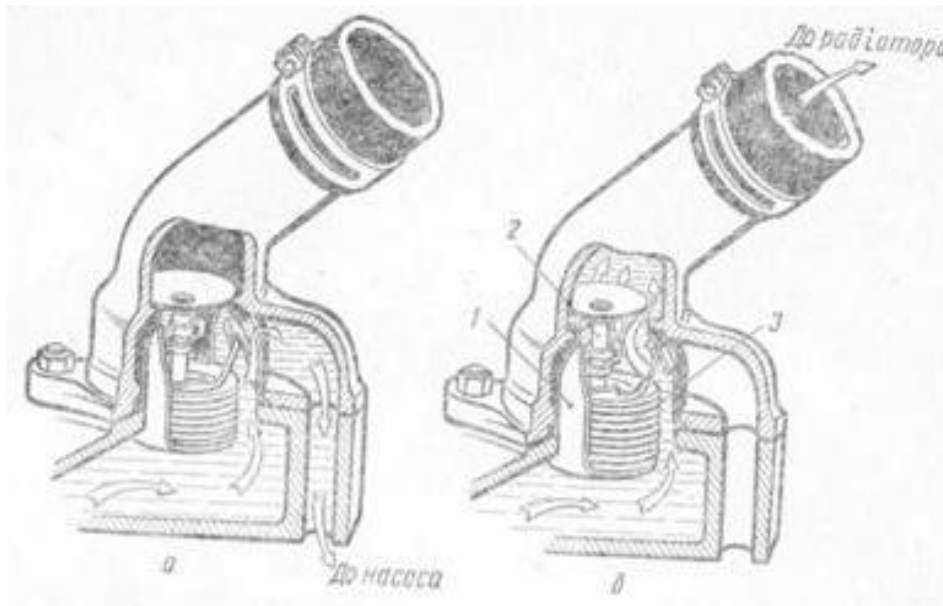


Схема роботи термостата:

а) – циркуляція рідини по малому колу; б) – циркуляція рідини по великому колу;

1 – корпус; 2 – шток з клапаном; 3 – гофрований циліндр.

Термостат двигунів ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 має корпус, гофрований циліндр, заповнений рідиною, яка легко випаровується, і шток з клапаном. На двигуні ЗИЛ-130 і КамАЗ-5320 застосовують термостат з твердим наповнювачем, який працює надійніше. Цей термостат складається з мідного балона і кришки, між якими герметично закріплена гумова мембрана. Балон заповнений активною сумішшю, що складається з церезину (гірського воску), змішаного з мідним порошком. Об'єм активної маси під час нагрівання збільшується. На мембрану спирається шток, розміщений у напрямній частині кришки. Шток шарнірно з'єднаний з клапаном. Коли двигун холодний, клапан термостата закритий і рідина надходить через канал до вхідного отвору насоса, а через нього – в сорочку охолодження, тобто циркулює по малому колу, не потрапляючи в радіатор. У двигуні ЗИЛ-130, коли клапан термостата закритий, рідина, що нагнітається у сорочку насосом, перепускається через систему охолодження повітряного компресора.

Коли рідина нагрівається до 70...80°C, клапан термостата під дією парів рідини, що заповнює його циліндр, або внаслідок розширення твердого наповнювача відкривається і рідина циркулюватиме через радіатор, тобто по великому колу.

Температуру рідини контролюють за показником температури, вимірювальний перетворювач якого встановлено в сорочці охолодження блока циліндра. При температурі в системі охолодження понад 95 °C у двигунах ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 або 115 °C у двигуні ЗИЛ-150 на щитку спалахує сигнальна лампочка, яка вмикається вимірювальним перетворювачем, установленим у верхньому бачку радіатора.

У двигуні ГАЗ-24 рідину із системи охолодження зливають через два краники: під радіатором і з правого боку в блоці циліндрів.

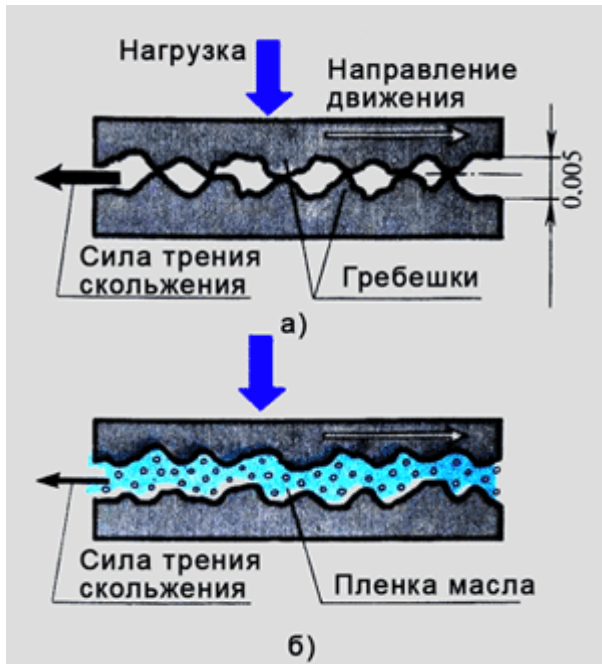
Двигуни ЗМЗ-53 і ЗИЛ-130 мають три зливні краники: один під радіатором і два у нижній частині водяної сорочки обох секцій блока. В системі охолодження двигуна КамАЗ-5320, в якій застосовують антифриз, замість зливних кранів установлюють конічні різьбові пробки.

Працює система охолодження так. При обертанні колінчастого вала крутний момент за допомогою приводного паса передається на шків вала насоса, приводячи його в обертання. При цьому крильчатка захоплює рідину, що підводить по шлангу й патрубку з радіатора, і подає її в сорочку охолодження. Там вона проохолоджує нагріті деталі. Якщо двигун непрогрітий і температура охолоджувальної рідини менша за 75-80°C, то охолоджувальна рухається по малому колу циркуляції

охолоджувальної рідини: водяний насос – водяна сорочка – перепускні вікна термостата (так як основний клапан термостата закритий) – водяний насос.

При прогріванні двигуна більше ніж 80°C повністю відкривається клапан термостата і охолоджувальна рідина починає рухатися по великому колі циркуляції охолоджувальної рідини: водяний насос – водяна сорочка – клапан термостату – верхній патрубок – радіатор – нижній патрубок – водяний насос

ТЕМА 8. Призначення будова та принцип дії системи мащення



Під час роботи двигуна його рухливі деталі ковзають по нерухомим. Тертюві поверхні деталей двигуна, незважаючи на хорошу обробку, мають шорсткості. У процесі роботи нерівності на дотичних поверхнях сприяють збільшенню сили тертя, що перешкоджає руху, тим самим знижують потужність двигуна. Сухе тертя викликає підвищене нагрівання деталей і прискорює їх зношування. Щоб зменшити силу тертя і одночасно охолодити деталі, між їх поверхнями, що труться, вводять шар масла. Рідинне тертя в десятки разів менше, ніж сухе. При рідинному терті знос деталей у багато разів менше.

Система мащення призначена для підводу мастила до деталей тертя, відводу продуктів спрацювання та часткового охолодження деталей.

Мастило для двигунів

Вітчизняна нафтопереробна промисловість випускає такі масла:

- **По групам масла:**

- Б – для малофорсованих двигунів (ступінь стиску від 6 до 8);
- В – для середньофорсованих двигунів (ступінь стиску від 8 до 10);
- Г – для високофорсованих двигунів (ступінь стиску від 10 до 12).

- **По в'язкості мастила:**

- Масла мають такі класи в'язкості: 8, 10, 12, 16, 18, 20. В'язкість вимірюється в сантистоксах при 100 С. Чим менше число, тим олива густіше. Взимку рекомендовано застосовувати мастило з меншою в'язкістю (наприклад, 10, 12) а влітку – з більшою в'язкістю (8).

Масла позначаються так: М-10Г1.

Індекс 1 означає, що олива призначена для карбюраторних двигунів, 2 – для дизельних. Даний запис означає, що мастило: М – моторне, 10 клас в'язкості мастила, Г1 – для високофорсованих карбюраторних двигунів.

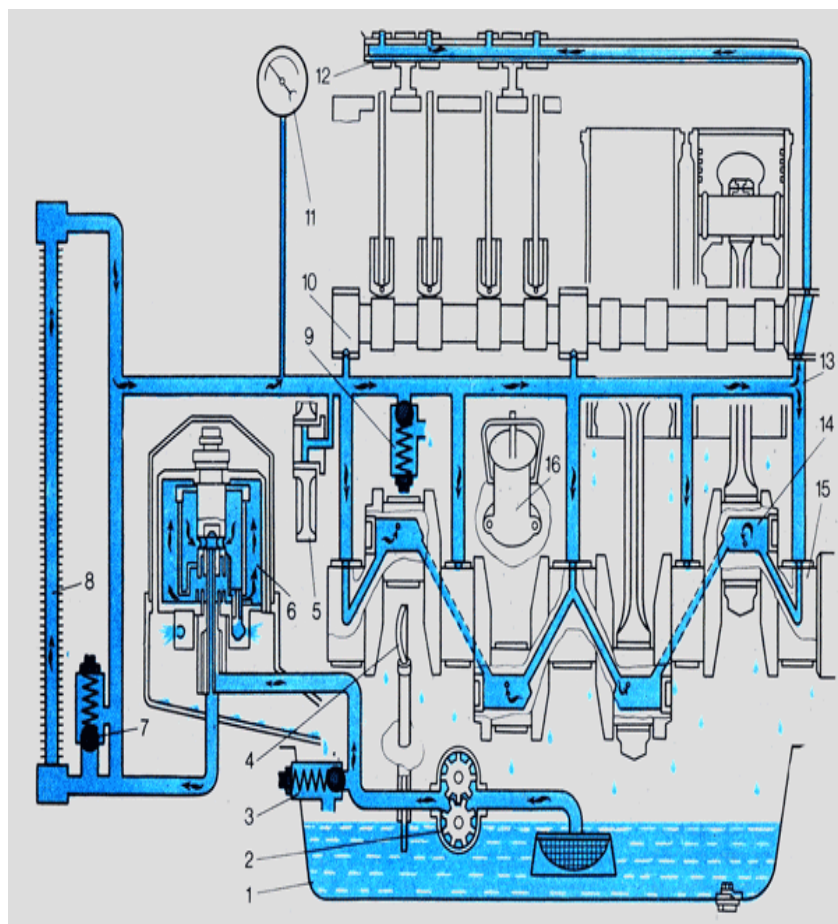
Також є всесезонні масла. Наприклад, М-8/10 Г1; це маркування означає, що влітку олива має властивості, як олива класу 8, а взимку – класу 10.

За кордоном прийнято класифікувати в'язкість масла за системою, розробленою Спільнотою автомобільних інженерів США (Society of Automotive Engineers – SAE). На полицях автомагазинів ви бачите канистри з маслами, позначені як 5W-40, 10W-40 тощо. В маркуванні перший номер і буква "W" (Winter – зима) свідчать про приналежність масла до так званого зимового, низькотемпературного класу в'язкості. Перша цифра показує, наскільки легко олива буде прокочуватися по системі мащення, тобто наскільки швидко дійде до робочих поверхонь деталей і скільки енергії акумуляторної батареї буде витрачено на привод стартера (в'язкість при 40°C). Чим менше перше число, тим легше це для запуску двигуна у холод. Влітку олива повинна бути більш в'язкою, аби підтримувати змащувальні властивості. Стандарт SAE J300 передбачає шість зимових класів в'язкості – 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W, що гарантують можливість холодного пуску і достатню прокачуваність при температурах від -30°C до 5°C. Літній сорт немає жодних букв у позначенні, і з підвищенням в'язкості (при t=100°C) вони розподіляються по класам SAE наступним чином: 20, 30, 40, 50 і 60. Для водіїв, які використовують автомобіль круглий рік, використовувати сезонні сорти масел є збитковим через часті заміни. Тому повсюдно застосовуються всесезонні сорти, у маркування в'язкості яких після літери SAE спочатку йде зимовий показник, а потім літній. Між двома символами зазвичай ставлять дефіс або слеш, а іноді нічого, наприклад SAE 15W-40, SAE 5W/50, SAE 10W30. Чим більше друге число, тим вище в'язкість масла влітку. Число, яке вказане після тире, це літній високотемпературний клас в'язкості, що відповідає в'язкості масла при робочій температурі мотора (100°C). Тобто таку оливу можна

використовувати взимку влітку – вона всесезонна. Перше число інформує про експлуатаційні властивості масла у зимовий період, друге – влітку. Масла двигунів автомобілів можуть бути мінеральні, синтетичні і напівсинтетичні. Не можна змішувати їх. Під час переходу від одного масла до іншого систему мащення необхідно промити спеціальною рідиною.

Будова системи мащення

Система мащення двигуна автомобіля ГАЗ-53А складається з піддона картера двигуна, оливозабірника із сітчастим фільтруючим елементом; двосекційного шестеренного масляного насоса, масляної магістралі, центрифуги або фільтра, оливозаливної горловини; оливомірного щупа; манометра; лампочки аварійного тиску масла, що загоряється на щитку приладів, коли тиск масла в магістралі зменшиться до 0,06 МПа й менше.



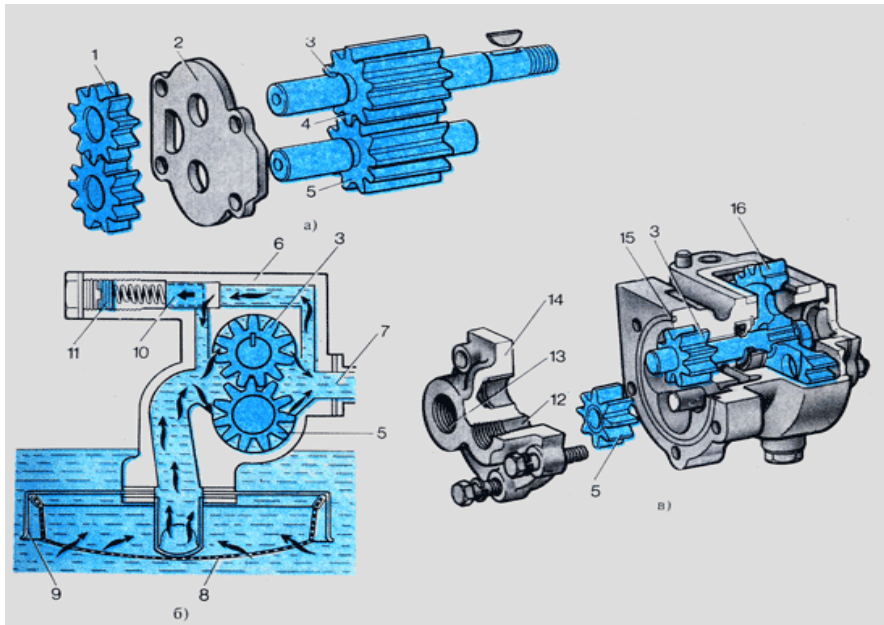
Принципова схема мастильної системи:

1 – масляний піддон; 2 – масляний насос; 3 – редукційний клапан масляного насоса; 4 – оливомірний щуп; 5 – проміжна шестерня; 6 – масляний фільтр; 7 – редукційний (температурний) клапан; 8 – масляний радіатор; 9 – зливний клапан; 10 – розподільний вал; 11 – манометр; 12 – вісь коромисел; 13 – головний масляний канал; 14 – порожнина шатунної шийки; 15 – колінчастий вал; 16 – оливозаливна горловина.

Працює система мащення так.

Олива з піддона картера насосом подається в головну масляну магістраль. З лівого каналу магістралі олива надходить на змащення штовхачів лівого ряду циліндрів і корінних шийок колінчатого вала й по свердліннях у колінчастому валу до шатунних підшипників, змазуючи їх. Олива, що вибризкується зі свердління у шатуні, змазує стінку циліндра. Одночасно частина його від корінних підшипників підводить до підшипників розподільного вала. Із правого каналу олива надходить до штовхачів правого ряду циліндрів. Упорний фланець розподільного вала й розподільних шестірень змазуються оливою з першого підшипника розподільного вала. Крім того, олива, стікаючи з головки блоку після змащення осей коромисел і клапанів, змазує розподільні шестірні. У середній шийці розподільного вала є свердління, які один раз за оберт вала з'єднують канал для підведення масла до середніх стійок осей коромисел, заповнює їх і далі, проходячи по свердліннях, змазує втулки коромисел і по штангах стікає на штовхачі, змазує їх і зливається в піддон. Олива, що впливає із втулок коромисел, змазує стержні клапанів, носки коромисел, механізм провертання випускних клапанів. Поршні, поршневі кільця й пальці, дзеркало циліндрів, змазуються розприскуванням масла.

Масляний насос



Масляний насос:

а) – двосекційний; б) – односекційний;

1 – ведуча шестерня радіаторної секції; 2 – проставка; 3 – провідний вал; 4 – ведуча шестерня основної секції; 5 – ведена шестерня основної секції; 6 – корпус; 7 – нагнітальний канал; 8 – сітка оливозабірника; 9 – оливоприймача; 10-редукційний клапан; 11 – регулювальний гвинт; 12 – вихідний отвір; 13 – впускний отвір; 14 – кришка; 15 – корпус; 16 – шестерня приводу насоса.

Шестеренний масляний насос діє так: олива, яке надходить через вхідний канал, заповнює порожнини, обмежені боковими поверхнями кожного з двох суміжних зубів шестерень 4 і 5 і внутрішньою поверхнею корпусу насоса. Під час обертання шестерень їхні зуби переміщують олива до вихідного каналу 12, спричиняючи в ньому підвищений тиск і цим забезпечуючи подачу масла в канали і трубопроводи системи мащення.

Тиск, який розвиває насос, обмежує редукційний клапан 10. Якщо тиск перевищує встановлені межі, сила тиску масла на клапан буде більшою від сили пружності його пружини клапан відійде від сидла і перепустить частину масла з вихідного каналу насоса назад у його вхідний канал. У двигуні ЗМЗ-53 двосекційний масляний насос шестерінчастого типу прикріплено зовні до верхньої частини картера двигуна з лівого боку. Він приводиться в дію разом з валиком розподільника системи запалювання від розподільного зала двигуна.

Верхня секція масляного насоса нагнітає олива в горизонтальну масляну магістраль, розміщену поздовжньо у верхній частині картера з правого боку

Від нижньої секції насоса олива по каналах у картері і зовнішньому оливопроводі надходить до відцентрового очисника масла з реактивним приводом (центрифуги), а звідти зливається в піддон картера, змащуючи при цьому розподільні шестірні.

З масляної магістралі під тиском олива надходить до корінних і шатунних підшипників колінчастого вала, підшипників розподільного вала і осей коромисел. Дзеркало циліндрів, втулки верхніх головок шатунів, стержні клапанів штовхачі і кулачки розподільного вала змащуються розбризкуванням. Привод і шестірні розподільника змащуються оливам, що надходить з порожнини, розміщеної між п'ятою шийкою розподільного вала і заглушкою блока циліндрів.

Масляний насос навіть за найгірших умов експлуатації забезпечує необхідний тиск у системі. Якщо олива не прогріта, тиск буде вищий від допустимого, тому в системі мащення встановлено редукційні клапани, які обмежують тиск.

Редукційний клапан верхньої секції насоса, встановлений у передньому кінці магістралі, регулює тиск в межах 0,25... 0,40 МПа (2,5...4,0 кгс/см²) при середній швидкості автомобіля. З підвищенням тиску клапан перепускає олива в картер.

Редукційний клапан нижньої секції насоса відрегульовано на тиск 0,35...0,40 МПа (3,5...4,0 кгс/см²); з підвищенням тиску олива циркулює всередину насоса. Паралельно головній масляній магістралі вмикається масляний радіатор, розміщений перед радіатором системи охолодження.

У двигунах автомобілів ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 підвідна трубка радіатора з краном і запобіжним клапаном з'єднана з масляною магістраллю, а відвідна – з піддоном, куди зливається охолоджене олива.

Масляний радіатор вмикається краном під час роботи двигуна у важких умовах (висока температура навколишнього повітря, незадовільна дорога, значна швидкість руху).

Запобіжний клапан, який встановлено перед краном, перекриває шлях маслу в радіатор, якщо тиск у системі нижчий від 0,1 МПа (1 кгс/см²).

У системі мащення двигуна ЗИЛ-130 олива подається під тиском до корінних і шатунних підшипників колінчастою вала, підшипників розподільного вала, до опор проміжного валика привода розподільника системи запалювання, до масляного насоса і штовхачів. Втулки коромисел змащує пульсуюча струмина масла. Решта тертьових поверхонь деталей змащується розбризкуванням і самопливом.

З піддона картера олива через приймач засмоктується в двосекційний шестерінчастий насос 3, який закріплено зовні до верхньої частини картера з правого боку. Насос приводиться в дію від розподільного вала через проміжний валик. Верхня секція насоса подає оливу в систему мащення двигуна, а нижня – в масляний радіатор.

На двигунах ЗИЛ-130 раніше встановлювали фільтри грубої і ба тонкої очистки масла. Тепер ці двигуни випускають з одним, повнопотоковим (що пропускає весь потік масла від насоса) відцентровим фільтром. В нижній частині фільтра встановлено перепускний клапан, через який олива надходить до системи мащення при забрудненні фільтра. Після очищення олива йде в розподільну камеру, розміщену в задній перегородці блока, а звідти двома поздовжніми магістральними каналами надходить до корінних підшипників колінчастого вала і підшипників розподільного вала. По каналах у колінчастому валі олива надходить до шатунних підшипників і через спеціальний отвір в шатуні при збігу його з каналом у шийці колінчастого вала воно розбризкується на стінки циліндрів. Олива, що знімається із стінок циліндра оливознімним кільцем, через прорізи на кільці й отвори в поршні відводиться в картер переднього кінця каналу олива подається по трубці в змащувальні канали компресора. Якщо отвори в середній шийці розподільного вала збігаються з отворами в блоці циліндрів (один раз під час кожного оберту розподільного вала), то олива надходить до каналів коліної головки циліндра. З каналу через паз на опорній поверхні стояка коромисел і зазор між стінками отворів у стояку і болтом олива надходить до порожнистої осі коромисел, а звідти через отвори в стінці осі – до втулок коромисел.

Через канал короткого плеча коромисла олива подається до сферичних опор штанг, а також для змащення клапанів і механізмів їх обертання, до яких олива надходить самопливом. Розподільні шестірні змащуються самопливом по каналах з головки циліндрів.

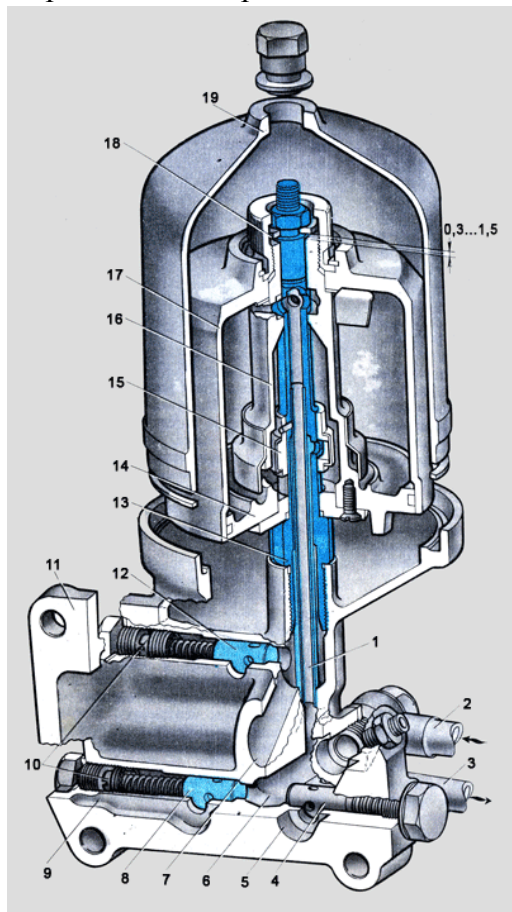
Фільтр відцентровий з реактивним приводом (центрифуга).

Повнопотоковий масляний фільтр:

1 – оливовідвідна трубка; 2 – трубка охолодженого в радіаторі олії; 3 – трубка відведення гарячого масла в радіатор; 4 – радіаторний клапан; 5, 6 – канали відведення очищеного не охолодженого і охолодженого масла в магістраль; 7 – канал підведення неочищеного масла у фільтр; 8 – зливний клапан; 9 – порожнина зливу масла в картер двигуна; 10 – регулювальні гвинти клапанів; 11 – корпус фільтра; 12 – перепускний клан; 13 – пустотіла вісь; 14 – кришка; 15 – насадок (завихритель масла); 16 – корпус ротора; 17 – стакан; 18 – наполеглива шайба; 19 – ковпак.

Ковпак центрифуги обертається під дією реактивної сили тангенціально напрямлених струмин масла, що витікають з двох жиклерів. Коли тиск масла близько 0,3 МПа (3 кгс/см²), то корпус центрифуги разом з оливами, що знаходиться в ньому, обертається з частотою 5000...6000 хв⁻¹. При цьому важкі механічні частинки бруду і осадів під дією відцентрової сили відкидаються на стінки корпусу й осідають на них, утворюючи щільний осад.

Масляний радіатор, який вмикається у систему мащення паралельно, розміщений перед радіатором системи охолодження і призначений для охолодження масла.



Редукційний клапан верхньої секції масляного насоса двигуна ЗИЛ-130 відрегульовано на тиск 0,3 МПа (3 кгс/см²). Якщо тиск підвищується, редукційний клапан перепускає частину масла з нагнітальної порожнини масляного насоса у всмоктувальну. Редукційний клапан нижньої секції відрегульовано на тиск 0,2 МПа (1,2 кгс/см²).

Тиск масла в системі мащення контролюється електричним показчиком, вимірювальний перетворювач якого приєднаний до корпусу відцентрового масляного фільтра. Нормальний тиск масла у прогрітому двигуні ЗИЛ-130 під час роботи на середніх обертах становить 0,25.. 0,30 МПа (2,5...3,0 кгс/см²). У системі мащення, двигуна КамАЗ-740 двосекційний масляний насос установлений усередині картера. В системі є два масляні фільтри – відцентровий і повнопотоковий із змінними фільтруючими елементами.

Масляний насос двигуна ГАЗ-24 закріплюють усередині картера. Він має дві шестірні, а в кришці – редукційний клапан. Олива надходить до насоса через сітчастий оливоприймач, а при забрудненні – крізь щілину між сіткою і корпусом.

Масляний насос подає все олива в повнопотоковий фільтр, який складається з корпусу і кришки з вимірювальним перетворювачем, центральної трубки з отворами. У трубці встановлено перепускний клапан, який внаслідок забруднення фільтра пропускає неочищене олива в систему.

У системі мащення тиск масла визначається за сигналом показчика або контрольної лампи. У двигунах ЗМЗ-53 і ГАЗ-24 засвічується контрольна лампа на щитку приладів, якщо тиск становить 0,4...0,7 МПа (0,4...0,7 кгс/см²).

Вентиляція картера

Вентиляція картера потрібна для видалення парів палива, відпрацьованих газів, що проникають у картер під час роботи двигуна і погіршують якість масла.

У двигунах ЗМЗ-53 і КамАЗ-5320 застосовують відкриту, витяжну систему вентиляції. Свіже повітря надходить у картер через нерозбірний фільтр 1, розміщений у корпусі кришки оливоналивного патрубку.

Картерні гази відсмоктуються по витяжній трубці 2, яка через оливовловлювач приєднана до порожнини кришки блока. Під час руху автомобіля біля нижнього косоного зрізу створюється розрідження, внаслідок чого відпрацьовані гази відсмоктуються по трубці в атмосферу. Вентиляція картера двигуна ГАЗ-52-12, ЗИЛ-130 і ГАЗ-24 примусова, з відсмоктуванням картерних газів через вентиляційну трубку у впускний трубопровід.

Несправності, які з'являються в системі мащення, призводять до підвищення або зниження тиску масла в системі.

ТЕМА 9. Основні несправності і ТО систем охолодження й мащення

Основні несправності системи охолодження

№ п/п	Несправність	Причина
1	Перегрівання двигуна	– недостатній рівень охолодної рідини в системі охолодження; – пробуксовування паса вентилятора в разі слабкого його натягу або внаслідок замаслювання; – утворення накипу в сорочці охолодження блока циліндрів і головці; – неправильна робота термостата, заїдання його в закритому положенні.
2	Переохолодження двигуна	– заїдання жалюзі у відкритому положенні внаслідок недостатнього їх змащення; – несправність термостата, заїдання його в відкритому положенні;
3	Підтікання охолоджувальної рідини	– послаблення кріплення хомутів шлангів, кріплення головок блока циліндрів; – пошкодження шлангів, ущільнювальних прокладок; – спрацювання самопіджимного сальника рідинного насоса.

- Щоденне технічне обслуговування:
 - Перевіряють рівень охолоджувальної рідини в радіаторі;
 - перевірити відсутність підтікання рідини в системі охолодження.
- Технічне обслуговування – *ТО-1*:
 - перевірити натяг паса привода рідинного насоса і вентилятора і, при необхідності, відрегулювати їх натяг.
- Технічне обслуговування – *ТО-2*:
 - підтягти кріплення всіх приладів системи охолодження;
 - перевірити роботу жалюзів, стан підшипників водяного насоса;
 - перевірити роботу термостата.
- Сезонне технічне обслуговування:
 - промити систему охолодження.

Основні несправності системи мащення

№ п/п	Несправність	Причина
1	Зниження тиску масла або його відсутність	– низький рівень масла в піддоні картера двигуна – підвищення температури масла і недостатня її в'язкість; – засмічення оливаприймача; – заїдання редукційного клапана у відкритому положенні; – спрацювання вкладишів колінчастого вала; – несправність масляного насоса та його привода.
2	Збільшений тиск масла	– застосування масла підвищеної в'язкості (густе олива); – заїдання редукційного (запобіжного) клапана насоса в закритому положенні.

- Щоденне технічне обслуговування:
 - Перевіряють рівень масла в картері двигуна за допомогою щупа;
 - перевірити відсутність підтікання масла в системі мащення.
- Технічне обслуговування – *ТО-1*:
 - Очистити центрифугу або замінити масляні фільтри.
- Технічне обслуговування – *ТО-2*:
 - виконати роботи *ТО-1*;
 - замінити олива в піддоні картера двигуна.
- Сезонне технічне обслуговування:
 - промити систему змащення двигуна і замінити сорт масла залежно від пори року.

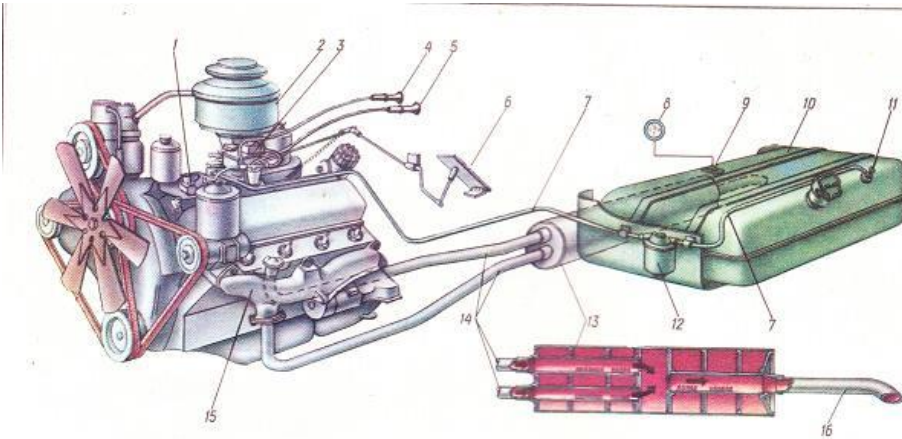
ТЕМА 10. Система живлення карбюраторного двигуна

Призначення та прилади системи живлення карбюраторних двигунів

Система живлення карбюраторних двигунів служить для зберігання палива, очищення повітря і палива, приготування горючої суміші, підведення її в циліндри двигуна і відведення відпрацьованих газів з них.

Система живлення карбюраторного двигуна

1 – паливний насос; 2 – повітряний фільтр; 3 – карбюратор; 4 – рукоятка керування повітряною заслінкою; 5 і 6 – рукоятка і педаль керування дроселями; 7 – паливопроводи; 8 і 9 – показчик і вимірювач рівня палива; 10 – паливний бак; 11 – кран; 12 – фільтр-відстійник; 13 – глушник; 14 – приймальні труби глушника; 15 – випускний трубопровід двигуна; 16 – випускна труба глушника.



Система живлення карбюраторного двигуна складається з паливного бака, паливного фільтра-відстійника, паливного насоса, фільтра тонкого очищення палива, карбюратора, повітряного фільтра, випускного трубопроводу, випускного трубопроводу, газовідводної труби з глушником шуму випуску відпрацьованих газів, сполучних трубопроводів і бензостійких шлангів, паливо забірний крана; показчика рівня палива в паливному баку, педалі управління дросельною заслінкою, кнопки управління повітряної і дросельної заслінками карбюратора. При роботі двигуна паливо з паливного бака примусово за допомогою паливного насоса подається в камеру поплавця карбюратора, попередньо очистивши у фільтрі-відстійнику і фільтрі тонкого очищення. Одночасно в карбюратор надходить повітря, попередньо очищений в повітряному фільтрі. У карбюраторі паливо змішується з повітрям в заданій пропорції і утворюється горюча суміш, яка по впускному трубопроводу надходить у циліндри двигуна, де стискається, запалюється і згорає, виділяючи теплову енергію, яка за допомогою механізмів і систем перетворюється на механічну і у вигляді крутного моменту передається на колеса автомобіля, приводячи його в рух. Відпрацьовані гази з випускного трубопроводу відводяться в атмосферу.

Паливо для карбюраторних двигунів

Паливом для карбюраторних двигунів можуть служити: бензин, спирти, бензол, гас. Найбільше застосування отримав бензин.

Бензин отримують з нафти прямою перегонкою або застосовуючи крекінг-процес. Під час прямої перегонки нафту нагрівають у спеціальних котлах до 210°C . При цьому з неї виділяються пари бензину та інших компонентів, які направляються в колону-охолоджувач. Там пари конденсуються і утворюється бензин, що складається з 84-86% вуглецю, 14-16% водню і невеличкої кількості домішок. При крекінг-процесі нафту нагрівають у спеціальних установках до 600°C і тиску до 5 МПа в присутності каталізаторів. Це забезпечує розщеплення важких молекул нафти на більш легкі, які направляються в колону-охолоджувач, де утворюється бензин. При крекінг-процесі збільшується кількість бензину від вихідного продукту, ніж при прямій перегонці. Однак такий бензин не можна тривалий час зберігати, він має меншу теплотворну здатність і меншу октанове число. Для підвищення октанового числа бензину до нього додають Антидетонатори (етилову рідина) масою не більше 0,82 г на 1 кг бензину. Це підвищує октанове число бензину до 12%. Етилова рідина містить тетраетилсвинець, що є токсичною рідиною. Тому етилований бензин забарвлюють в оранжево-червоний, синьо-зелений або інший колір, щоб його можна було відрізнити від не етильованого. Таким бензином забороняється мити руки, деталі, одяг.

Бензин з вищим октановим числом дозволяє підвищити ступінь стиснення в циліндрах двигуна, а отже отримати і більш високу потужність. Під октановим числом палива мається на увазі кількість стійких вуглеводнів ізооктанів в суміші нестійких вуглеводнів гептаном. Детонаційна стійкість ізооктану прийнята за 100, гептана – 0 одиниць. Октанове число бензину визначають на спеціальній установці, що представляє собою одноциліндровий двигун із змінним ступенем стиснення. Порівнюючи антидетонаційні властивості випробуваного бензину з властивостями еталонного, що складається з ізооктану і гептан, приймають октанове число бензину випробовується, рівним процентному змісту ізооктану в еквівалентній суміші.

Бензин позначають так: А-72, А-76, АІ-93, АІ-98. Буква А вказує, що бензин автомобільний; цифри – на октанове число; І – вказує, що октанове число визначалося дослідним методом. Для форсованих двигунів з високим ступенем стиснення застосовують спеціальний високооктановий бензин «Екстра».

При роботі двигуна на бензині, відповідному його ступеня стиснення (завод-виробник вказує, який бензин слід застосовувати для даного двигуна), згоряння горючої суміші в циліндрах відбувається зі швидкістю 20–30 м/с і тиск газів на поршень досягає 3,5–5, 0 МПа. Якщо застосовується бензин, який не відповідає його ступеня стиснення, відбувається детонаційне (вибуховий) згоряння горючої суміші зі швидкістю 2–3 тис. м/с і тиск газів на поршень підвищується до 10 МПа. Це викликає підвищений знос і навіть поломку деталей кривошипно-шатунного механізму, руйнування підшипників, прогорання днищ поршнів. Двигун перегрівається. Різке наростання тиску газів в циліндрі викликає вібрацію стінок циліндрів і поршнів, що створюють дзвінкі металеві стукоти. При цьому внаслідок неповного згоряння горючої суміші з глушника виходить чорний дим з ударами. Втрачається потужність і економічність двигуна. Така робота двигуна неприпустима, його необхідно зупинити і замінити паливо.

Пальна суміш

Пальною сумішшю називається суміш парів (бензину) з повітрям у відповідній пропорції. Підраховано, що для повного згоряння 1 кг бензину в циліндрах двигуна потрібно близько 15 кг повітря. Дійсна кількість повітря, що бере участь в утворенні горючої суміші, може бути і більше, і менше зазначеної величини. Тому склад пальної суміші прийнято характеризувати коефіцієнтом надлишку повітря a .

Якщо в згорянні 1 кг бензину бере участь 15 кг повітря, тобто стільки, скільки теоретично необхідно, то $a=15:15=1$, така суміш називається **нормальною**.

Збагаченою (силовою) пальною сумішшю називається суміш, що складається з 1 кг бензину і 13,5 кг повітря: $a=13,5:15=0,9$.

Під час роботи двигуна на збагаченої суміші він розвиває найбільшу потужність при дещо збільшеному витраті палива. Тому в карбюраторі така суміш готується, коли автомобілю необхідно подолати затяжний підйом чи іншу ділянку важкої дороги.

Якщо $a=12:15=0,8$, така суміш називається **багатою**. При роботі двигуна на ній відбувається неповне її згоряння в циліндрах через нестачу повітря, що веде до втрати потужності і економічності, з'являються «постріли» з глушника. Робота двигуна на такій суміші не допускається, нею можна користуватися тільки при пуску холодного двигуна.

При $a=0,4$ горюча суміш у циліндрах не запалюється через нестачу повітря.

Якщо $a=16,5:15=1,1$, така пальна суміш називається **збідненою**. Її ще називають економічною, так як горюча суміш згорає найбільш повно. При цьому незначно зменшується потужність двигуна. Карбюратори сучасних автомобілів відрегульовані так, що в них більшу частину часу готується збіднена пальна суміш.

При $a=19:15=1,2$ горюча суміш називається **бідною**. Під час роботи на такій суміші двигун перегрівається, зменшується потужність і економічність, з'являються спалахи в карбюраторі («чхання»). Робота на такій суміші не допускається. Необхідно виявити причину і усунути її.

Якщо $a=1,4$, то горюча суміш у циліндрах не запалюється.

Режими роботи двигуна

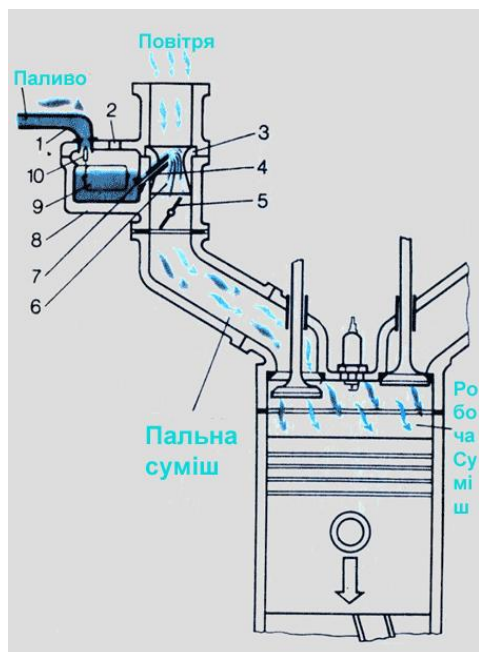
Режимами роботи автомобільного двигуна є: пуск, холостий хід, малі навантаження, середні і повні навантаження, різкі переходи з малих навантажень на великі.

Навантаження карбюраторного двигуна визначається ступенем відкриття дросельної заслінки карбюратора.

При пуску холодного двигуна карбюратор повинен готувати багату пальну суміш. Так як частота обертання колінчастого вала двигуна невелика, а стінки циліндрів холодні, то горюча суміш погано випаровується. Частина її парів конденсується на холодних стінках циліндрів, змиваючи масляну плівку на них, а стікаючи в піддон картера, розріджує там олива. При цьому суміш трохизбіднюється і запалюється електричною іскрою від системи запалювання.

При роботі двигуна на холостому ходу та малих навантаженнях карбюратор повинен готувати збагачену горючу суміш, тому що частота обертання колінчастого вала невелика і циліндри недостатньо очищаються від відпрацьованих газів, які збіднюють горючу суміш.

Під час роботи двигуна на середніх навантаженнях пальна суміш повинна бути збідненої, на повних навантаженнях – збагаченою. Різке відкриття дросельної заслінки в карбюраторі може викликати збіднення пальної суміші і двигун зупиниться. Для попередження цього служить прискорювальний насос.



Найпростіший карбюратор

Процес приготування пальної суміші поза циліндрів двигуна називається карбюрацією, а прилад, в якому вона готується, – карбюратором.

Схема роботи найпростішого карбюратора:

1 – паливопровод; 2 – отвір в камері поплавця; 3 – дифузор; 4 – розпилювач; 5 – дросельна заслінка; 6 – змішувальна камера; 7 – жиклер; 8 – поплавкова камера; 9 – поплавок. 10 – голчастий клапан.

Елементарний (найпростіший) карбюратор складається з камери поплавця з поплавцем і запірної голкою, змішувальної камери з дифузorzом і дросельною заслінкою. Поплавкова і змішувальна камери повідомляються між собою каналом, в якому встановлений жиклер з розпилювачем. Розпилювач виведений в горловину дифузора так, що паливо буде перебувати в ньому нижче верхнього краю на 2-3 мм, що запобігає його витікання при не працюючому двигуні. Поплавкова камера каналом А повідомляється з атмосферою. Бензин з паливного бака надходить в камеру поплавця через відкриту запірну голку, що спирається на важіль пустотілого поплавка. Коли бензин досягне заданого рівня, поплавець спливає і своїм важелем впливає на запірну голку, припиняючи надходження бензину в камеру поплавця. Змішувальна камера верхньою частиною сполучається з атмосферою, нижньої з циліндром через клапан.

Працює карбюратор так. При обертанні колінчастого вала поршень рухається від ВМТ до НМТ, над ним створюється розрідження, яке через відкритий впускний клапан і дросельну заслінку передається в змішувальну камеру. Отже, в змішувальній камері тиск нижче атмосферного (0,075-0,090 МПа), а в поплавковій – атмосферний тиск (0,1 МПа). Через різницю тисків бензин починає витікати з розпилювача в дрібно розпиленому вигляді в змішувальну камеру, туди ж спрямовується і повітря.

У звуженій частини дифузора швидкість руху повітря збільшується, він підхоплює розпилений бензин. При цьому бензин випаровується і, змішавшись з повітрям, утворює горючу суміш, яка через відкриту дросельну заслінку і впускний клапан поступає в циліндр, наповнюючи його. Здійснюється такт впуску.

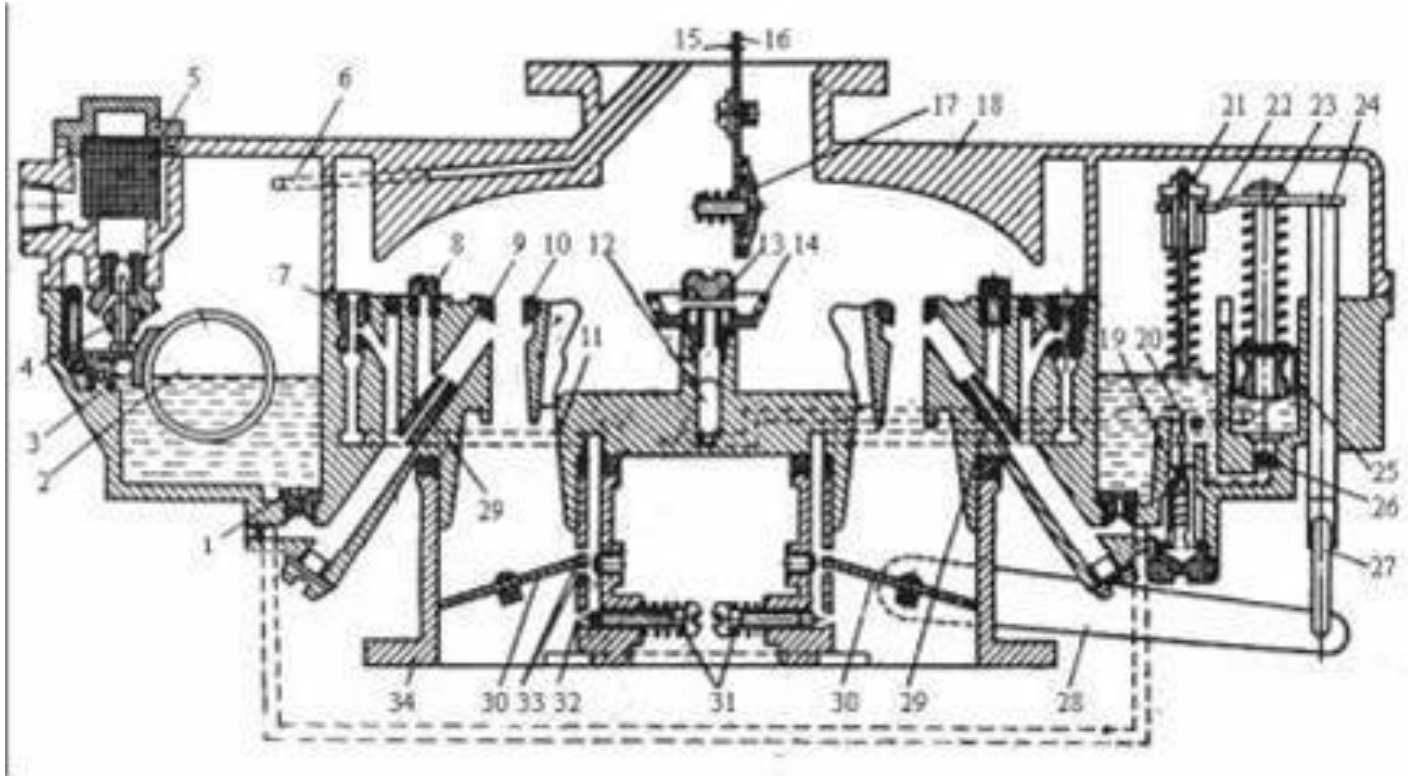
Зі збільшенням відкриття дросельної заслінки збільшується кількість спливав бензину, тобто швидкість його закінчення обганяє витікання повітря. Горюча суміш збагачується. А при пуску двигуна бензин в силу своєї інертності відстає від швидкості надходження повітря. Горюча суміш збіднюється. Крім того, такий карбюратор не забезпечує роботу двигуна на холостому ходу.

Карбюратори в залежності від напрямку потоку горючої суміші поділяються на карбюратори з висхідним, падаючим і горизонтальним потоками. Найбільшого поширення набули карбюратори з падаючим потоком, так як у них кращі умови сумішоутворення і наповнення циліндрів.

ТЕМА 11. Призначення будова та принцип дії карбюратора К-126Б

Карбюратор – призначений для приготування пальної суміші та забезпечення роботи двигуна на різних його режимах.

Отже карбюратор повинен забезпечити роботу двигуна на цих 5 режимах. Як ви пам'ятаєте, найпростіший карбюратор не може забезпечити роботу двигуна на 4 із 5 режимах. Тлж було сконструйовано карбюратор К-126Б.



Карбюратор:

1 – головний паливний жиклер; 2 – поплавець; 3, 18, 34 – корпус; 4 – голка; 5 – фільтр; 6 – балансуєчий канал; 7 – повітряний жиклер системи холостого ходу; 8 – повітряний жиклер головної дозуючої системи; 9 – розпилювач; 10 – малий дифузор; 11 – великий дифузор; 12 – нагнітаючий клапан прискорювального насоса; 13, 14 – розпилювач прискорювального насоса та економайзера; 15, 16 – повітряна заслінка; 17 – автоматичний клапан повітряної заслінки; 19, 20 – корпус і клапан економайзера; 21, 22, 23, 24, 27, 28 – привод економайзера і прискорювального насоса; 25 – поршень прискорювального насоса; 26 – кульковий клапан прискорювального насоса; 29 – жиклер головної дозуючої системи; 30 – дросельна заслінка; 31 – регулювальні гвинти якості системи холостого ходу; 32 – отвір системи холостого ходу; 33 – емульсійний канал системи холостого ходу.

Будова карбюратора

Карбюратор К-126Б (автомобіль ГАЗ-53А) складається з: трьох частин верхньої, середньої та нижньої. У верхній частині карбюратора знаходиться повітряна заслінка з автоматичним клапаном 17, фланцем для кріплення повітряного фільтра, балансувальної трубки 6, паливopідводного штуцера с сітчастим фільтром 5, поплавка 2 з запірною голкою 4.

У середній частині знаходиться поплавкова камера з головними жиклерами 1, оглядового вікна за рівнем палева в поплавцевій камері, двох змішувальних камер одна забезпечує роботу правого ряду циліндрів друга лівого, малих 10 та великих 11 дифузорів, розпилювача головної дозуючої системи 9, до якої входять (головні паливні жиклери 1, повітряний жиклер 8), паливних та повітряних жиклерів системи холостого ходу, економайзера 31 з клапаном 20, прискорювального насоса 23 з зворотнім клапаном 26, та привода прискорювального насоса і економайзера, розпилювача прискорювального насоса

В нижній частині знаходяться дросельні заслінки, вивідні отвори з регульовальними гвинтами якості палива системи холостого ходу, вісь дросельних заслінок яка з'єднується з чим? Правильно з педалью газу і обмежувача обертів двигуна який обмежує оберти в межах 3500 об/хв.

Забезпечення карбюратором роботи двигуна на різних його режимах

А зараз розберемось для чого потрібні і як працюють головна дозуюча система, економайзер та прискорювальний насос, та система холостого ходу при різних режимах роботи двигуна

Для того щоб збагатити пальну суміш в момент пуску холодного двигуна на карбюраторі у в повітряній впускній горловині встановлюють повітряну заслонку і в момент пуску її прикривають цим самим відбувається збагачення пальної суміші

При роботі двигуна на холостому ходу дросельні заслінки закриті і розрідження не може передатися до дифузорів і паливо не поступає у змішувальну камеру. Але розрідження передається через отвір і по каналу до паливного та повітряного жиклеру холостого ходу через них поступає паливо і повітря яке змішується утворюючи емульсію і потрапляє в циліндри двигуна. За допомогою гвинтів ми можемо змінювати переріз отвору цим самим регулювати оберти двигуна на холостому ходу.

При відкритті дросельної заслінки розрідження передається на малі дифузори і в роботу вступає головна дозуюча система. Паливо з поплавкової камери через головний жиклер потрапляє до колодязя ГДС де до нього через повітряний жиклер підмішується повітря створюючи емульсію яка потрапляє до горловин малих дифузорів де вона ще раз змішується з повітрям цим самим збіднюється.

Під час руху автомобіля на підйом та при максимальних навантаженнях двигун повинен видати максимальну потужність для цього необхідно збагатити пальну суміш Як це робиться? За допомогою економайзера. Коли дросельна заслінка відкривається на 85% та більше вона через тягу приводить в дію шток економайзера який натискає на клапан економайзера та відкриває його. За рахунок розрідження в змішувальній камері та відкритому клапані економайзера паливо починає поступати з поплавкової камери до розпилювача економайзера цим самим збагачуючи пальну суміш в змішувальній камері.

При різкому натисканні на педаль газу і відкриттю дросельної заслінки паливо не встигає за повітрям що приводить до сильного збіднення пальної суміші і двигун глохне Щоб цього не сталося встановлюють прискорювальний насос. При різькому відкриттю дросельної заслінки від осі заслінок зусилля передається на шток прискорювального насоса і поршень витісняє паливо яке є в колодці прискорювального насоса і через канал паливо відкриває нагнітаючий клапан і потрапляє до розпилювача економайзера цим самим збагачуючи пальну суміш і не даючи двигуну заглохнути

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

Управління дросельними та повітряної заслінками карбюратора здійснюється за допомогою приводу управління, який складається з педалі 6 управлінь дросельними заслінками (педаль газу), яка тягами шарнірно з'єднана з віссю дросельних заслінок карбюратора. На тяги впливає пружина, яка прагне утримувати заслінки в закритому положенні. Водій, натискаючи на педаль, долає опір пружини і відкриває дросельні заслінки, що веде до збільшення частоти обертання колінчастого вала. На вісь дросельних заслінок можна впливати також за допомогою кнопки, яка тросом, вміщених у металеву оболонку, сполучена з віссю дросельних заслінок. При витягуванні кнопки на себе зусилля передається на вісь дросельних заслінок, і вони відкриваються. Завдяки тертю між тросом і оболонкою заслінки утримуються у відкритому положенні, забезпечуючи роботу двигуна в заданому режимі. Управління повітряною заслінкою здійснюється кнопкою, яка тросом з'єднується з віссю повітряної заслінки. При витягуванні кнопки на себе зусилля через трос передається на вісь повітряної заслінки, і вона закривається (наприклад, при пуску холодного двигуна). Одночасно через тягу передається зусилля на вісь дросельних заслінок і вони відкриваються на задану величину. Завдяки тертю між тросом і оболонкою заслінки утримуються в заданому положенні, що дозволяє водієві здійснювати пуск двигуна стартером або пусковою рукояткою. Кнопки і встановлені на панелі в кабіні автомобіля.

Прилади системи живлення карбюраторного двигуна

Паливні баки

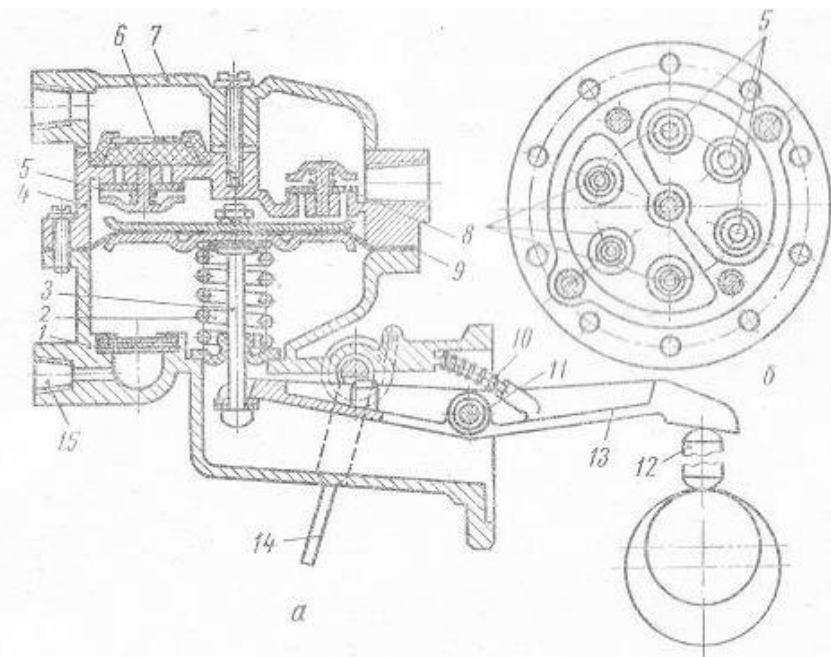
Паливні баки автомобілів штампують і зварюють з листової сталі. Усередині бак має перегородки, які підвищують його жорсткість і зменшують гідравлічні удари від плескання палива.

Паливо заливають у бак через горловину, яку щільно закривають пробкою, завдяки чому зменшуються втрати палива від випаровування. Будова пробки така сама, як і пробки радіатора системи охолодження двигуна: вона має паровий і повітряний клапани. Паровий клапан, пружина якого розрахована на надлишковий тиск близько 0,015 МПа (0,15 кгс/см²), захищає бак від розриву, коли в літню спеку тиск парів бензину в ньому підвищується. Повітряний клапан призначений для того, щоб запобігти можливим перебоєм подачі палива до карбюратора, коли в баці утвориться розрідження, спричинене витратою палива. Пружина повітряного клапана розрахована на граничну різницю тисків зовні і всередині бака (розрідження) 0,02...0,04 МПа, або 0,2...0,4 кгс/см².

Паливо з бака надходить по паливозабірній трубці, яка опускається в бак і кріпиться на його верхній стінці. У вантажних автомобілях ця трубка має кран, в баці встановлено також вимірювальний перетворювач електромагнітного показника рівня палива, який міститься на щитку приладів.

Місткість бака забезпечує пробіг автомобіля на одній заправці близько 400 км.

Паливний насос



Паливний насос двигуна ЗИЛ-130:

а) – розріз насоса; б) – вигляд на кришку насоса знизу;

1 – корпус; 2 – пружина; 3 – шток; 4 – головка корпусу; 5 – впускні клапани; 6 – сітчастий фільтр; 7 – кришка головки; 8 – випускні клапани; 9 – діафрагма; 10 – пружина важеля; 11 – вісь важеля; 12 – штанга; 13 – двоплечий важіль привода насоса; 14 – важіль ручного підкачування; 15 – отвір для ручної перевірки стану діафрагми.

На всіх вітчизняних карбюраторних двигунах встановлені діафрагмові паливні насоси, призначені для подачі палива з бака до карбюратора. Будова їх принципова однакова. Вони різняться між собою тільки розмірами і конструкцією деталей Основні частини насоса: корпус, головка корпусу, кришка головки, діафрагма, шток і пружина діафрагми; двоплечий важіль привода, встановлений у корпусі на осі, три впускних і три випускних клапани з напрямними стержнями і пружинами, які тримають клапани закритими; сітчастий фільтр, важіль ручного підкачування.

На автомобілях ЗИЛ-130 і ГАЗ-53А насос встановлюють зверху, на автомобілі ГАЗ-24 «Волга» – збоку двигуна. Двоплечий важіль насоса або безпосередньо дотикається до ексцентрика розподільного вала (ГАЗ-24), або приводиться в дію від нього за допомогою штовхальної штанги. До вхідного і вихідного отворів насоса прикріплені паливопроводи, які з'єднують насос з паливним баком і карбюратором.

Коли виступ ексцентрика розподільного вала натиснув штангу, зовнішнє плече важеля піднімається, а внутрішнє опускається і, діючи через шток, відтягує діафрагму вниз. Під дією розрідження, що утворилося над діафрагмою, в цю порожнину надходить паливо з бака через вхідний отвір насоса, фільтр і клапани, які відкриваються під тиском палива.

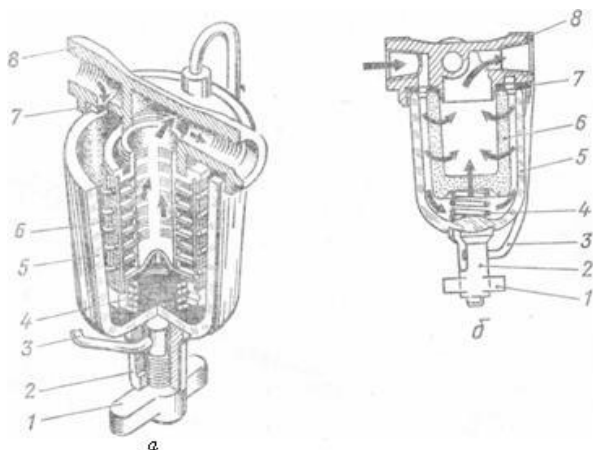
Після того як ексцентрик розподільного вала повернеться і штанга не тиснеть на важіль, пружина переміщує діафрагму у верхнє положення. В порожнині над діафрагмою створюється тиск, впускні клапани закриваються, а випускні відкриваються, і паливо через випускний отвір насоса поступає по паливопроводу в карбюратор. Після кожного повного повороту ексцентрика описаний процес роботи насоса повторюється.

Коли паливо в поплавцевій камері карбюратора досягає найвищого рівня, насос перестає його подавати, оскільки пружина діафрагми, що розрахована на створення в насосі певного тиску, не

спроможна подолати опір, який чинить закритий голчастий клапан поплавцевої камери. При цьому діафрагма і її шток залишаються в нижньому положенні, а штанга привода і двоплечий важіль насоса, який може вільно ковзати по нижньому кінці штока діафрагми, переміщуються в холосту.

Важіль ручного підкачування дає можливість приводити в дію діафрагму насоса і наповнювати поплавцеву камеру карбюратора паливом, не обертаючи колінчастого вала двигуна.

Паливні фільтри



Паливний фільтр тонкої очистки:

1 – гайка-баранчик, 2 – притискні втулки, 3 – скоби, 4 – пружина, 5 – стакан, 6 – фільтруючий елемент, 7 – прокладка, 8 – корпус.

Для забезпечення надійної роботи карбюратора в системі живлення установлюють такі паливні фільтри: фільтр-відстійник, який кріпиться на кронштейні біля паливного бака автомобіля (тільки у вантажних автомобілях), сітчастий фільтр у паливному насосі, фільтр тонкої очистки палива, який розміщено між паливним насосом і карбюратором; сітчастий фільтр під вхідним штуцером поплавцевої камери карбюратора.

Фільтр-відстійник автомобіля ГАЗ-53А складається з корпусу, до якого прикріплено болтом стакан відстійника, і фільтруючого елемента, який міститься в стакані на стержні. Фільтруючий елемент зібрано з кільцеподібних латунних пластин, притиснутих одна до одної пружиною. Кожна пластина має отвори і виступи. Завдяки виступам між стичними пластинами утворюються зазори, в яких затримуються механічні домішки, що забруднюють паливо. Відстій з фільтра випускають через отвір, закритий пробкою. Паливо поступає у фільтр через штуцер і, пройшовши фільтруючий елемент, виходить з корпусу через штуцер.

Фільтри паливного насоса і поплавцевої камери карбюратора виготовляють з густої латунної сітки.

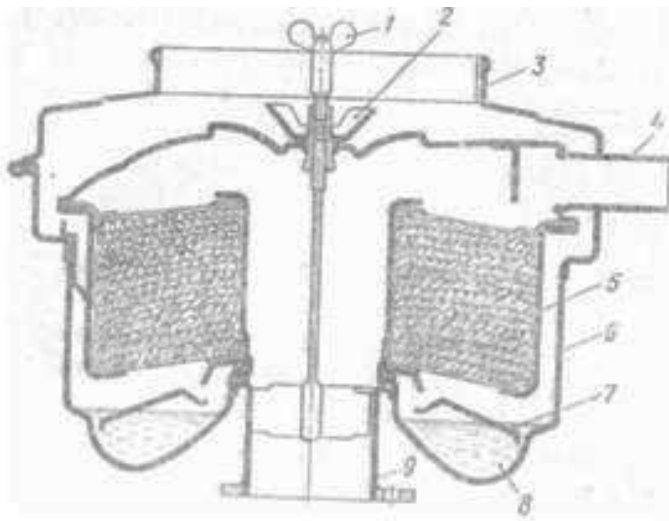
Фільтри тонкої очистки палива застосовують із сітчастим або пористим керамічним фільтруючим елементом. Будову цих фільтрів показано на малюнку.

Паливопроводи

Паливопроводи системи живлення карбюраторних двигунів виготовляють з мідних, латунних або міднених сталей тонкостінних трубок, а на деяких ділянках (де прилади, які з'єднуються, можуть зміщуватися) – з бензостійкого гумового шланга або еластичної пластмасової трубки.

Повітряні фільтри

Повітряні фільтри очищають повітря, яке надходить у карбюратор, від пилу, що дуже важливо для зменшення спрацювання деталей двигуна. У системі живлення автомобільних двигунів встановлюють інерційно-масляні (ЗИЛ-130, ГАЗ-53А і ГАЗ-24 «Волга») і сухі («Жигули» і «Москвич-412») фільтри.



Інерційно-масляний повітряний фільтр:

1 – гвинт баранчик; 2 – гайка баранчик; 3 і 9 – вхідний і вихідний патрубки; 4 – патрубок відбору компресора для компресора; 5 – фільтруючий елемент; 6 – корпус; 7 – напрямне кільце; 8 – масляна ванна.

Інерційно-масляний фільтр має корпус з вхідним і вихідним патрубками і фільтруючий елемент, який міститься всередині корпусу. Фільтруючий елемент – це набивка із змоченого оливам капронового волокна або тонкого металевго дроту. Вхідний патрубок і фільтруючий елемент кріплять до корпусу фільтра за допомогою гвинта і гайки. Вихідний патрубок з'єднують з повітряним патрубком карбюратора. Нижню частину корпусу фільтра заповнюють оливам до мітки на корпусі.

Повітря, яке надходить у фільтр, рухається вниз між корпусом і фільтруючим елементом. Дійшовши до прямого кільця, потік повітря різко змінює напрям і піднімається вгору. При цьому воно очищається від великих частинок пилу, які, продовжуючи рухатися за інерцією вниз, осідають у маслі. Потім повітря проходить через змочену оливам набивку фільтруючого елемента, очищається від дрібних частинок пилу і через вихідний патрубок фільтра надходить у карбюратор.

У сухому фільтрі повітря очищається від пилу, проходячи через фільтруючий елемент, який складається з металевго сітчастого каркасу, в який поміщено рулон із спеціального пористого паперу, згорнутого в кілька шарів. Впускний і випускний трубопроводи, глушник. Впускний трубопровід V-подібних двигунів ЗМЗ-53 і ЗИЛ-130 відливають з алюмінієвого сплаву. Він має подвійні стінки. Простір між ними утворює сорочку підігрівання, через яку із сорочки охолодження головки циліндрів проходить у радіатор рідина, що циркулює в системі охолодження двигуна. Завдяки підігріванню пальної суміші, яка переміщується по впускному трубопроводу, паливо випаровується і поліпшується процес згоряння суміші в циліндрах двигуна.

Впускний і випускний трубопроводи

Впускний трубопровід цих двигунів кріпиться між рядами циліндрів до бокових поверхонь головок циліндрів, де розміщено вікна каналів, що ведуть до впускних клапанів (у розвалі блока циліндрів)

Випускний трубопровід відливають з чавуну. У V-подібних двигунах ЗМЗ-53 і ЗИЛ-130 його кріплять до головок циліндрів з протилежного до впускного трубопроводу боку. До вихідного патрубка випускного трубопроводу приєднують приймальну трубу глушника. Кожний ряд циліндрів має окремий випускний трубопровід. У двигуна ГАЗ-24 алюмінієвий впускний і чавунний випускний трубопроводи кріпляться разом з одного боку блока циліндрів, до того ж пальна суміш підігрівається у впускному трубопроводі не рідиною, а відпрацьованими газами, які рухаються по випускному трубопроводу.

Підігрівання здійснюється таким чином. Нижня стінка середньої частини впускного трубопроводу нагрівається знизу відпрацьованими газами, які надходять до неї через вікно випускного трубопроводу. Інтенсивність підігрівання регулюють, повертаючи вручну заслінку. В потрібному положенні заслінку фіксують гайкою шпильки, яка кріпить сектор встановлений на валику заслінки.

Інтенсивність підігрівання пальної суміші рідиною змінюється автоматично залежно від температури води в системі охолодження двигуна

Глушник шуму випуску відпрацьованих газів являє собою коробку з листової сталі, в якій міститься труба (у V-подібних двигунів дві труби) з отворами і перегородками, що поділяють простір навколо труби на кілька порожнин. Дія глушника ґрунтується на поступовому розширенні, зменшенні швидкості і послабленні пульсування струменю відпрацьованих газів, які виходять в атмосферу.

ТЕМА 12. Інжекторна система впорскування палива

Система впорскування палива встановлюється на всі сучасні автомобілі. Дана система витісняє карбюраторну систему за рахунок ряду переваг. На відміну від карбюратора, в інжекторній системі уприскування подача палива в циліндри двигуна здійснюється за рахунок форсунок, які управляються електронним блоком управління. Завдяки цьому, змінити параметри можна буквально за лічені секунди. Саме тому, шляхом доробок і перепрограмування електронного блоку управління, система уприскування палива може встановлюватися на будь-який сучасний двигун.

Переваги інжекторної системи впорскування палива

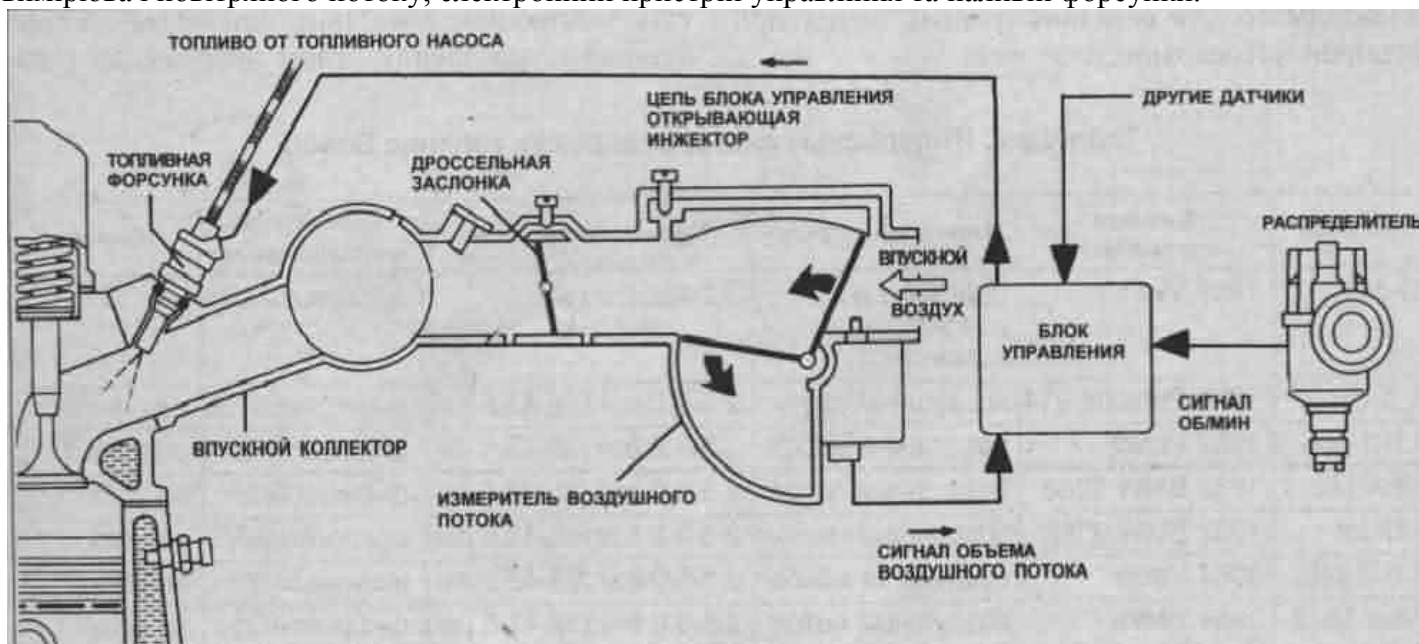
У порівнянні з карбюраторною, інжекторна система уприскування палива має ряд незаперечних переваг. По-перше, завдяки "розумній електроніці", досягається точне дозування суміші, яка дуже близька по складу до стехіометричної. Через це, забезпечуються найкращі динамічні показники, що позитивно позначається на потужностних показниках автомобіля, а також впливає на зниження споживання бензину. По-друге, електронна система уприскування сприяє підтримці строгих екологічних норм з викидів шкідливих речовин в атмосферу. Адже саме через дотримання сучасних норм екологічності, всі сучасні виробники автомобілів відмовилися від карбюраторів на користь електроніки.

Недоліки інжекторної системи впорскування палива

Але не варто забувати, що система уприскування палива має також і недоліки. Серед них можна відзначити: високе вимогу до заправляється палива (майже всі сучасні інжекторні двигуни "їдять" бензин марок АІ-92 і АІ-95), а також велика вартість ремонтних робіт, які можна проводити лише при наявності дорогого спеціалізованого обладнання (в гаражі не відремонтуєш).

Системи імпульсного впорскування палива

Всі дані системи визначають кількість палива для двигуна з допомогою електронного блоку управління (ЕБУ), що стежить за інтервалами часу, протягом яких паливні форсунки відкриті. На відміну від безперервних систем, де інжектори відкриті і паливо тече з моменту запуску двигуна, імпульсні інжектори відкриті тільки на час подачі палива у двигун. Головні деталі імпульсних систем – вимірювач повітряного потоку, електронний пристрій управління та паливні форсунки.



В системі імпульсного уприскування все повітря, що входить в двигун, спочатку прокачується через вимірювач повітряного потоку (ІВП). ІВП відміряє кількість повітря, яке визначається за навантаженням двигуна, і перетворює цей вимір в електричний сигнал, що йде до ЕБУ. Блок управління використовує вхідні сигнали про повітряному потоці і частоті обертання двигуна, і по них обчислює кількість палива, необхідний для утворення оптимальної суміші, потім електричним способом відкриває інжектори у впускному каналі кожного циліндра, щоб впорснути відповідну кількість палива в

повітряний потік. Час впорскування визначається ЕБУ по частоті обертання коленвала. Головний паливний насос забезпечує систему паливом під тиском.

Імпульсні системи BOSCH використовують також багато додаткових датчиків, які контролюють експлуатаційні умови двигуна. ЕБУ контролює сигнали цих датчиків і збільшує час відкриття інжектора або зменшує кількість палива, що підводиться для створення кращої суміші при різних станах.

ТЕМА 13. Система живлення двигуна від газобалонної установки

Двигуни газобалонних автомобілів працюють на газоподібному паливі, запас якого знаходиться в балонах, установлених на автомобілях.

Застосування газобалонних автомобілів дав можливість використовувати значні ресурси дешевих паливних газів, яких дуже багато в нашій країні. Потужність двигуна і вантажопідйомність газобалонних автомобілів такі самі, як і в базових автомобілях з карбюраторними двигунами. Тому експлуатація газобалонних автомобілів технічно й економічно доцільна.

Паливо для газобалонних автомобілів

Паливом для цих двигунів можуть бути суміші зріджених (точніше, легкозріджених) газів, які добувають із супутнього нафтового і природного газів.

Для газобалонних автомобілів промисловість випускає суміші пропану і бутану технічних (СПБТ) двох складів: СПБТЗ – зимову, яка містить не менше як 75 % пропану і це більше як 20 % бутану.

СПБТЛ – літню, яка містить не менше як 34 % пропану і не більше як 60 % бутану.

Крім пропану і бутану, до складу палива входять також метан, етан, етилен, пропілен, бутилен, пектан та інші, загальний вміст яких у суміші становить 5.0.6 %.

Поряд із зрідженими газами для газобалонних автомобілів успішно використовують природний паливний газ, який складається в основному з метану. Його зберігають на автомобілі в балонах під тиском, який сягає 20 МПа (200 кгс/см²).

Найважливішими властивостями зріджених газів, які можна використовувати як паливо для газобалонних автомобілів, є теплота згоряння пропану— 45,7 (10972), бутану – 45,2 (10845), бензину – 43,8 (105000) МДж/кг (ккал/кг); густина рідкого пропану – 0,509, а бутану – 0,682 кг/м; октанове число в пропану – 120, у бутану – 93. У газі не повинно бути механічних домішок, водорозчинних кислот, лугів, смол та інших шкідливих домішок. Тиск насичених парів для суміші зріджених газів коливається у межах від 0,27 МПа (2,7 кгс/см²) при температурі – 20 °С до 1,6 МПа (16 кгс/см) при температурі +45 °С.

Зріджені гази мають великий коефіцієнт об'ємного розширення. Тому балони слід заповнювати газом не більше як на 90 % їх об'єму. Решта 10 % становить об'єм парової подушки, без якої незначне підвищення температури газу призводить до різкого зростання тиску в балоні (приблизно 0,7 МПа, або 7 кгс/см² на 1 °С підвищення температури зрідженого газу).

Вітчизняна автомобільна промисловість випускає газобалонні вантажні автомобілі ЗИЛ-138, ГАЗ-53-07 і автобуси ЛАЗ-695П, ЛиАЗ-677Г. Усі ці автомобілі відрізняються від базових моделей ЗИЛ-130, ГАЗ-53А, ЛАЗ-695Н і ЛиАЗ-677 наявністю газобалонної установки, а також модифікованим газовим двигуном, який має вищий, ніж базовий карбюраторний двигун, ступінь стиску. Також випускають автомобілі, які працюють на стиснутому природному газі.

Будова газобалонної установки

Для забезпечення руху автомобіля, коли несправна газобалонна установка або немає газу, у системі живлення є карбюратор, на якому двигун може розвивати потужність, достатню для того, щоб автомобіль рухався з повним навантаженням із швидкістю 30...40 км/год, і бензиновий бак. Довго працювати на бензині не дозволяється.

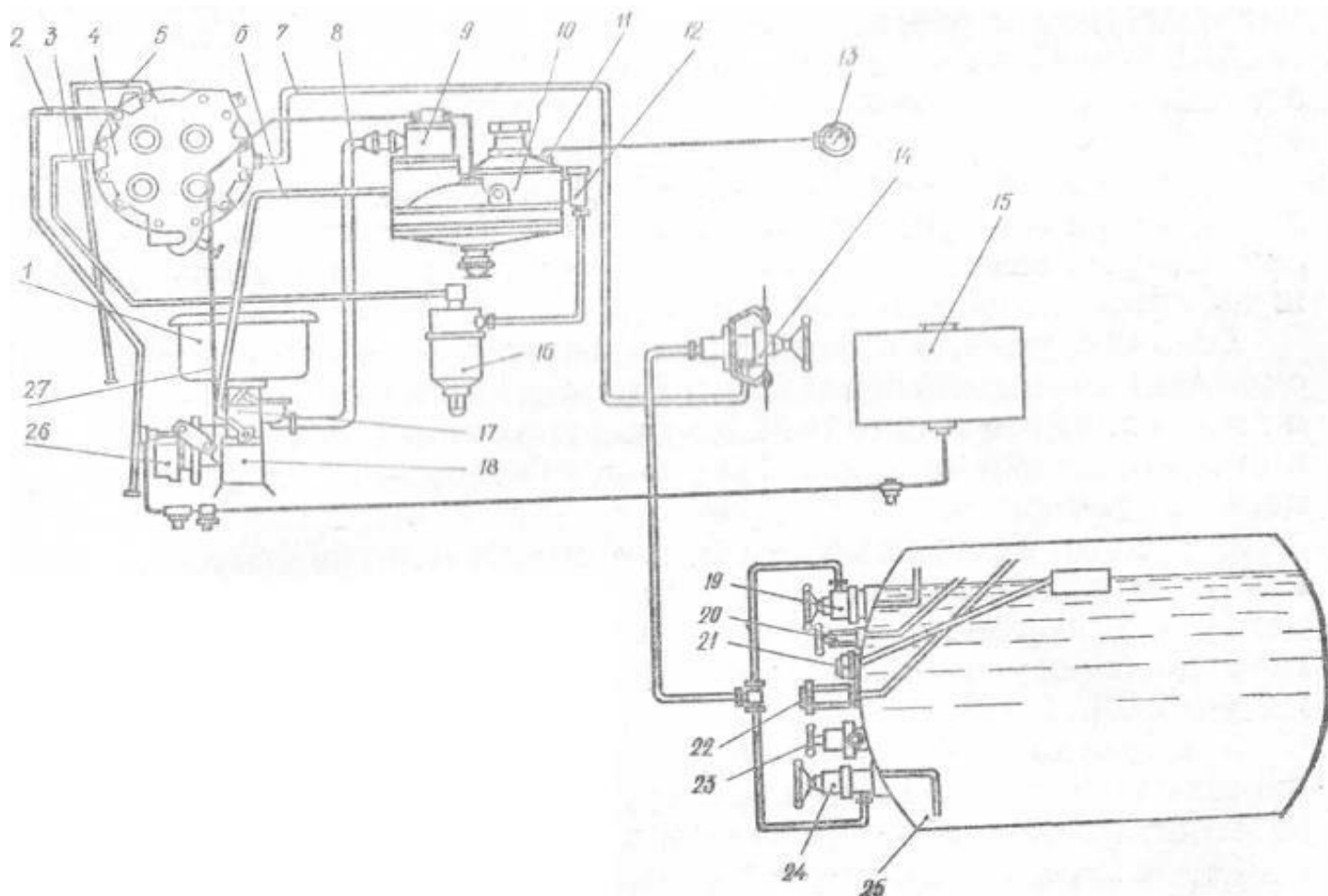


Схема газобалонної установки автомобіля ЗИЛ-138:

1 – повітряний фільтр; 2 – трубка підведення води до випарника; 3– шланг високого тиску від випарника до фільтра газу; 4 – випарник газу; 5 – шланг підведення води від випарника до компресора; 6 – газопровід системи холостого ходу; 7 – шланг високого тиску від магістраль його вентиля до випарника газу; 8 – труба підведення газу до змішувача; 9 – дозувально – економайзерний пристрій редуктора; 10 – газовий редуктор; 11 – вимірювальний перетворювач тиску газу; 12 – фільтр редуктора; 13 – манометр газового редуктора; 14 – магістральний вентиль; 15 – бензиновий бак; 16 – фільтр; 17 – змішувач газу; 18 – підставка під змішувач; 19 – видатковий вентиль парової фази; 20 – контрольний вентиль максимального наповнення балона; 21 – вимірювальний перетворювач показчика рівня рідини в балоні; 22 – запобіжний клапан; 23 – наповнювальний вентиль; 24 – видатковий вентиль рідинної фази; 25 – балон; 26 – карбюратор; 27 – шланг, який з’єднує вакуумні порожнини економайзера і розвантажувального пристрою редуктора з впускним трубопроводом двигуна.

Схему газобалонної установки автомобіля ЗИЛ-138 показано на малюнку. До неї входять: газовий балон 25 а арматурою, магістральний вентиль 14, випарник 4 газу, газовий фільтр 16, редуктор 10, манометр 13, змішувач 17, повітряний фільтр 1, газопроводи. Для роботи на бензині є карбюратор 26 і бак 15.

У зварному газовому балоні, який розрахований на робочий тиск до 1,6 МПа (16 кгс/см²) зберігають запас зрідженого газу. Балон кріплять за допомогою кронштейнів до рами автомобіля.

На днищі балона вмонтовано: наповнювальний вентиль 23 (приєднують до заправного шлангу на газозаправній станції); видаткові вентиля фаз – паровий 19 і рідинний 24; контрольний вентиль 20 максимального наповнення балона (його відкривають у кінці заправки балона на газонаповнювальній станції); вимірювальний перетворювач 21 показчика рівня рідини в балоні (з’єднаний приводом з електричним показчиком на щитку приладів автомобіля); запобіжний клапан 22 (відкривається автоматично на випадок підвищення тиску в балоні і випускає частину газу в атмосферу).

Магістральний вентиль призначений для перекривання з місця водія подачі газу з балона до випарника, газового редуктора і змішувача.

Випарник 4 газу перетворює рідинну фазу палива в газоподібну. Газ проходить по каналу в алюмінієвому корпусі змішувача, підігрівається водою, яка циркулює в порожнині корпусу із системи охолодження двигуна, і випаровується.

Газовий фільтр обладнаний фільтруючим елементом, який складається з металевої сітки і пакета повстяних пластин. Він очищає газ, що надходить до редуктора, від механічних домішок – окалини та іржі. Фільтр установлено на вхідному штуцері редуктора.

Редуктор 10 призначений для зниження тиску газу, близького до атмосферного, який надходить до змішувача. Якщо двигун зупинився, редуктор автоматично припиняє подачу газу до змішувача. Будову і принцип дії редуктора показано на малюнку.

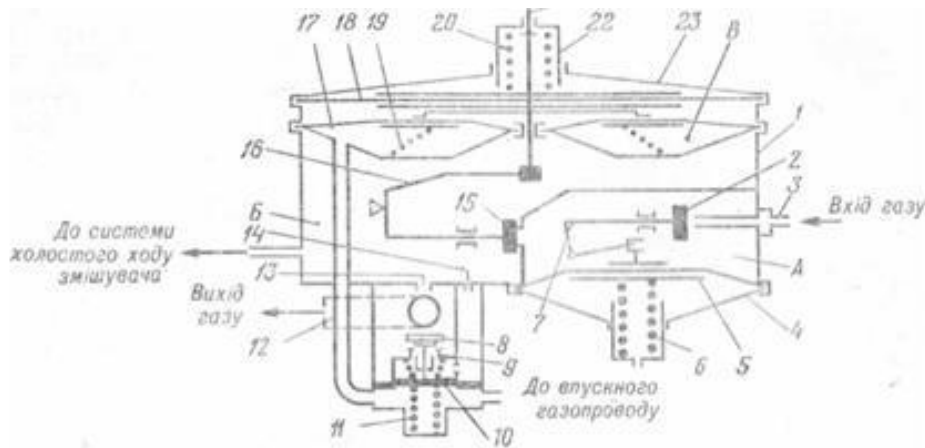


Рис. 32. Схема газового редуктора:

1 — корпус редуктора; 2 — клапан першого ступеня; 3 — вхідний штуцер; 4 — кришка діафрагми першого ступеня; 5 — діафрагма; 6 — пружина; 7 — важіль привода клапана; 8 — клапан дозуючо-економізуючого пристрою; 9 — пружина клапана; 10 — діафрагма; 11 — пружина діафрагми; 12 — вихідний патрубок; 13 і 14 — отвори для підведення газу до дозуючо-економізуючого пристрою; 15 — клапан другого ступеня; 16 — важіль привода клапана; 17 — діафрагма вакуумного розвантажувача; 18 — діафрагма другого ступеня; 19 — пружина діафрагми розвантажувача; 20 — пружина діафрагми другого ступеня; 21 — шток діафрагми; 22 — регулювальний стакан пружини; 23 — кришка діафрагми другого ступеня.

У камері другого ступеня розміщена стиснута по колу між верхньою частиною корпусу і кришкою 23 діафрагма 18. Її центральна частина з'єднана важелем 29 з клапаном 9 другого ступеня. Якщо діафрагма прогинається вниз, клапан другого ступеня "відкривається, якщо вгору – клапан закривається. Пружина 20, діючи на шток 21, намагається вигнути діафрагму вгору

Порожнини під кришками 4 і 23 діафрагм камер першого і другого ступенів сполучені з атмосферою, а отже, на обидві діафрагми зовні постійно діє атмосферний тиск.

У камері В розвантажувача установлена кільцева діафрагма 17, на яку діє пружина 19, вигинаючи діафрагму вгору.

Знизу до корпусу редуктора прикріплено корпус дозуючого економизуючого пристрою, в жому розміщені калібровані отвори 13 і 14, що пропускають у корпус газ із камери другого ступеня редуктора, клапан 8, його пружина 9 і діафрагма 10 з пружиною 11.

Корпус дозуючо-економизуючого пристрою має патрубок 12 для виходу газу; штуцери на кришці корпусу призначені для сполучення камери В розвантажувача з порожниною під діафрагмою економизера і з впускним трубопроводом двигуна.

Редуктор кріплять під капотом двигуна до передньої стінки кабіни на спеціальному кронштейні. Газ до редуктора підводиться через газовий фільтр, що кріпиться на штуцері 3, патрубок 12 з'єднують газопроводом низького тиску із змішувачем.

Редуктор діє так. Якщо магістральний вентиль закритий, у всіх порожнинах редуктора підтримується атмосферний тиск. У цей час під дією пружини 6 прогинається діафрагма 5 вгору, клапан 2 камери першого ступеня утримується у відкритому положенні. Клапан 15 другого ступеня під спільною дією пружин 19 і 20 утримується в закритому положенні»

Під час відкривання магістрального вентиля газ з балона через випарник, фільтр, газовий фільтр редуктора, вхідний штуцер і відкритий клапан 2 надходить у камеру А першого ступеня редуктора. В

У циліндричному корпусі 1 редуктора розміщені камера А першого ступеня, камера Б другого ступеня і кільцеподібна камера В вакуумного розвантажувача.

Одна із стінок камери першого ступеня утворена гумовою діафрагмою 5, краї якої затисну ті між корпусом редуктора і кришкою 4. З боку кришки на діафрагму постійно тисне пружина 69 яка прогинає діафрагму всередину корпусу редуктора (вгору). Центральна частина діафрагми з'єднана колінчастим важелем 7 з клапаном 2, завдяки чому під час прогинання діафрагми всередину важіль відкриває

міру надходження газу тиск у камері підвищується, і коли він досягає необхідного рівня (надмірний або манометричний тиск повинен бути 0Д7...0Д8 МПа, або 1,7...1,8 кгс/см²), діафрагма 5 вигинається вниз і важільний привод закриває клапан, припиняючи доступ газу в редуктор» Якщо тиск у камері першого ступеня падає, пружина 6 прогинає діафрагму вгору, клапан 2 відкривається, і в камеру знову починає надходити газ. Таким чином, у камері першого ступеня автоматично встановлюється постійний тиск, величина якого залежить від сили натягу пружини 6.

Поки двигун не працює, клапан 15 камери другого ступеня закритим і газ в неї з камери першого ступеня не надходить. Під час запуску двигуна в камері другого ступеня, яка з'єднана газопроводом із змішувачем, утворюється розрідження, і діафрагма 18, прогинаючись усередину, через важільний привод відкриває клапан 15. Газ з камери першого ступеня починає перетікати в камеру другого ступеня, тиск у якій у міру надходження до неї газу підвищується. Коли тиск буде близьким до атмосферного, клапан закриється і надходження газу з камери першого ступеня припиниться.

Вакуумний розвантажувач призначений для збільшення чутливості редуктора до зміни розрідження і підвищення стійкості роботи двигуна на малих частотах холостого ходу і малих навантаженнях із збереженням надійності закриття клапана другого ступеня під час зупинок двигуна (останнє запобігає витіканню газу в атмосферу). Розвантажувач діє так. Коли Двигун не працює, тиск пружини 19 розвантажувача передається на тарілку діафрагми 18, збільшуючи силу закривання клапана другого ступеня.

Під час роботи двигуна на малих частотах холостого ходу і при малих навантаженнях (дросель змішувача прикритий) у камері В розвантажувача, яка з'єднана трубою з впускним трубопроводом двигуна, створюється сильне розрідження і діафрагма 17 прогинається вниз. ТРІСК на діафрагму камери другого ступеня припиняється, внаслідок чого на клапан 15 другого ступеня діє тільки одна пружина 20, яка дає можливість йому відкриватися навіть при відсутності розрідження в камері другого ступеня.

Завдяки цьому на малих частотах холостого ходу і малих навантаженнях газ із камери другого ступеня надходить до змішувача з надмірним тиском 100...200 Па (10...20 мм вод. ст.). У міру зростання навантаження двигуна тиск газу на виході редуктора і в камері другого ступеня знижується, і в ній створюється невелике розрідження. Дозуючо-економізаторний пристрій призначений для регулювання газу, який надходить до змішувача, а отже, для підтримування необхідного складу газоповітряної суміші.

На малих і середніх навантаженнях двигуна, коли дросель змішувача відкритий не повністю, в задросельному просторі змішувача підтримується значне розрідження. Оскільки порожнина під діафрагмою 10 економайзера сполучена із за дросельним простором, у ній також утворюється розрідження, під дією якого діафрагма прогинається вниз, і клапан 8 економайзера закривається. На цьому режимі газ із камери другого ступеня редуктора надходить до вихідного патрубку 12 через отвір ІЗ, щоб дістати економічний склад суміші. На великих навантаженнях, коли дросель змішувача відкривається майже повністю, розрідження в задросельному просторі і порожнині під діафрагмою економайзера зменшується. Під дією пружини 11 діафрагма вигинається вгору і відкриває клапан, після цього до вихідного патрубку редуктора починає надходити додаткова кількість газу через отвір 149 збагачуючи пальну суміш, намагаючись дістати від двигуна максимальну потужність.

Змішувач і карбюратор

Змішувач призначений для приготування суміші газу і повітря.

Змішувач двокамерний, обидві камери працюють одночасно і паралельно на всіх режимах. У кожній камері є повітряна заслінка 3, газова форсунка 4, дифузор 5 і дросель II. Газ надходить до форсунки від редуктора через патрубок I і зворотний клапан 2. У нижній частині змішувальної камери розміщено розпилювальні отвори 6 і 10 системи холостого ходу, перерізи яких можна змінювати за допомогою регулювальних гвинтів 8 і 9. Змішувач має відцентрово-вакуумний обмежувач частоти обертання колінчастого вала двигуна, який подібний до того, що встановлюють на карбюраторному двигуні ЗИЛ-ІЗО.

Змішувач приєднується до впускного трубопроводу двигуна через приставку 18 (див. рис. 31), до якої кріпиться карбюратор 26. Змішувач працює так. Під час запуску і на малих обертах холостого ходу

газ надходить з редуктора через штуцер 7 до розпилюючих отворів 6 і 10 під дією значного розрідження, що утворилося в зоні за прикритим дроселем.

Під час роботи двигуна під навантаженням газ надходить у змішувальну камеру через форсунку 4. Склад суміші при цьому регулюється дозуючо-економізерним пристроєм газового редуктора.

Коли двигун працює на газі, повітряна заслінка, дросель карбюратора і паливний (бензиновий) кран повинні бути закритими. Якщо двигун треба перевести на бензин, необхідно закрити магістральний вентиль газобалонної установки, випрацювати весь газ із приладів, розміщених після цього вентиля, до зупинки двигуна.

Рис. 33. Змішувач:

1 — газо-підвідний патрубок; 2 — зворотний клапан; 3 — повітряна заслінка; 4 — газова форсунка; 5 — дифузор; 6 і 10 — розпилювальні отвори системи холостого ходу; 7 — штуцер підведення газу з камери другого ступеня редуктора; 8 і 9 — регулювальні гвинти системи холостого ходу; 11 — дросель

Потім закрити обидві заслінки змішувача і запустити двигун на бензині, як звичайний карбюраторний. Для наступного переходу на газ закривають паливний (бензиновий) кран і випрацьовують бензин з карбюратора. Після цього закривають повітряну заслінку і дросель карбюратора і запускають двигун на газі, попередньо відкривши магістральний вентиль. Робота двигуна одночасно на бензині і газі не допускається. Холодний двигун запускають на газі, коли відкритий паровий і закритий рідинний видатковий вентилі балона. Якщо двигун прогрівся, відкривають рідинний і закривають паровий видаткові вентиля.

При низьких температурах навколишнього повітря, коли запустити двигун на газі важко, рекомендується спочатку запустити і прогріти двигун на бензині, а потім перевести його на газ, як сказано вище. Газопроводи та їх з'єднання. Газопроводи високого тиску (від балона до редуктора) виготовляють із сталевих або мідних трубок, товщина стінок яких близько 1 мм і зовнішній діаметр 10...12 мм. Газопроводи з'єднують з приладами газобалонної установки за допомогою ніпельних з'єднань.

Газопроводи низького тиску (від редуктора до змішувача) виготовляють з тонкостінних сталевих труб і газостійких гумових шлангів великого перерізу. З'єднують їх стяжними хомутами.

Основні несправності газобалонної установки: витікання газу через нещільність з'єднань; нещільне закривання вентилів і клапанів; забруднення газового фільтра; порушення регулювання редуктора, яке спричиняє надмірне збагачення або збіднення газоповітряної суміші; порушення регулювання системи холостого ходу змішувача. Правила безпеки праці на газобалонних автомобілях. При витіканні газ утворює з повітрям вибухові суміші. Зріджений газ, потрапивши на шкіру, інтенсивно випаровується і може спричинити термічні опіки (обмороження). Якщо вдихати випарований газ, можна отруїтися. Тому необхідно уважно стежити за герметичністю всіх з'єднань газобалонної установки. Значне витікання можна виявити на слух (газ шипить). Щоб виявити незначне витікання газу, місця з'єднань змочують мильною водою. Якщо є витікання газу, автомобіль не можна ставити в закриті приміщення. Біля автомобіля не можна користуватися вогнем.

Якщо треба підтягнути з'єднання трубопроводів установки, необхідно попередньо закрити видаткові вентиля балонів і випрацювати газ до зупинки двигуна.

ТЕМА 14. Основні несправності та ТО системи живлення карбюраторного двигуна

№ п/п	Несправність	Причина
1	Карбюратор готує бідну пальну суміш (чути постріли в карбюратор)	– низький рівень палива в поплавковій камері карбюратора – неповне закриття повітряної заслінки при запуску двигуна – засмічення паливних жиклерів і збільшення діаметру повітряних жиклерів – негерметичність кріплення карбюратора – зношування важеля привода бензонасоса або підсмоктування
2	Карбюратор готує багату пальну суміш (чути постріли в вихлопну трубу)	– збільшений рівень палива в поплавцевій камері карбюратора – неповне відкриття повітряної заслінки при прогрітому двигуні – нещільне закриття голки поплавка – порушена герметичність клапана економайзера – порушене регулювання якості суміші системи холостого ходу – засмічення повітряних жиклерів або збільшення діаметру паливних
3	При різкому відкритті дросельної заслінки двигун глохне	– не працює прискорювальний насос, негерметичність зворотного клапана – засмічення розпилювача прискорювального насоса – заїдання нагнітаючого клапана прискорювального насоса

ТО системи живлення карбюраторного двигуна

1) При ЩТО:

- перевіряють оглядом герметичність з'єднань системи живлення
- перевіряють рівень палива в паливному баку

2) При ТО-1:

- перевіряють надійність кріплень приборів системи живлення
- перевіряють справність привода керування карбюратора
- зливають відстій з паливних фільтрів та промивають їх
- промивають на замінюють олива в повітряному фільтрі

3) При ТО-2:

- виконують роботи ТО-1 – перевіряють та регулюють рівень палива в поплавцевій камері карбюратора
- регулюють карбюратор на холостий хід

4) При сезонному ТО:

- знімають та промивають карбюратор і бензонасос
- промивають паливний бак
- продувають повітрям паливо проводи

ТЕМА 15. Система живлення дизелів

На відміну від карбюраторних двигунів, у циліндри яких надходить з карбюратора готова пальна суміш, у дизелів пальна суміш утворюється безпосередньо в циліндрах, куди паливо і повітря подаються окремо. Ця відмінність визначає особливості будови системи живлення дизелів

Внаслідок особливостей робочого процесу і головним чином застосування високого ступеня стиску дизелі вигідно відрізняються від карбюраторних двигунів меншою (на 30-35 %) витратою палива. Цим пояснюється широке застосування дизелів на важких вантажних автомобілях.

На вітчизняні дизельні автомобілі МАЗ, КраЗ встановлюють чотиритактні V-подібні дизелі Ярославського моторного заводу (ЯМЗ) – 6-циліндрові ЯМЗ-236, 8 – циліндрові ЯМЗ-238 і 12-циліндрові ЯМЗ-240, потужність яких відповідно 103,176 і 220 кВт (180, 240 і 300 к. с). Усі ці дизелі уніфіковані, тобто багато деталей кривошипно-шатунного і газорозподільного механізмів (гільзи циліндрів, поршні, шатуни, вкладиші, клапани), а також окремі прилади системи живлення в них однакові.

На автомобілях КамАЗ встановлюють також чотиритактні 8-циліндрові дизелі ЯМЗ-740, потужність яких 154 кВт (210 к. с).

За будовою системи живлення усі ці дизелі майже однакові.

Дизельне паливо

Як і бензин, дизельне паливо являє собою суміш, яку дістають внаслідок переробки нафти, рідких вуглеводнів з різними температурами кипіння. Дизельне паливо повинне відповідати таким основним вимогам: мати певний фракційний склад і в'язкість, дуже низькі температури застигання й самозаймання, по можливості менший період затримки займання, малий вміст органічних кислот і сірки, не мати механічних домішок і води.

Для забезпечення якісного утворення суміші дизельне паливо повинне мати певний фракційний склад. Дизельне паливо повинне мати повну в'язкість, щоб забезпечити мащення паливної апаратури. Якщо в'язкість недостатня, погіршуються умови мащення тертьових деталей. Дуже висока в'язкість утруднює подачу і впорскування палива в циліндри дизеля.

Низька температура застигання забезпечує надійну роботу автомобіля взимку, а низька температура самозаймання – легкий запуск холодного двигуна.

Для забезпечення м'якої роботи дизеля треба, щоб під час згоряння палива тиск у циліндрах нарастив плавно, а це можливо лише тоді, коли паливо займається відразу після надходження в циліндри перших його частинок. Запізнення загоряння призводить до одночасного згоряння значної кількості палива, що спричиняє різке збільшення тиску і жорстку роботу двигуна.

Період затримки загоряння палива характеризується цетановим числом, яке визначається процентним вмістом (за об'ємом) цетану в такій суміші його з альфаметилнафталіном, яка рівноцінна випробуваній суміші стосовно жорсткості роботи двигуна. Цетан – вуглеводень з найменшою, а альфаметилнафталін – вуглеводень з найбільшою межами затримки загоряння палива, які приймаються за еталон. Чим більше цетанове число, тим м'якша робота двигуна.

Корозійні властивості палива залежать від кількості органічних кислот і сірки, процентний вміст яких суворо обмежений.

Вміст механічних домішок і води в дизельному паливі недопустимий, оскільки перші спричиняють посилене спрацюєш тертьових деталей паливної апаратури і забруднення а друга призводить до утворення льоду в паливо-проводах у холодну пору року

Марки дизельного палива

Основні марки автомобільного дизельного палива – ДА (арктичне), ДЗ (зимове) і ДЛ (літнє). Вони відрізняються одне від одного в основному фракційним складом і температурою застигання: чим нижча навколишня температура, тим більше в паливі легких фракцій і нижча температура його застигання.

Будова системи живлення

Система живлення дизеля ЯМЗ-236 призначена для очищення палива і повітря створення високого тиску палива його дозування, та подачі палива в циліндри двигуна.

Вона складається з паливного бака, підкачувального насоса, фільтрів грубої і тонкої очистки палива, паливного насоса високого тиску (ПНВТ), форсунок, паливопроводів низького і високого тиску.

Працює: Під дією паливо підкачувального насоса паливо с паливного бака через фільтра грубої та тонкої очистки палива надходить до ПНВТ в якому тиск палива збільшується і через паливо проводи високого тиску паливо потрапляє до форсунок, через які воно впорскується в циліндри двигуна в дрібно розпиленому вигляді в кінці такту стиску і змішавшись з нагрітим до 500-600 0С повітрям (за рахунок стискування повітря) утворює пальну суміш яка самозаймається і в наслідок збільшення тиску виконується робота. В такті випуску відпрацьовані гази виводяться в атмосферу через випускний колектор і глушник

Паливні баки дизельних автомобілів мають таку саму будову, що й баки автомобілів з карбюраторними двигунами.

Паливні фільтри

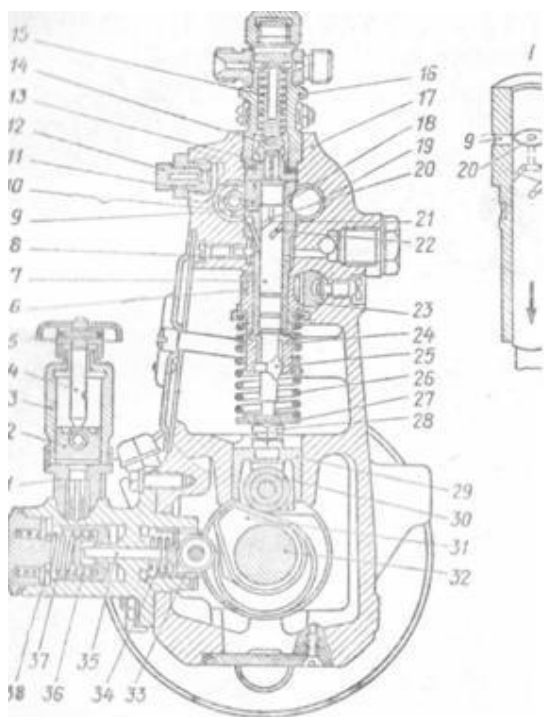
Паливо, яке надходить до насоса високого тиску і форсунок, не повинно містити механічних домішок, що спричиняють пошкодження або підвищене спрацювання паливної апаратури, виготовленої з дуже високою точністю. Тому в системі живлення дизелів паливо багато разів фільтрують. У дизеля ЯМЗ-236 є такі паливні фільтри: сітчастий, на кінці паливної забірної трубки в баці; грубої очистки, встановлений між баком і підкачувальним насосом; тонкої очистки, розміщений між підкачувальним насосом і насосом високого тиску у вхідному отворі форсунок.

У фільтрі грубої очистки встановлено фільтруючий елемент, який має сітчастий каркас з намотаним на нього в кілька шарів ворсистим бавовняно-паперовим шнуром.

У фільтрі тонкої очистки встановлений фільтруючий елемент з набивкою мінеральної вати, просоченої клейкою речовиною. Фільтр тонкої очистки має перепускний клапан, пружина якого розрахована на 0Д6...0Д7 МПа (1Д.Л,7 кгс/см²). Якщо тиск у фільтрі вищий від вказаного, клапан відкривається і перепускає частину палива з фільтра через трубку ІО, приєднану до нього, у паливний бак. Завдяки цьому у фільтрі і паливопроводі, який з'єднує фільтр з насосом високого тиску, підтримується постійний тиск.

Повітряний фільтр за будовою і принципом дії аналогічний до інерційно-масляних повітряних фільтрів карбюраторних двигунів.

На таких автомобілях як КаМАЗ, КрАЗ встановлені сухі паперові фільтра.



Паливний насос високого тиску

Паливний насос високого тиску подає в циліндри дизеля потрібну кількість палива в строго визначені моменти. У двигуні ЯМЗ-236 насос встановлено між правим і лівим рядами циліндрів. Вал насоса приводиться в дію валом привода, шестірні якого з'єднані з шестірнями розподільного вала дизеля. Частота обертання вала насоса вдвічі менша від частоти обертання колінчастого вала дизеля. За два оберти колінчастого вала, протягом яких у циліндрах дизеля відбувається один повний цикл, вал насоса прокручується на один оберт, і насос впорскує паливо у всі циліндри.

У корпусі насоса високого тиску кулачковий вал встановлено на кулькових (у насосах останніх випусків – на роликових) підшипниках.

Кожний з кулачків вала приводить у дію секцію насоса, яка являє собою одноплунжерний насос високого тиску, що обслуговує один циліндр дизеля. Секція складається з гільзи, усередині якої вміщено плунжер,

нагнітального клапана і роликового штовхача. Плунжер може переміщатися в гільзі вгору і вниз. На проточці нижнього кінця плунжера встановлено опорну шайбу пружини яка верхнім кінцем через шайбу упирається в головку насоса. Під тиском пружини опорна шайба притиснута до регулювального болта штовхача а ролик штовхача – до кулачка вала насоса.

Коли виступ кулачка підходить під ролик штовхач піднімається, стискаючи пружину, і переміщує плунжер насоса вгору. У міру того як виступ кулачка, повертаючись, виходить з-під ролика штовхача, пружина повертає плунжер і штовхач у вихідне положення.

Отже, під час роботи дизеля плунжер рухається зворотно-поступально вгору і, вниз.

У верхній частині плунжер має осьову і радіальну просвердлини. Коли плунжер знаходиться в гільзі, ці просвердлини з'єднують надплунжерний простір з двома спіральними канавками, профрезерованими на боковій поверхні плунжера.

Під час опускання плунжера надплунжерний простір гільзи, а також просвердлини і канавки плунжера заповнюються паливом, яке надходить у гільзу з каналу у корпусі насоса через впускний отвір гільзи. Рухаючись вгору, плунжер спочатку витісняє паливо з гільзи назад в канал. Після того як плунжер перекрив отвір гільзи і паливо в гільзі буде в замкнутому просторі, дальший рух плунжера спричинить різке підвищення тиску в надплунжерному просторі. Паливо відкривав нагнітальний і починає надходити через паливопровід високого тиску в циліндр дизеля.

Нагнітання палива триває доти, поки верхня кромка лівої спіральної канавки плунжера підійде до перепускного отвору гільзи. Після цього паливо з надплунжерного простору перетікатиме через просвердлини 20 і 21 у канавку 22 і перепускний отвір гільзи в канал корпусу насоса. Тиск у надплунжерному просторі різко знизиться, нагнітальний клапан закриється, і паливо в циліндр не подаватиметься.

Кількість палива, що подається в циліндр, регулюється повертанням плунжера навколо його осі, внаслідок чого змінюється момент кінця подачі палива секцією при незмінному моменті початку подачі. При повертанні плунжера за годинниковою стрілкою (якщо дивитися зверху) кромка його спіральної канавки раніше підходить до перепускного отвору гільзи, нагнітання палива до форсунки припиняється, і кількість палива, що подається в циліндр, зменшується. Якщо плунжер повернути за годинниковою стрілкою так, щоб радіальна просвердлена плунжера співпала з отвором гільзи, тоді секція припинить подачу палива (нульова подача). При повертанні плунжера проти годинникової стрілки кромка спіральної канавки пізніше досягає отвору гільзи, і кількість палива збільшується. Для прокручування плунжера призначені зубчаста рейка і надіта на гільзу поворотна втулка, зубчастий вінець в якій перебуває в зачепленні з рейкою. Через регулятор частоти обертання колінчастого вала зубчаста рейка зв'язана з педаллю керування подачею палива. Педаль розміщена в кабіні водія. Переміщення рейки вздовж її осі зумовлює повертання втулки, яка, в свою чергу, діючи через виступи, повертає плунжер. Рух рейки викликає одночасне повертання плунжерів усіх секцій насоса на однаковий кут.

Гільзи всіх шести секцій кріпляться в загальному корпусі насоса гвинтами. Зверху в корпус вкручено штуцери, які притискають сідла нагнітальних клапанів до гільз. Зовні до штуцерів кріплять паливопроводи, які з'єднують секції насоса високого тиску з форсунками.

Кулачки розміщені на валу насоса так, що секції забезпечують подачу палива відповідно до послідовності роботи циліндрів дизеля і визначених інтервалів між робочими ходами в різних циліндрах. ВЛ з'єднаний з валом привода за допомогою відцентрової муфти 39 автоматичного випередження впорскування, яка збільшує кут випередження впорскування палива в циліндри у міру зростання частоти обертання колінчастого вала дизеля. Ця муфта за принципом дії аналогічна до відцентрового регулятора випередження запалювання карбюраторних двигунів. На задньому кінці вала насоса встановлено шестірню, за допомогою якої обертається вал, розміщений у корпусі всережимного регулятора частоти обертання колінчастого вала дизеля. Регулятор підтримує постійною будь-яку частоту обертання колінчастого вала, яку встановлює водій шляхом натискування (або відпускання) педалі керування подачею палива і, крім того, обмежує максимальну частоту обертання колінчастого вала (2250...2275 об/хв).

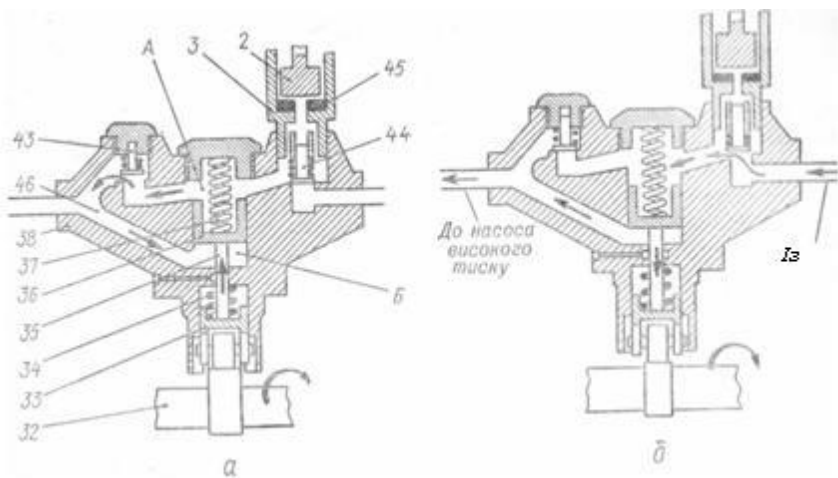
Підшипники, кулачки вала насоса і штовхачі, а також деталі регулятора змащуються дизельним оливам, яке заливають у корпуси насоса і регулятора. Плунжерні пари насоса змащуються паливом.

Керують роботою насоса, з місця водія за допомогою педалі, яка з'єднана системою тяг і важелів з важелем регулятора. Регулятор, у свою чергу, діє на рейку паливного насоса. Щоб зупинити дизель треба натиснути на кнопку, яка з'єднана тросом із скобою зупинника. При витягуванні кнопки скоба повертається вниз і через важільну систему регулятора пересуває рейку до відказу в бік зменшення

подачі палива, внаслідок чого плунжери всіх секцій насоса встановлюються в положення нульової подачі

Принцип дії паливного насоса високого тиску двигуна КамАЗ-740 такий самий, як і у вищеприведеного насоса ЯМЗ-236, але насос КамАЗ має не 6, а 8 секцій, які розміщені у Ψ -подібному корпусі в два ряди (по 4 секції в кожному) під кутом 90° один до одного.

Підкачувальний насос



Підкачувальний насос:

2 – поршень ручної підкачки; 3 – корпус насоса ручної підкачки; 32 – кулачковий вал насоса високого тиску; 33 – роликовий штовхач; 34 – пружина; 35 – шток; 36 – поршень; 37 – пружина поршня; 38 – корпус; 43 – випускний клапан; 44 – впускний клапан.

У системі живлення дизеля ЯМЗ-236 встановлюють поршневий підкачувальний насос. Його корпус 38 (рис. 29) кріпиться до корпусу 17 насоса високого тиску. У корпусі підкачувального насоса вміщено поршень 36 з пружиною 37, шток 35 і роликовий штовхач 33 з пружиною 34.

Підкачувальний насос працює так. Поршень 36 поділяє внутрішній простір циліндра на порожнини А і Б. Порожина з'єднується з впускним каналом, який перекривається впускним клапаном 44, і з випускним каналом, що перекривається випускним клапаном 43. Обидва клапани за допомогою пружин утримуються в закритому положенні. Ділянка випускного каналу після клапана сполучається перепускним каналом 46 з порожниною В. Поршень приводиться в дію за допомогою кулачкового вала 32 насоса високого тиску. Коли виступ кулачка набігає іш ролик штовхача 33, штовхач, шток 35 і поршень переміщуються бік порожнини А (рис. 29, а вгору). Після того як виступ кулачка повернеться і не діятиме на ролик штовхача, пружини 37 і 34 повертають поршень, штовхач і шток у початкове положення.

Рухаючись угору, поршень витісняє паливо з порожнини А через випускний клапан 43, який відкрився під тиском палива, і перепускний клапан 46 у порожнину В, об'єм якої внаслідок переміщення поршня вгору збільшиться. Під час руху вниз поршень витісняє паливо з порожнини Б до вихідного отвору насоса, звідки воно по паливопроводу поступає у фільтр тонкої очистки і далі до насоса високого тиску. Одночасно об'єм порожнини А збільшується, і в ній створюється розрідження, впускний клапан 41 під тиском палива з боку вхідного отвору відкривається і порожнина А заповнюється паливом, яке надходить з бака. Під час наступних ходів поршня описаний цикл роботи насоса повторюється.

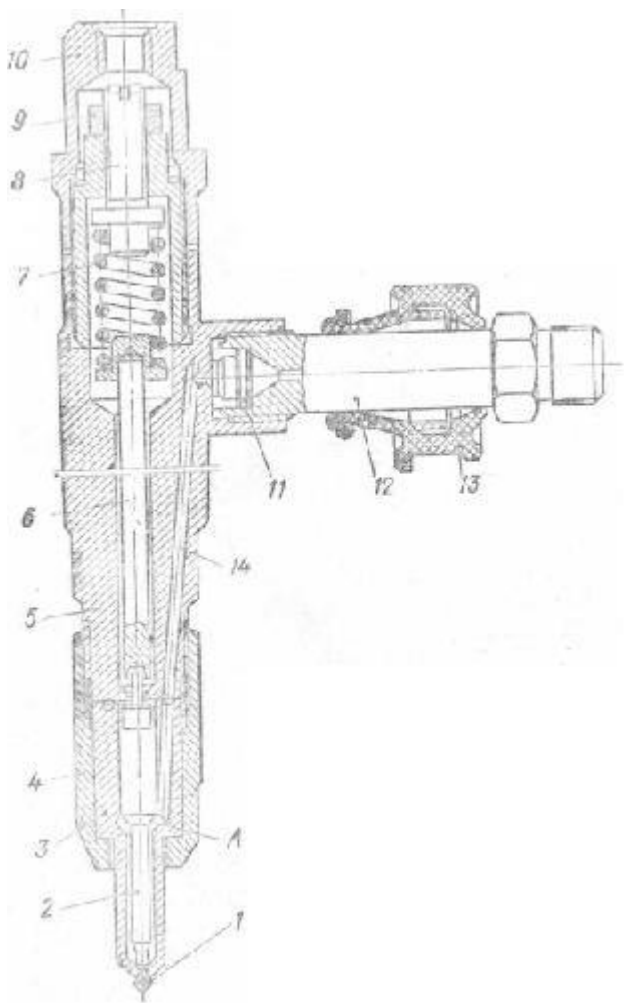
Тиск, який створюється підкачувальним насосом, залежить від сили пружності пружини 37 поршня і при закритому вихідному отворі насоса може досягти 0,6 МПа (6 кгс/см²). У паливній системі за підкачувальним насосом підтримується тиск 0,16...0,17 МПа (1,6...1,7 кгс/см²).

Зверху на корпусі підкачувального насоса встановлено насос ручного підкачування палива, який використовують для наповнення системи паливом і видалення повітря, що випадково туди потрапило.

Цей насос складається з корпусу, циліндра, поршня з штоком і рукоятки. Коли поршень за допомогою рукоятки переміщують угору, в порожнину А підкачувального насоса і в циліндр через клапан всмоктується паливо з бака. Під час переміщення вниз поршень витісняє паливо з циліндра через порожнину А і випускний клапан підкачувального насоса в паливопровод, який через фільтр тонкої очистки з'єднано з насосом високого тиску.

Після користування насосом рукоятку накручують до відказу на різьбу циліндра; при цьому поршень, який щільно притиснутий до прокладки, роз'єднує порожнини підкачувального насоса, і

циліндра насоса ручного підкачування, що усуває можливість підсмоктування повітря в систему через насос ручного підкачування.



Форсунки

Форсунка:

1 – розпилювальні отвори; 2 – голка розпилювача; 3 – розпилювач; 4 – гайка кріплення розпилювача; 5 – корпус форсунки; 6 – штанга; 7 – пружина; 8 – регулювальний гвинт; 9 – контргайка; 10 – ковпак; 11 – фільтр; 12 – вхідний штуцер; 13 – гумовий ущільнювач; 14 – паливний канал.

Форсунки тонко розпилюють паливо, яке подає насос високого тиску в камери згоряння циліндрів дизеля. До корпусу форсунки за допомогою гайки кріпиться розпилювач з чотирма розпилювальними отворами, в який встановлена голка. Голка силою пружності пружини, яка передається через штангу, притискується до внутрішньої конічної поверхні розпилювача і перекриває вихід палива з порожнини до отворів розпилювача.

Під час нагнітального ходу плунжера насоса високого тиску паливо від насоса поступає через вхідний штуцер 12, фільтр і канал у кільцеву порожнину розпилювача. Під тиском палива голка піднімається і порожнина розпилювача сполучається з розпилювальними отворами, через які паливо впорскується в циліндр. У момент відсікання кінця подачі палива насосом тиск у порожнинах форсунки

падає і пружина опускає голку. Вихід палива з отворів розпилювача припиняється. Тиск на початку впорскування палива в циліндри дизеля ЯМЗ-236 повинен бути 15 МПа (150 кгс/см²). Тиск регулюють, змінюючи натяг пружини обертанням гвинта, при цьому ковпак знято і контргайка послаблена. Форсунки кріплять в отворах головок циліндрів дизеля накладними скобами і болтами, штуцери форсунок проходять через отвори на стику головок і кришок циліндрів; в отворах встановлено гумові ущільнювачі. До штуцерів приєднують паливопроводи високого тиску, а до отворів у торцях ковпаків – дренажні трубки для відведення з порожнин у верхній частині корпусу форсунок палива, що просочується через зазори між голкою і розпилювачем. По трубці паливо з дренажних трубок зливається в бак автомобіля.

Несправності в систем живлення дизелів. Якщо в системі живлення виникли несправності, то утруднюється запуск, знижується потужність дизеля, підвищується витрата палива, виникають перебої в роботі циліндрів, збільшується димність. Основними причини цього, витікання на дива або підсмоктування в систему живлення повітря через негерметичність з'єднань паливопроводів і приладів; забруднення паливних фільтрів; несправність підкачувального насоса; спрацювання плунжерів і гільз насоса високого тиску; порушення моменту початку і рівномірності подачі палива секціями насоса; зменшення сили пружності пружини голки форсунки; негерметичність або зависання голки; забруднення отворів розпилювача форсунки.

ТЕМА 16. Основні несправності та ТО системи живлення дизельного двигуна

№ п/п	Несправність	Причина
1	Двигун не запускається	– засмічення паливо проводів, або фільтруючих елементів – наявність повітря в системі живлення – ранній або пізній впорскування палива – не працює ПНВТ
2	Двигун димить: Чорний дим Синій дим Білий дим	– багато палива дає ПНВТ або засмічений повітряний фільтр – потрапляння масла в паливо або в циліндри двигуна – потрапляння води в паливо або в циліндри двигуна
3	Двигун стукає	– раннє впорскування палива

ТО системи живлення дизельного двигуна

- 1) При ЩТО:
 - перевіряють оглядом герметичність з'єднань системи живлення – перевіряють рівень палива в паливному баку.
- 2) При ТО-1:
 - зливають відстій з паливного бака – замінюють паливні фільтра, продувають або замінюють повітряний фільтр.
- 3) При ТО-2:
 - виконують роботи ТО-1 – перевіряють кріплення приборів живлення – перевіряють і регулюють ПНВТ і форсунки на спеціальному стенді.
- 4) При сезонному ТО:
 - виконують роботи ТО-1 – зливають паливо і промивають паливний бак.

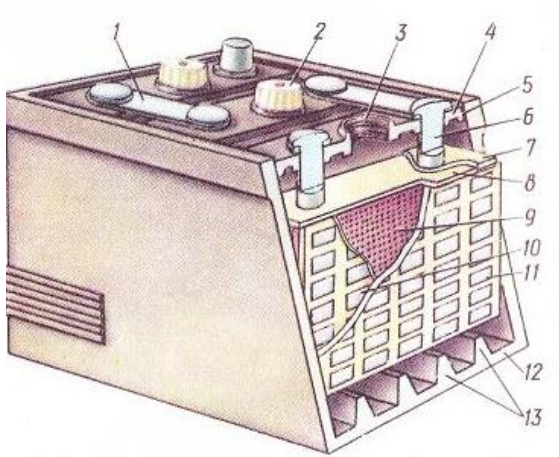
ТЕМА 17. Електрообладнання. Акумуляторна батарея

В автомобілі електричну енергію використовують для запалювання пальної суміші в циліндрах карбюраторних і газових двигунів, запуску двигуна стартером, живлення приладів освітлення, сигналізації, контрольних та інших приладів електрообладнання.

Крім цих споживачів електричного струму, до системи електрообладнання автомобіля входять джерела струму, вимикачі, запобіжники і проводи.

Джерелом струму на автомобілі є акумуляторна батарея і генератор. Акумуляторна батарея живить споживачі, коли двигун не працює або працює на малих частотах, а генератор живить споживачі і заряджає акумуляторну батарею під час роботи двигуна на середніх і великих частотах обертання.

Автомобільні акумуляторні батареї



Акумуляторна батарея:

1 – міжелементне з'єднання; 2 – пробка; 3 – отвір для заливання електроліту; 4 – кришка; 5 – ущільнювальна мастика; 6 – штир; 7 – баретка; 8 – щиток; 9 – сепаратор; 10, 11 – позитивна і негативна пластини; 12 – бак; 13 – ребра.

Акумуляторна батарея складається з трьох або шести окремих послідовно з'єднаних кислотних акумуляторів. Будову батареї показано малюнку. Бак 12 батареї виготовляють з ебоніту або кислототривкої пластмаси. Він розділений перегородками на камери. У кожній камері знаходиться акумулятор, який має блок з позитивних 10 і негативних 11 свинцевих пластин у вигляді решітки, що заповнюються активною масою. Негативних пластин у кожному акумуляторі на одну більше, ніж позитивних, тому з обох зовнішніх боків блока знаходяться негативні пластини.

Позитивні пластини відокремлюють від негативних за допомогою пористих сепараторів (прокладок) 9, які виготовляють з вилуженої деревини, скляної повсті, ебоніту або пластмаси.

Одноименні пластини з'єднують свинцевими баретками (перемичками) 7. До бареток приварюють свинцеві штирі 6, які виводять назовні через два крайні отвори в кришці 4 акумулятора. Зверху пластики закриті перфораційним пластмасовим щитком 8. Акумулятор через середній отвір 3 у кришці заповнюють електролітом. Газ, який утворюється під час заряджання акумулятора, виходить в атмосферу через вентиляційний отвір пробки. В деяких акумуляторах цей отвір зроблено в окремому штуцері на кришці 4. Зазори між кришками і стінками бака 12 ущільнюють бітумною мастикою 5.

Акумулятори з'єднують у батарею за допомогою свинцевих міжелементних містків І, які приварюють до вивідних штирів 6. Вільні від містків вивідні штирі крайніх акумуляторів приєднують до мережі електрообладнання автомобіля. Електролітом для кислотних акумуляторів є розчин хімічно чистої (акумуляторної) сірчаної кислоти в дистильованій воді.

Дія акумуляторної батареї

Активна маса пластин нових акумуляторів складається з оксидів свинцю – свинцевого сурику Pb_3O_4 і глету (PbO) або окисленого свинцевого порошку. Для початкового заряджання (формування пластин) через акумулятори пропускають постійний електричний струм від зовнішнього джерела, який проходить усередині акумулятора через електроліт від позитивних до негативних пластин. При цьому в акумуляторах у результаті хімічних реакцій активна маса позитивних пластин перетворюється в двоокис свинцю (IV) (PbO_2), а негативних пластин – у металевий свинець (Pb) губчастої структури.

Заряджені акумулятори використовують як джерела електричної енергії. Якщо з'єднати вивідні штирі акумуляторної батареї із зовнішнім колом, то через останнє струм проходить від позитивного

вивідного штиря до негативного (відбувається розрядження). Одночасно через внутрішнє коло акумуляторів струм іде від негативних пластин до позитивних.

Внаслідок хімічних реакцій, які відбуваються під час розрядження, активна маса позитивних і негативних пластин акумуляторів перетворюється в сірчаноокислий свинець (PbSO_4). При цьому витрачається частина сірчаної кислоти, що міститься в розчині, внаслідок чого густина електроліту під час розрядження зменшується.

При дальшому заряджанні в акумуляторах батареї відбуваються зворотні хімічні реакції, в результаті яких активна маса позитивних пластин знову перетворюється в перекис свинцю, а негативних – у губчастий свинець. Під час зарядження кількість сірчаної кислоти в розчині зростає і густина електроліту збільшується.

Електрорушійна сила (ЕРС) зарядженого акумулятора становить близько 2,2 В. ЕРС вимірюють вольтметром на вивідних штирях акумулятора, від'єданого від зовнішнього кола.

Напруга – частина ЕРС, що діє в зовнішньому колі акумулятора. Напругу вимірюють вольтметром, який приєднаний до вивідних штирів акумулятора, з'єднаних із зовнішнім колом. Напруга менша від ЕРС на величину падіння напруги у внутрішньому колі акумулятора, яке залежить від сили струму в навантаженні і величини внутрішнього опору акумулятора. Для зменшення падіння напруги у внутрішньому колі акумуляторних батарей, що дає можливість забезпечити живлення таких потужних споживачів електроенергії, як стартер* автомобільні акумулятори повинні мати велику ємність і дуже малий внутрішній опір (0,002 Ом). Такі акумулятори називаються стартерними. У міру розрядження акумулятора його ЕРС і напруга при певному навантаженні знижуються. За величиною цього зниження визначають ступінь зарядженості акумулятора.

ЕРС і напруга батареї, яка складається з кількох послідовно з'єднаних акумуляторів, дорівнює сумі їх ЕРС або напруг. Оскільки номінальна напруга на вивідних штирях одного акумулятора дорівнює 2 В, то акумуляторна батарея з трьох акумуляторів має напругу 6 В, а батарея з шести акумуляторів – 12 В.

Ємністю називається кількість електрики, яку може віддати повністю заряджений акумулятор в коло під час розрядження до певної кінцевої напруги. Ємність вимірюється в ампер-годинах (А – год) і залежить від площі і стану всіх пластин акумулятора, сили розрядного струму, густини і температури електроліту. Номінальна ємність стартерних акумуляторів гарантується під час безперервного розрядження повністю зарядженого акумулятора струмом, який чисельно дорівнює ОД його ємності, при температурі 30 °С і початковій густині електроліту 1,285 г/см³ до напруги 1,7 В. Так, акумулятор, ємність якого 70 А – год, може при зазначеній температурі і початковій густині електроліту підтримувати в приєднаному до нього колі струм 7 А протягом 10 год, а коли цей час мине, розрядиться до напруги 1,7 В.

Під час розрядження акумулятора струмом стартерного режиму (100...500А) він віддає тільки 20...30 % своєї номінальної ємності. Якщо температура акумулятора знижується на 1 °С, його ємність зменшується приблизно на 1 %. Якщо номінальна ємність при 30 °С дорівнює 70 А • год, то при 0 °С вона зменшиться на 30 % (до 49 А • год), при мінус 20 °С – на 50 % (до 35 А • год).

Ємність батареї, яка складається з кількох послідовно з'єднаних акумуляторів, дорівнює ємності одного акумулятора.

Типи й позначення (маркування) автомобільних акумуляторних батарей

На автомобілях установлюють 6 – і 12-вольтові акумуляторні батареї.

До прийнятого маркування батарей входить цифра 3 або 6 (на початку), яка означає кількість акумуляторів у батареї; букви СТ вказують, що батарея розрахована на живлення стартера; дво – або трицифрові числа після букв СТ показують номінальну ємність батареї в ампер-годинах; буквене позначення матеріалу бака (Е – ебоніт, П – асфальтопечкова маса з кислототривкими вставками); буквене позначення матеріалу сепараторів (Д – деревина, М – міпласт, ДС і МС – деревина або міпласт, комбіновані із скловолокном). Наприклад, позначення 6СТ-54 ЕМ вказує, що батарея складається з шести акумуляторів, стартерна, має ємність 54 А • год, бак з ебоніту і міпластові сепаратори.

На автомобілях, що вивчаються, встановлюють такі акумуляторні батареї: ЗІЛ-130 – 6СТ-90ЕМС, ГАЗ-53А – 6СТ-75ЕМ, ГАЗ-24 «Волга» – 6СТ-60ЕМ. В автомобілі ГАЗ-53А батарея розміщена під сидінням водія; в автомобілі ЗІЛ-130 – на кронштейні рами біля лівої підніжки кабінки, в автомобілі ГАЗ-24 – у моторному відсіку. Батареї з'єднують позитивним полюсом з ізольованими проводами системи електрообладнання, негативним – з масою автомобіля.

Несправності АКБ

До несправностей акумуляторної батареї відносять саморозрядження, зниження ємності, повне припинення дії, а також тріщини та інші пошкодження бака.

Саморозрядження

Саморозрядження – це розрядження батареї при вимкнених споживачах. Нормальним саморозрядженням вважають таке, що не перевищує 1,0...1,5 % ємності батареї за добу (батарея повністю розряджається за 60...100 діб).

Причини прискореного саморозрядження, при якому батареї розряджаються за кілька годин: електроліт і бруд на поверхні батареї, що спричиняє витікання струму; замикання між собою позитивних і негативних пластин осадом активної маси, яка накопичується на дні бака вище від різня ребер 43; забруднення електроліту сторонніми домішками.

Сульфатація

Зниження ємності батареї спричиняють: сульфатація пластин, недостатня густина електроліту, випадання активної маси. Сульфатація відбувається при глибокому (нижче від 1,7 В) розряджанні акумуляторів і тоді, коли батареї залишають розрядженими на тривалий час; із зниженням рівня електроліту в акумуляторах* Активна маса випадає через надмірну густину електроліту або внаслідок жолоблення пластин, спричиненого перевантаженням акумуляторної батареї при безперервному вмиканні стартера понад 10 с, а також тоді, коли холодний двигун, заправлений дуже в'язким оливам, запускають стартером.

Замкнення пластин

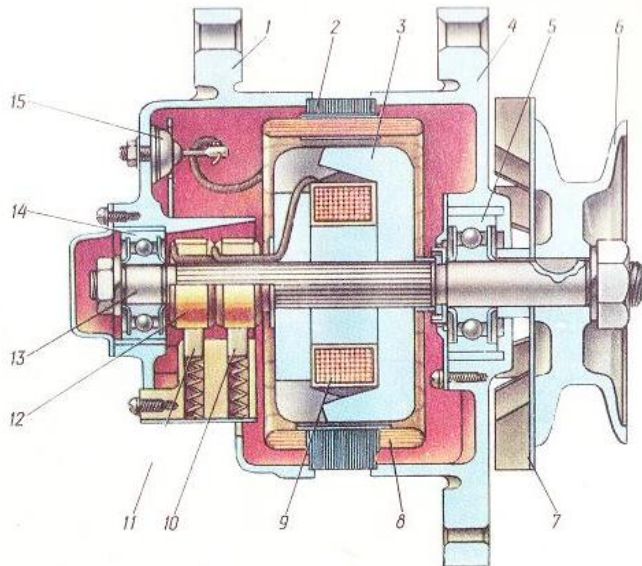
Повне припинення роботи акумулятора (на вивідних штирях відсутня напруга) настає під час замикання між собою різнойменних пластин внаслідок пошкоджень сепараторів або відривання вивідних штирів від бареток чи міжелементних з'єднань.

Пошкодження бака

Тріщини бака з'являються від ударів при послабленому кріпленні батареї в гнізді, необережному перенесенні, замерзанні електроліту зниженої густини.

ТЕМА 18. Генератори змінного струму

На автомобілі ГАЗ-53А встановлюють генератор Г250-Г1, ЗИЛ-130 – генератор Г250-И1, ГАЗ-24 «Волга» – генератор Г250-Н1. Будова і дія цих генераторів у принципі однакові, проте вони відрізняються потужністю. Генератор кріплять у передній частині двигуна за допомогою кронштейна і розпірної планки. Ротор генератора приводиться в обертання трапецієвидним пасом: у двигунів ГАЗ-24 і ЗИЛ-130 – безпосередньо від шківів колінчастого вала, а ЗМЗ-53 – від шківів вентилятора, який приводиться в дію колінчастим валом.



Генератор змінного струму:

1, 4 – кришки корпусу; 2 – статор; 3 – полюсний наконечник ротора; 5, 14 – кулькові підшипники; 6 – шків; 7 – вентилятор; 8 – обмотка статора; 9 – обмотка ротора; 10 – щіткотримач; 11 – щітка; 12 – контактне кільце; 13 – вал ротора; 15 – діод випрямленого пристрою.

Основні частини генератора змінного струму – статор, ротор і випрямний пристрій.

Статор – пакет пластин з електротехнічної сталі, який має 18 пазів. У пази вміщена обмотка з 18 котушок, які утворюють 3 фази і з'єднані між собою зіркою. Трьома шпильками статор затиснутий між передньою і задньою кришками корпусу генератора, які виготовлено з алюмінієвого сплаву.

Ротор складається з вала, на якому є котушка з обмоткою збудження, двох напресованих на вал шестиполюсних кігтеподібних наконечників, що утворюють осердя ротора, і двох контактних кілець, до яких припаяні кінці обмотки збудження.

Полюси («кігті») наконечників з північною полярністю встановлюють у проміжках між полюсами наконечників з південною полярністю. Північні й південні полюси осердя ротора чергуються між собою.

Вал ротора обертається в кулькових підшипниках закритого типу, розміщених у гніздах кришок генератора. Підшипники змащують тільки під час розбирання генератора. З боку привода на валу ротора встановлено і закріплено вентилятор, який подає повітря для охолодження порожнини генератора, і шків при воді ротора. На задній кришці корпусу генератора закріплено щіткотримач з двома щітками, притиснутими пружинами до контактних кілець ротора. Одна щітка з'єднана з масою автомобіля, друга – з вивідним затискачем Ш на кришці корпусу генератора. Щітки призначені для з'єднання обмотки збудження ротора, яка створює магнітне поле, з джерелом живлення постійного струму (аккумуляторною батареєю або через випрямлений пристрій з обмоткою статора).

На внутрішній, торцевій поверхні задньої кришки змонтовано шість кремнієвих діодів випрямного пристрою: три діоди Д242 на алюмінієвому радіаторі, які з'єднані гнучким провідником з ізолюваним затискачем «+» генератора, і три діоди Д242АП зворотної полярності – безпосередньо на кришці. Діоди змонтовано в трифазну мостову схему випрямлення, з'єднану з обмоткою статора.

Принцип дії

Генератор працює так.

Якщо ввімкнути запалювання вимикачем 7, через обмотку збудження 3 ротора почне проходити постійний струм від аккумуляторної батареї. При цьому в осерді ротора утворюється магнітне поле, яке замикається через статор. Як тільки ротор почне обертатися, магнітне поле його полюсів, що пронизує витки котушок статора, змінюється, і в кожній з них по черзі індукуються змінна ЕРС. У міру

збільшення частоти обертання вала ротора ця ЕРС зростає. Коли ЕРС генератора буде більша від ЕРС акумуляторної батареї, всі споживачі енергії (акумуляторна батарея, обмотка збудження генератора, прилади освітлення і т. д.) живляться від генератора через випрямляч.

Регулювання напруги генератора

З підвищенням частоти обертання колінчастого вала двигуна ЕРС в обмотках статора генератора і напруга в його зовнішньому колі збільшується. Щоб напруга залишилася в допустимих межах (приблизно 13,5...14,5 В при номінальній напрузі 12 В), на автомобілях встановлюють вібраційні, контактно-транзисторні або безконтактно-транзисторні регулятори напруги. Принцип регулювання напруги за допомогою вібраційного регулятора проілюстровано на малюнку.

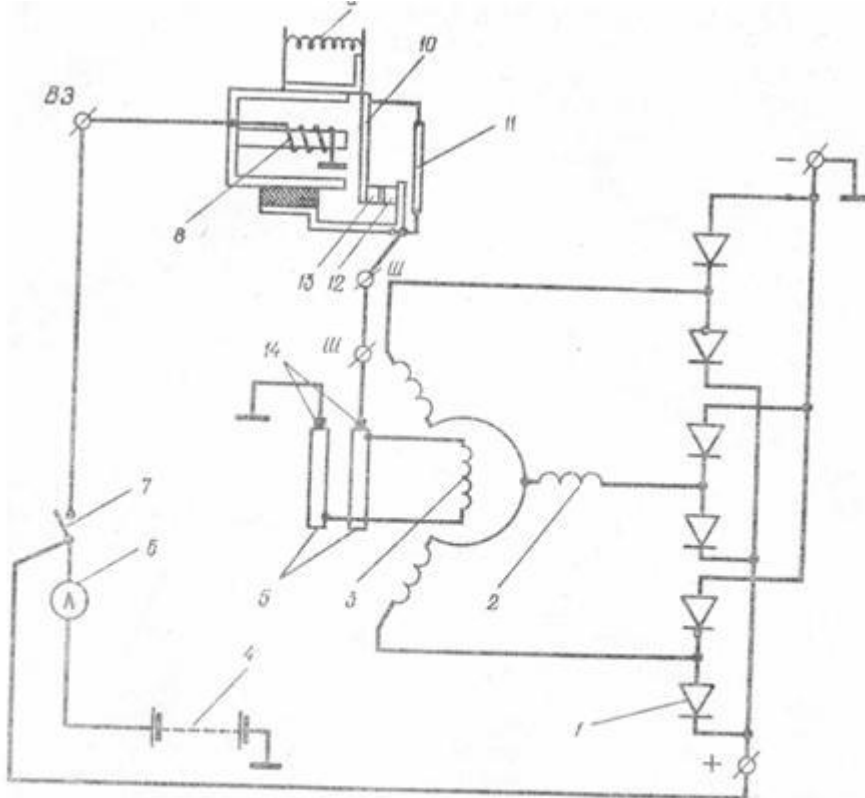


Рис. 64. Принципова (спрощена) схема регулювання напруги генератора змінного струму:

1—випрямляч генератора; 2—обмотка статора; 3— обмотка збудження ротора; 4 — акумуляторна батарея; 5 — контактні кільця ротора; 6 — амперметр; 7 — вимикач запалювання; 8 — обмотка осердя регулятора напруги; 9 і 10 — пружина якоря та якорь регулятора напруги; 11 — резистор; 12 і 13 — нерухомий і рухомий контакти регулятора; 14 — щітки

вища від допустимої, магнітне поле осердя реле підсилюється, і воно притягує якорь з рухомих контактом 13, внаслідок цього контакти розмикаються, і в коло обмотки збудження вмикається резистор 11. Магнітне поле ротора буде слабшим, і напруга генератора знижується. Після цього контакти регулятора знову замикаються, і описаний процес повторюється. Замикання й розмикання контактів відбувається з великою частотою (якорь вібує), завдяки чому коливання напруги згладжуються.

На автомобілі ГАЗ-53А встановлюють складніший контактно-транзисторний регулятор РР-362.

Цей регулятор складається з транзистора і двох електромагнітних реле — регулятора напруги РН і реле захисту РЗ. Транзистор установлюють на малій панелі корпусу регулятора, а РН і РЗ — на великій.

Принцип регулювання напруги генератора контактно-транзисторним регулятором такий самий, як і у звичайного вібраційного регулятора. З підвищенням напруги генератора понад допустиму величину в коло його обмотки збудження вмикаються

Основна частина регулятора — електромагнітне реле, яке має осердя з обмоткою 89 стояк з нерухомим контактом 12 та якорь 10 з рухомих контактом 13. Рухомий контакт притискується до нерухомого за допомогою пружини 9 якоря. Обмотка 8 осердя регулятора з'єднана із затискачами «+» і «-» генератора. Паралельно контактам 12 і 13. приєднаний резистор 11.

Поки напруга генератора залишається в допустимих межах, контакти реле замкнуті і через них проходить струм обмотки збудження по такому колу: затискач «+» генератора — вимикач 7 запалювання — затискач ВЗ — зовнішній магнітопровід (ядро) — якорь 10 — контакти 12 і 13 регулятора — затискачі Ш регулятора і генератора — щітка — перше контактне кільце 5 — обмотка збудження — друге контактне кільце 5 — щітка — маса — затискач «-» генератора. У цьому випадку регулятор не діє на напругу генератора.

Якщо напруга генератора



додаткові резистори, які зменшують силу в цій обмотці, а відповідно і створюване нею магнітне поле. Внаслідок цього напруга генератора знижується. Проте, якщо через контакти вібраційного регулятора напруги проходить сильний струм обмотки збудження генератора, у результаті чого контакти швидко підгорають і знижується надійність роботи цього приладу, то в контактено-транзисторних регуляторах струм збудження замикається транзистором. Через контакти регулятора напруги проходить тільки слабкий струм, який керує транзистором. Завдяки цьому контакти не підгорають. Відбувається це так: якщо напруга генератора підвищується понад допустиму величину, контакти регулятора напруги замикаються, з'єднують базу транзистора з позитивним затискачем генератора, і транзистор закривається, внаслідок чого в коло обмотки збудження вмикаються додаткові резистори.

Реле захисту запобігає пошкодженню транзистора у випадках короткого замикання в колах генератора і регулятора, коли сила струму, який проходить через транзистор, різко зростає.

При такому замиканні магнітне поле осердя РЗ підсилюється, і його контакти розмикаються. Внаслідок цього транзистор закривається, і струм через нього не проходить.

На автомобілях ЗИЛ-130 і ГАЗ-24 «Волга» встановлюють безконтактно-транзисторний регулятор РР-350, який не має електромагнітного реле. Принцип дії цього приладу, як і інших реле-регуляторів, ґрунтується на зміні струму в обмотці збудження генератора за допомогою ввімкнення в її коло додаткових резисторів.



На в сих сучасних автомобілях застосовують генератори змінного струму з інтегральним регулятором напруги, встановленим на щіткотримачі генератора.

Інтегральний регулятор – це малогабаритний нерозбірний електронний прилад, який не потребує регулювання і будь-якого обслуговування.

Несправності генераторів і регуляторів напруги

Якщо вони несправні, то зменшується або зовсім припиняється живлення споживачів від генератора і заряджання акумуляторної батареї. Це можна виявити за показами амперметра, а також за недостатнім розжарюванням ламп освітлення під час роботи двигуна на середніх і великих частотах обертання, слабкою дією звукового сигналу та ін. Найчастіше генератор працює ненормально через слабкий натяг паса привода генератора; забруднення і спрацювання контактних кілець і щіток генератора, послаблення пружин щіток; замикання або обрив в обмотках генератора; порушення регулювання, підгоряння контактів та інші несправності регулятора напруги, несправність діодів випрямляча.

ТЕМА 19. Система запалювання двигуна

Щоб дістати надійний іскровий розряд, треба застосувати струм високої напруги до 10-12 кВ. При цьому зазор між електродами свічки запалювання має бути 0,5...0,7 мм, а тиск стиснутої робочої суміші в циліндрі — 1,0...1,2 МПа (10...12 кгс/см²).

У карбюраторних двигунах вітчизняних автомобілів застосовують систему батарейного запалювання.

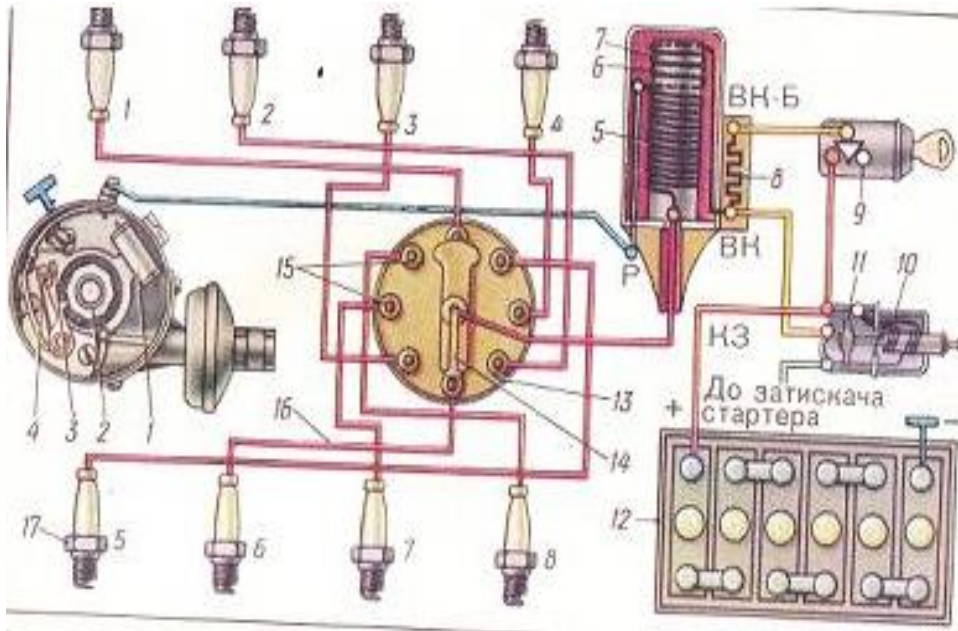


Схема батарейного запалювання:

Р, ВК, ВК-Б, КЗ – затискачі; 1 – конденсатор; 2 – кулачок переривника; 3, 4 – контакти переривника; 5 – вторинна обмотка котушки запалювання; 6 – осердя; 7 – первинна обмотка котушки запалювання; 8 – додатковий резистор; 9 – вимикач (замок) запалювання; 10 – тягове реле стартера; 11 – контактний диск реле; 12 – АКБ; 13 – кришка розподільника; 14 – ротор; 15 – бічні контакти; 16 – провід високої напруги; 17 – свічка запалювання.

Система запалювання складається з котушки запалювання, розподільника, конденсатора, свічки запалювання, вимикача (замка) запалювання і проводів. Ці прилади і деталі утворюють два електричні кола – низької і високої напруги.

Принцип дії

Система запалювання працює так.

При ввімкненому запалюванні і замкнених контактах 3 і 4 переривника по колу низької напруги проходить струм від акумуляторної батареї. Коло струму низької напруги: позитивний вивідний штир батареї 12 – затискач тягового реле 10 стартера – вимикач запалювання 9 – затискач ВК-Б котушки запалювання – додатковий резистор 8 – затискач ВК – первинна обмотка 7 – затискач Р – 4 – рухомий контакт 3 переривника – нерухомий контакт 4 – маса – негативний вивідний штир батареї.

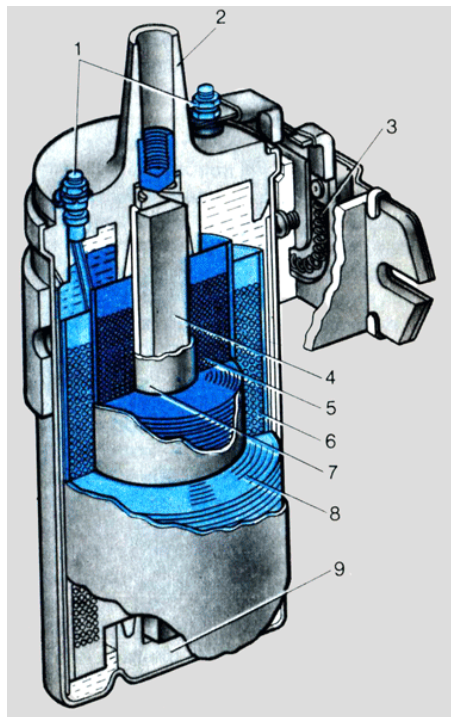
Струм низької напруги, який проходить по первинній обмотці котушки запалювання (первинний струм), створює в її осерді 6 магнітне поле, що пронизує витки обох обмоток. Коли виступ обертаючого кулачка 2, натиснувши важіль рухомого контакту 3 переривника, відведе цей контакт від нерухомого контакту 4, коло первинного струму перерветься й осердя котушки розмагнітиться. Внаслідок цього у вторинній обмотці 5 котушки запалювання індукується ЕРС, величина якої завдяки швидкому зменшенню магнітного потоку в осерді і великій кількості витків цієї обмотки досягає 16...30 кВ. Під дією індукованої у вторинній обмотці ЕРС на електродах свічок виникне іскровий розряд, від якого пальна суміш загоряється і в колі вторинної обмотки з'являється струм високої напруги (вторинний струм). Коло струму високої напруги: вторинна обмотка котушки – центральний контакт кришки 13 розподільника – ротор 14, боковий контакт 15 – провід 16 високої напруги – електроди свічки 17 – маса – акумуляторна батарея – затискач реле стартера – вимикач запалювання – додатковий резистор – первинна обмотка котушки – вторинна обмотка.

Коли двигун працює на середніх і великих частотах обертання, система запалювання живиться від генератора, у відповідні ділянки кіл низької і високої напруги замість батареї входить генератор. У момент розмикання кола струму низької напруги в первинній обмотці котушки індукується ЕРС самоіндукції, величина якої 200...300 В. Під її дією в колі низької напруги виникає струм самоіндукції. Оскільки напрям струму самоіндукції збігається з напрямом перерваного первинного

струму, він протидіє розмагнічуванню осердя котушки і цим самим зменшує напругу вторинного струму.

Крім того, струм самоіндукції, проходячи через контакти переривника, що починає розмикатися, спричиняє іскріння між ними і швидке підгоряння контактів.

Ці шкідливі впливи струму самоіндукції можна усунути за допомогою конденсатора 1. Короточасний струм самоіндукції, який виникає тоді, коли починають розмикатися контакти переривника, заряджає конденсатор. Оскільки конденсатор вмикається паралельно контактам переривника, вони майже не підгоряють. Конденсатор розряджається через первинну обмотку котушки запалювання. При цьому розрядний струм конденсатора, проходячи по цій обмотці в напрямі, протилежному до напрямку первинного струму, сприяє різкішому зникненню магнітного поля, створеного первинним струмом. Завдяки цьому підвищується напруга вторинного струму.



Прилади запалювання

Котушка запалювання

Котушка запалювання:

1 – вивідні затиски; 2 – кришка; 3 – додатковий резистор; 4 – сердечник; 5 – вторинна обмотка; 6 – первинна обмотка; 7 – ізоляційна трубка; 8 – корпус; 9 – фарфоровий ізолятор.

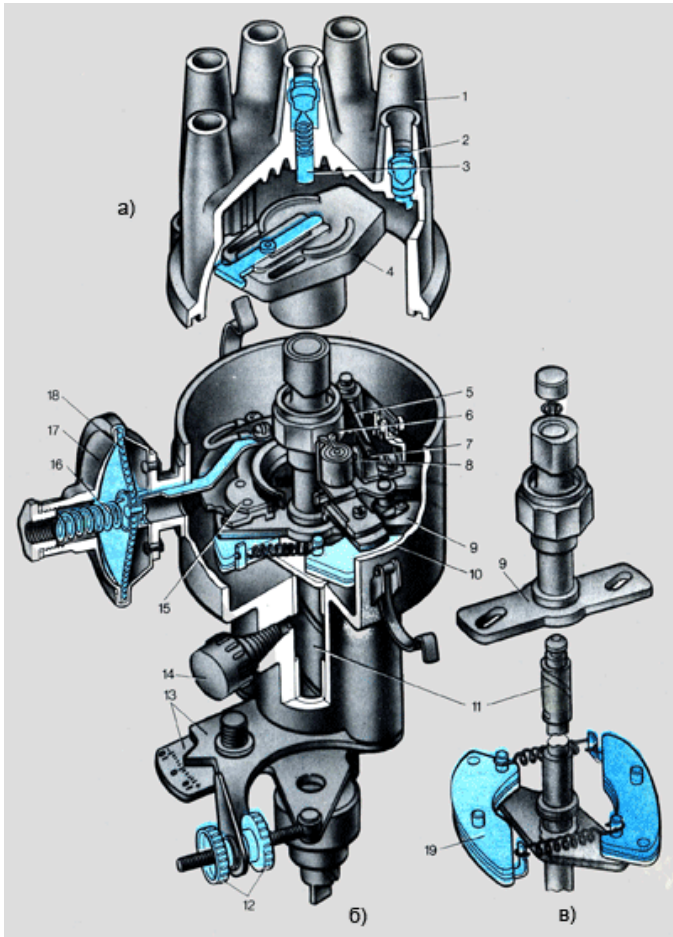
Котушка запалювання складається із сталюого корпусу, осердя, первинної і вторинної обмоток, карбонітової кришки з центральним контактом і затискачами ВК-Б, ВК і Р та додаткового резистора. Корпус котушки кріплять у моторному відсіку автомобіля за допомогою хомута і гвинтів. Осердя виготовляють з окремих пластин електротехнічної сталі, завдяки чому вихрові струми, які індукуються в ньому, послаблюються. Вторинна обмотка складається з 18...20 тис. витків емальованого проводу діаметром 0,07...0,10 мм і намотана на картонну трубку, надіту на осердя. Первинна обмотка має 300...350 витків ізольованого проводу діаметром 0,7...0,85 мм. Вона намотана зверху вторинної та ізольована від неї шаром спеціального паперу. Щоб підвищити надійність ізоляції, обидві обмотки просочені трансформаторним оливам. З цією самою метою усі вільні порожнини в корпусі котушки залито спеціальною ізоляційною масою, а в деяких котушок запалювання (наприклад, Б-13 автомобілів ЗИЛ-130) заповнені трансформаторним оливам.

Додатковий резистор (варіатор), увімкнений в коло низької напруги послідовно з первинною обмоткою котушки запалювання, поліпшує її роботу при великій частоті обертання колінчастого вала, а також полегшує запуск двигуна стартером. Коли двигун працює на малій частоті обертання, контакти переривника залишаються замкненими тривалий час, протягом якого сила струму в первинній обмотці досягає максимальної величини. При цьому сталюа спіраль варіатора нагрівається і її електричний опір зростає, обмежуючи силу струму в первинному колі. Коли двигун працює на великих частотах обертання, час замкнутого стану контактів зменшується, і сила струму в первинній обмотці не встигає збільшитися до максимальної величини. Нагрівання й опір варіатора зменшується, що частково компенсує послаблення струму в первинній обмотці. Тому напруга вторинного струму залишається достатньо високою.

Під час запуску двигуна стартером варіатор вимикається (закорочується) додатковим реле стартера. Тому, незважаючи на те, що напруга акумуляторної батареї в момент вмикання стартера падає, сила струму в первинній обмотці котушки запалювання і напруга у вторинній обмотці достатні.

Розподільник

Розподільник складається з переривника і власне розподільника, які об'єднані в один прилад із спільним приводом.



Переривник-розподільник:

а) – розподільник; б) – переривник; в) – відцентровий регулятор;

1 – кришка; 2 – затиск; 3 – відцентровий контакт; 4 – ротор; 5 – важіль; 6 – кулачок; 7 – рухливий контакт переривника; 8 – нерухомий контакт; 9 – пластина кулачка; 10 – корпус; 11 – валик; 12 – регулювальні гайки; 13 – пластини октан-коректора; 14 – маслянка; 15 – пружина; 16 – рухомий диск; 17 – вакуумний регулятор випередження запалювання; 18 – діафрагма; 19 – грузик.

Переривник розриває в потрібні, моменти коло первинного струму. Він складається з чавунного корпусу, нерухомого опорного і рухомого дисків, вольфрамових контактів, валика, кулачка, відцентрового і вакуумного регуляторів випередження запалювання і октан-коректора.

Розподільник кріплять на двигун за допомогою пластини. Валик переривника обертається від розподільного (в деяких двигунах, наприклад АЗЛК-412, від колінчастого) вала двигуна. Частота обертання валика переривника вдвічі менша від частоти обертання колінчастого вала. Кулачок, який встановлюють зверху на валику, з'єднаний з ним відцентровим регулятором. Кількість виступів на боковій поверхні кулачків дорівнює кількості циліндрів двигуна.

На рухомому диску змонтовано з'єднаний з масою нерухомий контакт («ковадло») та ізолюваний від маси хитний важіль («молоточок») з контактом. Диск установлений на диску на кульковому підшипнику. Важіль через гнучкий провідник, затискач переривника і зовнішній провід з'єднано із затискачем Р первинної обмотки котушки запалювання. Пластинчаста пружина, діючи на важіль, намагається утримати контакти замкнутими. За два оберти колінчастого вала кулачок переривника зробить один оберт, його виступи розімкнуть контакти, а отже, перервуть коло струму низької напруги стільки разів, скільки двигун має циліндрів. При кожному розмиканні у вторинній обмотці котушки індукуються струм високої напруги.

Розподільник призначений для розподілу струму високої напруги, який надходить до свічок запалювання відповідно до послідовності роботи циліндрів. Основні його частини: карболітова кришка і ротор. Кришку кріплять до корпусу розподільника за допомогою пружинних застібок. Щоб ротор не прокручувався відносно кулачка, його фіксують на лисці кулачка. У гніздо центрального контакту кришки розподільника вставляють провід високої напруги, який з'єднує розподільник із вторинною обмоткою котушки, в гнізда бокових контактів кількість яких дорівнює кількості циліндрів, – проводи від свічок, які приєднують до бокових контактів відповідно до порядку роботи циліндрів двигуна. Якщо порядок роботи циліндрів 1–5–4–2–6–3–7–8 (ЗИЛ-130, ЗМЗ-53), то провід від першої свічки приєднують до першого за обертанням ротора бокового контакту розподільника, провід від п'ятої свічки – до другого контакту, від четвертої – до третього контакту, від другої – до четвертого і т. д. Струм високої напруги, який індукуються у вторинній обмотці котушки в момент розмикання контактів переривника, надходить до свічки через центральний контакт розподільника, вугільний контакт притиснутий до ротора пружиною, металеву пластину ротора, повітряний проміжок між цією пластиною і сегментом,

боковий контакт і провід, який з'єднаний із свічкою. При наступному розмиканні контактів переривника ротор разом з кулачком повернеться і займе положення проти сегмента наступного бокового контакту, струм високої напруги надходить до свічки чергового циліндра і т. д.



Конденсатор

Конденсатор складається з двох тонких алюмінієвих стрічок (обкладок), ізолюваних одна від одної конденсаторним папером, який просочено трансформаторним оливом. Застосовують також малогабаритні конденсатори, виготовлені з металізованого паперу. Роль обкладок у таких конденсаторах виконують дуже тонкі шари олова, покриті

цинком і нанесеного з одного боку на стрічки лакованого конденсаторного паперу. Перевага цих конденсаторів у тому, що вони мають здатність самовідновлюватися при пробі ізоляції між обкладками, оскільки шар металу навколо місця пробію вигоряє і замикання усувається. Алюмінієві й паперові або металізовані стрічки скручені в рулон і вміщені в циліндричний корпус з оцинкованої сталі. Одна обкладка конденсатора з'єднана з його корпусом, а друга – з вивідним проводом. Корпус конденсатора кріплять до корпусу розподільника, а його провід – до затискача з'єднаного з важелем рухомого контакту. Ємність конденсатора 0,17...0,25 мкФ.

Випередження запалювання

Іскровий розряд (іскра) повинен виникати між електродами свічки тоді, коли поршень трохи не доходить до ВМТ у кінці стиску, тобто з випередженням. Це необхідно для того, щоб у момент проходження поршнем ВМТ робоча суміш устигла повністю загорітися.

Величину випередження запалювання вимірюють кутом повороту колінчастого вала від моменту виникнення іскри до приходу поршня у ВМТ. Цей кут змінюється залежно від частоти обертання колінчастого вала, навантаження двигуна, октанового числа палива. Якщо кут випередження малий (пізніє запалювання), двигун не розвиває повної потужності, витрачає багато палива і перегрівається; інколи спостерігаються спалахи в карбюраторі. Якщо кут випередження дуже великий (раннє запалювання), виникають детонаційні стуки, потужність двигуна знижується, а під час запуску відбуваються зворотні удари, що особливо небезпечно при користуванні рукояткою. Чим більша частота обертання колінчастого вала, тим більшим мав бути Кут вин передження запалювання, бо за час (приблизно 0,002 с), потрібний для запалювання всього об'єму робочої суміші в циліндрі, при великій частоті обертання колінчастий вал встигає повернутися на більший кут, ніж при малій частоті обертання. Для автоматичного регулювання кута випередження запалювання залежно від частоти обертання колінчастого вала застосовують відцентровий регулятор

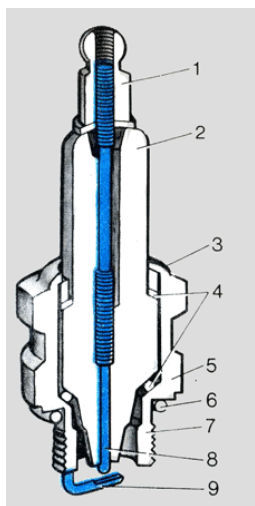
На валику переривника жорстко закріплена ведуча пластина з тягарцями, які шарнірно встановлені на запресованих у пластину осях. Зверху на валик вільно насаджено кулачок, що утримується від переміщення вгору за допомогою гвинта 2, над яким в отвір кулачка вставлена повстяна шайба. Штифти тягарців входять у прорізи пластинки. Обертання валика передається кулачку через пластину, тягарці, їх штифти і ведену пластину. Якщо частота колінчастого вала мала, пружини утримують тягарці неподалік від осі валика. Коли частота обертання збільшується; тягарці за інерцією розходяться при цьому сили пружності пружини збільшуються і, коли вони будуть достатніми, щоб утримувати тягарці на постійній відстані від осі обертання, розходження тягарців припиниться. Кожній частоті обертання відповідає певний ступінь розходження тягарців.

Штифти тягарців, що розходяться, діють на стінки вирізів веденої пластини і повертають її і кулачок переривника відносно валика у напрямку його обертання вперед на певний кут, який залежить від частоти обертання. При цьому виступи кулачка раніше розмикають контакти, і кут випередження запалення збільшується. Кут випередження запалення становить 11-14 градусів

Із збільшенням навантаження двигуна (ступінь відкриття дроселя карбюратора) кут випередження запалювання повинен зменшуватися, оскільки при цьому в циліндрі надходить більше пальної суміші, тиск під час її стискування і швидкість згоряння зростають, із зменшенням навантаження кут випередження повинен, навпаки, збільшуватися. Кут випередження запалювання залежно від навантаження двигуна можна змінювати також автоматично за допомогою вакуумного регулятора. Його корпус кріпиться гвинтами до корпусу розподільника Між завальцьованими частинами корпусу регулятора затиснена діафрагма із спеціальної тканини, з'єднана тягою з рухомим диском

розподільника. Тяга одним кінцем з'єднана з діафрагмою, а другим – з рухомим диском розподільника. Порожнина зовнішньої частини корпусу регулятора сполучена з нижньою частиною змішувальної камери карбюратора трубою, приєднаною до отвору. Тому в цій порожнині під час роботи двигуна створюється розрідження.

Якщо навантаження невелике (дросель карбюратора прикритий), розрідження збільшується, діафрагма прогинається праворуч і через тягу 5 повертає диск 8 переривника проти годинникової стрілки (назустріч обертанню кулачка). У результаті контакти розмикаються раніше, і кут випередження запалювання збільшується. Якщо навантаження зростає, розрідження зменшується, пружина 3 вигинає діафрагму ліворуч і повертає диск а за годинниковою стрілкою, внаслідок чого кут випередження запалювання зменшується. Залежно від навантаження вакуумний регулятор випередження запалювання змінює кут випередження на величину до 0,2 рад (11°). Високе октанове число бензину дає можливість установлювати більший кут випередження запалювання і цим підвищувати потужність двигуна без виникнення детонації. При низькому октановому числі кут випередження запалювання слід зменшити. Кут випередження запалювання змінюють залежно від антидетонаційних властивостей палива вручну за допомогою октан-коректора. Він складається з двох пластин. Нижня нерухома пластина прикріплена гвинтом до головки циліндрів двигуна або корпусу привода розподільника. Вона має шкалу а. Верхня пластина жорстко кріпиться до корпусу розподільника. Вона має загострений виступ в, який рухається над поділками шкали а. Пластини стиснуті між собою гвинтом і з'єднані тягою. Один кінець тяги шарнірно з'єднаний з нижньою пластиною, а другий, що має різьбу, проходить через отвір вертикально відігнутого краю (відбортки) верхньої пластини і). На тягу нагвинчені рифлені гайки 16, які розміщені з обох боків відбортки верхньої пластини. Межі зміни кута випередження октан-коректором становлять $\pm 0,21$ рад (12°) від середньої (нульової) поділки шкали, що міститься на пластині.



Свічки запалювання

Свічка запалювання:

1 – наконечник; 2 – ізолятор; 3 – завальцована кромка; 4 – ущільнюючі прокладки; 5 – корпус; 6 – прокладка корпусу; 7 – різьбова частина корпусу; 8 – центральний електрод; 9 – бічний електрод.

У стальний корпус 4 свічки вмонтовано керамічний ізолятор з центральним електродом. Ізолятор затиснутий між мідними кільцевими прокладками і кріпиться завдяки завальцюванню верхньої кромки корпусу свічки. У нижню частину корпусу запресовано боковий електрод. Нижню частину центрального електрода і боковий електрод виготовляють із сплаву нікелю і марганцю. Між електродами повинен бути зазор 0,6..0,7 мм.

Свічку вкручують у різьбовий отвір головки циліндрів. Для ущільнення під заплетики її корпусу вставляють мідно-азбестову прокладку. До наконечника приєднують провід від розподільника.

Маркування свічок запалення

Свічки для автомобільних двигунів мають таке маркування: А11У (ЗМЗ-53), А17В (ГАЗ-24), А11-1 (ЗИЛ-130).

Для двигунів слід застосовувати тільки свічки, рекомендовані заводською інструкцією, оскільки в різних свічках довжина і діаметр юбки ізолятора неоднакові, а отже і різна теплова характеристика. Неправильно дібрана свічка може перегріватися або переохолоджуватися. У першому випадку в двигуні відбувається жарове запалювання, у другому – ізолятор швидко вкривається нагаром або олівам, і свічка не працює.

Вимикач запалювання

Ним роз'єднують коло струму низької напруги для зупинки двигуна. Крім того, вимикач запалювання використовують для увімкнення і вимкнення стартера, електричних приладів (показчиків температури води, тиску масла і рівня палива в бані автомобіля), а інколи й для ввімкнення радіоприймача (легкові автомобілі). Вимикач має замок з індивідуальним ключем.

Пристрої для подавленням завад радіоприйманню

Під час роботи двигуна проводи високої напруги системи запалювання випромінюють електромагнітні хвилі. Ці хвилі створюють завади в роботі радіоприймачів, розміщених поблизу автомобіля. Зменшення (подавлення) цих перешкод можна досягти, застосувавши в колах струму високої напруги резистори, які вмонтовують у наконечники проводу, що з'єднує вторинну обмотку котушки запалювання з розподільником, а також у наконечники проводів, які йдуть від розподільника до свічок запалювання.

Крім приглушуючих резисторів, для зменшення завад радіо-прийманню застосовують також проводи високої напруги з розподіленням по всій довжині (25...40 кОм на 1 м) опором. У цих проводах замість металевої жили використовують жилу з волокна, просочену струмопровідним складом, який містить ацетиленову сажу.

Контактно-транзисторна система запалювання

У системі батарейного запалювання із зростанням частоти обертання колінчастого вала двигуна відбувається зниження напруги у вторинному колі, зумовлене (особливо у двигунах з великою кількістю циліндрів) скороченням часу замкнутого стану контактів переривника. Внаслідок цього зменшується магнітний потік у котушці запалювання. Цього можна було б уникнути, збільшуючи струм у первинному колі. Однак таке збільшення призводить до швидкого (після 10... 15 тис. км пробігу) підгоряння контактів переривника.

У зв'язку з цим набула поширення контактно-транзисторна система, яка дає можливість дістати вищу вторинну напругу, ніж при звичайній системі батарейного запалювання. Контактно-транзисторна система застосовується, зокрема, на двигунах ЗИЛ-130, ЗМЗ-53.

Крім приладів і деталей, які входять до звичайної системи батарейного запалювання, контактно-транзисторна система має транзисторний комутатор і блок додаткових резисторів. Переривник контактно-транзисторної системи розмикає не первинне коло системи запалювання, а коло порівняно слабкого (0,7 А) струму керування германієвим транзистором, який є основною складовою частиною транзисторного комутатора. Водночас транзистор перериває сильніший струм первинної обмотки котушки запалювання. Оскільки контакти переривника розвантажені від первинного струму, строк їх використання збільшується до 100 тис. км і більше.

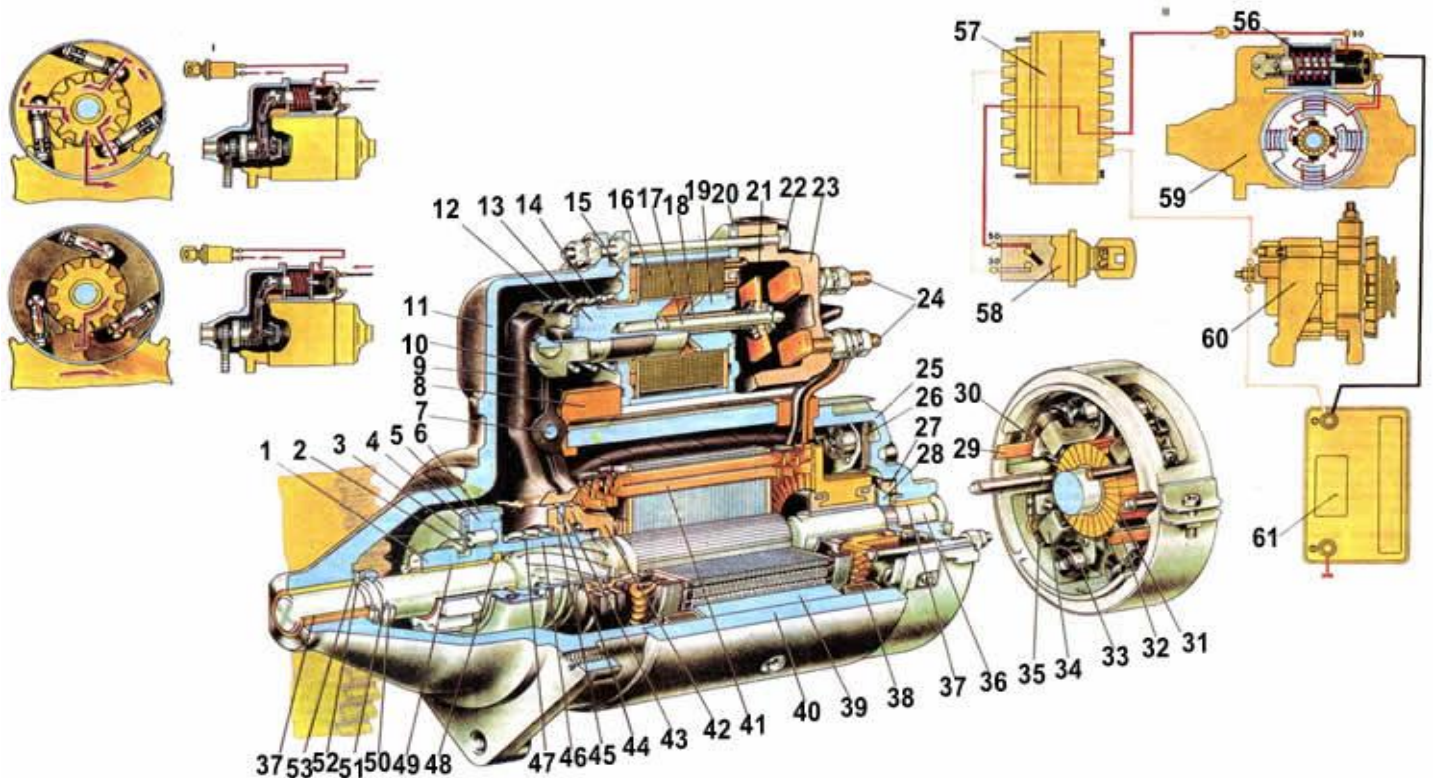
Котушка запалювання Б114 контактно-транзисторної системи відрізняється меншим, між у звичайних котушок, опором первинної обмотки, завдяки чому максимальний струм первинного кола досягає 8 А, тоді як у звичайній котушці він не перевищує 4 А. Блок додаткових резисторів контактно-транзисторної системи, що складається з двох резисторів, опір кожного з яких дорівнює 0,52 Ом, встановлюють між вмикачем і котушкою. Під час запуску двигуна один з цих резисторів закорочується.

Принцип дії контактно-транзисторної системи запалювання

При ввімкненому вимикачі запалювання і замкнених контактах переривника база транзистора з'єднана з масою автомобіля і транзистор відкритий, при цьому струм акумуляторної батареї протікає через первинну обмотку котушки запалювання. Коли контакти переривника розмикаються, транзистор закривається, коло первинної обмотки переривається, і у вторинній обмотці індукується велика ЕРС, що призводить до появи між електродами свічки сильного іскрового розряду.

ТЕМА 20. Призначення будова та принцип дії стартера

Стартер призначений для обертання колінчастого вала під час запуску двигуна. Стартер являє собою електродвигун постійного струму з послідовним або змішаним вмиканням обмотки збудження. Такі двигуни розвивають великий крутний момент на початку обертання якоря.



Стартер:

1 – шестерня приводу; 2 – вперте півкільце обгінної муфти; 3 – ролик обгінної муфти; 4 – центруюче кільце обгінної муфти; 5 – зовнішнє кільце обгінної муфти; 6 – кожух обгінної муфти; 7 – вісь важеля приводу включення шестірні стартера; 8 – ущільнювальна заглушка кришки стартера; 9 – важіль приводу включення шестірні стартера; 10 – тяга якоря реле; 11 – кришка стартера з боку приводу; 12 – поворотна пружина якоря реле; 13 – якір реле стартера; 14 – ковзна втулка; 15 – передній фланець реле; 16 – обмотка реле; 17 – стрижень якоря; 18 – ковзна втулка стрижня якоря; 19 – сердечник реле; 20 – фланець сердечника; 21 – щека каркаса обмотки реле; 22 – пружина стрижня якоря; 23 – стягнутий болт реле стартера; 24 – контактна пластина; 25 – верхній контактний болт; 26 – кришка реле; 27 – нижній контактний болт; 28 – кришка стартера з боку колектора; 29 – внутрішня ізолююча пластина позитивного щіткотримача; 30 – гальмівний диск кришки; 31 – гальмівний диск валу якоря; 32 – клема щітки стартера; 33 – колектор; 34 – пружина щітки; 35 – щіткотримач; 36 – щітка стартера; 37 – вал якоря; 38 – втулка кришки стартера; 39 – шунтова котушка обмотки статора; 40 – полюс статора; 41 – корпус стартера; 42 – обмотка якоря; 43 – обмежувач ходу вимикання шестерні; 44 – обмежувальний диск ходу шестерні; 45 – повідкові кільце; 46 – центрувальний диск; 47 – маточина обгінної муфти; 48 – буферна пружина; 49 – вкладиш маточини обгінної муфти; 50 – втулка шестерні приводу; 51 – обмежувальне кільце ходу шестерні; 52 – стопорне кільце; 53 – запекла шайба валу якоря; 54 – регулювальна шайба осьового вільного ходу; 55 – схема роботи обгінної муфти; 56 – схема включення стартера.

У сталюму корпусі закріплено чотири сталюх полюсних осердя, на кожному з яких встановлено котушку обмотки збудження. Між полюсними осердями розмашено якір, підшипниками вала якого є втулки, запресовані в отвори кришок і корпусу і пластини. В пази осердя якоря, складеного з пластин трансформаторної сталі, вмонтована обмотка, що має окремі секції, кінці яких припаяні до ізольованих одна від одної мідних пластин колектора. До колектора притиснуто чотири щітки. Дві щітки ізольовані від маси, а дві інші – з'єднані з нею. Привод стартера, який передає крутний момент від якоря колінчастому валу двигуна, складається з муфти вільного ходу і шестірні. Ці деталі можна переміщати по шліцах вала якоря стартера за допомогою важеля. Тягове реле встановлюють на корпусі

стартера. Воно має котушку з двома обмотками і порожнисте осердя, в яке може втягуватися сталений якір, з'єднаний сергою і пальцем з важелем привода стартера.

Стартер кріплять болтами до картера маховика двигуна, у вікно якого входить виступаюча частина кришки корпусу стартера.

Принцип дії

Коли водій поверне ключ у замку запалювання за годинниковою стрілкою в положення "стартер", то по обмотці додаткового реле піде струм від акумуляторної батареї, осердя реле, намагнічуючись притягує якір і замикає контакти цього реле, в коло акумуляторної батареї вмикаються обмотки тягового реле. Магнітне поле цих обмоток втягує якір реле стартера, який повертає важіль привода стартера на осі і переміщує муфту вільного ходу і шестірню до зчеплення останньої із зубчастим вінцем маховика. В кінці ходу якір реле стартера за допомогою контактної пластини (болти) внаслідок чого обмотки стартера вмикаються в коло батареї. Коли струм проходить через обмотку збудження, то між полюсними осердями стартера утвориться сильне магнітне поле, що взаємодіє з провідниками обмотки якоря, по якій також іде струм, і якір починає обертатися. За допомогою шестірні і зубчастого вінця маховика якір обертає колінчастий вал двигуна.

Як тільки двигун почне працювати і частота обертання його колінчастого вала зростатиме, вінець маховика обертатиме зчеплену з ним шестірню привода стартера з частотою, яка в кілька разів перевищує частоту обертання вала стартера. Проте обертання шестірні не передається валу якоря, оскільки муфта вільного ходу допускає вільне обертання шестірні відносно вала в напрямі обертання якоря (дає можливість шестірні обгонити вал). Для вимкнення стартера водій відпускає ключ запалювання, який під дією пружини ротора замка автоматично повертається в положення запалення. Внаслідок цього струм в обмотці додаткового реле переривається і його контакти розмикають коло обмоток тягового реле, яке в свою чергу вимикає стартер від батареї. При цьому пружина якоря втягуючого реле поверне його в початкове положення, важіль виведе шестірню із зачеплення із зубчастим вінцем маховика.

Тримати ключ замка запалювання стартер після запуску двигуна не рекомендується, оскільки тривала робота муфти вільного ходу, особливо при великій частоті обертання вала двигуна, призводить до швидкого спрацювання, перегрівання і навіть пошкодження її деталей (роликів і обойм). Тому відразу після запуску двигуна ключ запалювання слід відпустити, даючи можливість йому повернутися в положення запалення при якому тягове реле роз'єднує шестірню з вінцем маховика.

Стартери автомобіля ГАЗ-24 «Волга» і ЗІЛ-130 мають таку саму будову, як і в автомобілі ГАЗ-53А. Потужність стартера автомобілів ГАЗ-24 «Волга» і ГАЗ-53А дорівнює 1,03 кВт (1,4 к. а), ЗІЛ-130 – 1,1 кВт (1,5 к. а).

У момент вмикання стартер живиться струмом у кілька сотень амперів. Щоб не розрядити і не пошкодити акумуляторних батарей (жолоблення пластин), особливо під час запуску холодного двигуна, слід вмикати стартер не більше як на 10 с. Повторно стартер можна вмикати через 1 хв, щоб батарея за цей час відновила свою працездатність (нова порція електроліту дифундує в активну масу пластин).

ТЕМА 21. Прилади освітлення і сигналізації

Прилади освітлення

До приладів зовнішнього освітлення автомобілів належать фари, габаритні ліхтарі, ліхтар освітлення номерного знака та ліхтарі освітлення дороги під час руху автомобіля заднім ходом, а до приладів внутрішнього – плафони кабіни й кузова, лампи, які освітлюють щиток приладів. Крім того, автомобілі мають підкапотну і переносну лампи та лампу освітлення багажника (легкові).

Фара складається з корпусу, напіврозбірного оптичного елемента, установочного кільця і облицювального обідка. У більшості автомобілів корпуси фар встановлюють у спеціальних гніздах передньої частини крил. Оптичний елемент кріплять обідком до установочного кільця, положення якого в корпусі фари можна змінювати регульовальними гвинтами. Кільце утримується в корпусі пружинами. Складений розсіювач оптичного елемента завальцовано зубцями у відбивачі (металевому релекторі). Внутрішня поверхня відбивача покрита тонким шаром алюмінію і відполірована. З тильного боку у втулку відбивача встановлено лампу, яка утримується в ній кришкою 1, що має контакти. До кришки приєднана колодка з проводами.

Лампа в фланцевим цоколем, двониткова (двоконтактна). Нитка розжарювання дальнього світла розміщена у фокусі відбивача. Нитка ближнього світла зміщена вгору, тому світло, що випромінюється нею, відбивається в основному верхньою частиною рефлектора і спрямовується вниз. Сила ближнього і дальнього світла – відповідно 40 і 50 кдж.

Габаритні ліхтарі встановлюють спереду і ззаду з обох боків. Бони позначають габарити автомобіля за шириною. Скло передніх габаритних ліхтарів (підфарників) біле, задніх – червоне.

У вантажних автомобілях передні габаритні ліхтарі суміщають з передніми покажчиками поворотів. Для цього їх обладнують двонитковими лампами. Задні габаритні ліхтарі – із задніми покажчиками поворотів і світловими сигналами «Стоп». Крім того, лівий задній габаритний ліхтар використовують, і для освітлення номерного знака.

Центральний перемикач світла призначений для вмикання приладів зовнішнього освітлення. Він складається із сталюого корпусу, ізоляційної панелі з контактами і затискачами, каретки (повзуна) з контактними планками, штока з кнопкою, поводка штока і реостата із затискачем. Корпус перемикача кріпиться до панелі щитка приладів автомобіля.

Кнопку штока центрального перемикача можна встановити в одне з трьох фіксованих положень, при кожному з яких планка повзуна з'єднують між собою контакти затискачів у певному поєднанні I – освітлення вимкнено; II – увімкнені задні габаритні ліхтарі і (залежно від положення ножного перемикача) підфарники або ближнє світло фар; III – увімкнені фари і задні габаритні ліхтарі. У положеннях II і III вмикаються також лампи освітлення приладів, розжарювання яких регулюється повертанням кнопки штока, що діє на ковзний контакт реостата.

Ножний перемикач світла дає можливість вмикати підфарники або ближнє світло фар.

Звуковий сигнал

На автомобілях встановлюють звукові електромагнітні вібраційні сигнали. Основні частини сигналу корпус електромагніт, який складається з осердя і обмотки якір, з'єднаний стержнем з мембраною, і контакти. Сигнал вмикають у коло акумуляторної батареї послідовно з кнопкою, яку встановлюють на рульовому колесі. Коли водій натисне на кнопку, струм від батареї проходить через обмотку й контакти сигналу. Осердя намагнічується і притягує якір, який, діючи через стержень, вигинає мембрану.

Одночасно якір натискає на пружну пластину рухомого контакте, відводячи його від нерухомого. Під час розмикання контактів коло струму переривається, осердя розмагнічується, і всі деталі сигналу повертаються в початкове положення, після цього процес роботи сигналу повторюється. Мембрана, що коливається під час роботи сигналу, стає джерелом звуку. Конденсатор, який вмикають паралельно контактам, запобігає підгорянню контактів під впливом струмів самоіндукції, що виникають в обмотці електромагніту під час розмикання контактів. Сигнал регулюють обертанням гвинта, який діє на пластину рухомого контакта.

На автомобілі ГАЗ-24 встановлюють два звукові сигнали. Щоб запобігти підгорянню контактів кнопки, з колі є реле ввімкнення сигналів, яким керують за допомогою кнопки.

Показчики поворотів

Показчик складається з перемикача, встановленого на рульовій колонці, електромагнітного переривника, передніх і задніх сигнальних ламп, розміщених у габаритних ліхтарях або в окремих ліхтарях показчика поворотів, і контрольної лампи. Рукоятка перемикача може мати три положення: сигнальні лампи вимкнені (середнє положення); передня і задня сигнальні лампи ввімкнені з лівого боку автомобіля; передня і задня сигнальні лампи ввімкнені з правого боку.

Переривник складається з електромагніту, основного і додаткового якорів, основних і додаткових контактів, резистора і корпусу із затискачами СЛ (сигнальні лампи), Б (батарея) іКЛ (контрольна лампа), Якорі утримуються на певній відстані від осердя електромагніту силою власної пружності, а якір ще й силою натягнутої струни резистора.

Якщо показчик увімкнути, наприклад, перед поворотом направо, то через показчик піде струм по такому колу батарея – увімкнений вимикач запалювання – затискач В – осердя електромагніту – якір – струна – резистор – обмотка електромагніту – затискач СЛ – перемикач – сигнальні лампи з правого боку автомобіля – маса – батарея. Оскільки резистор послаблює струм у колі, електромагніт не спроможний притягувати якорі, лампи ї світяться тьмяно. Через кілька секунд струна нагріється її натяг зменшиться і осердя електромагніту притягне якір. Контакти в замкнуться, і струм піде по описаному колу, обминувши резистор. Сила струму зростає, і лампи світяться яскравіше. Одночасно внаслідок посилення магнітного поля електромагніт притягує якір і вмикає контрольну лампу розміщену на щитку приладів. Ще через певний час струна охолоне і, скорочуючись, відтягне якір, після чого цикл роботи переривника повторюється. Протягом усього часу роботи показчика сигнальні й контрольні лампи мигають.

Більшість сучасних автомобілів, у тому числі і ГАЗ-24 «Волга», має аварійну сигналізацію, яка дає можливість вмикати одночасно всі ліхтарі показчиків повороту в мигаючому режимі.

Стоп-сигнал попереджає водіїв транспортних засобів, які рухаються ззаду, про гальмування автомобіля. Прилад складається із сигнальних ламп, розміщених у задніх габаритних ліхтарях або в ліхтарі освітлення заднього номерного знака, і автоматичного вмикача, який спрацьовує під час натискання на гальмову педаль.

Контрольні і допоміжні прилади

Амперметр вмикають між генератором і акумуляторною батареєю. При такому вмиканні амперметр завжди показує силу зарядного і розрядного струму батареї; при заряджанні стрілка відхиляється праворуч, при розряджанні – ліворуч.

Показчик рівня палива магнітноелектричний. Він складається з власне показчика, розміщеного на щитку приладів автомобіля, і вимірювального перетворювача, який установлюють на верхній стінці паливного бака. Показчики тиску масла і температури охолодної рідини показує температуру охолоджувальної рідини в системі охолодження в сорочці охолодження блока циліндрів двигуна та тиск масла в масляній магістралі.

Контрольні лампи, які встановлюють на щитку приладів автомобіля, застосовують самостійно або як додаток до контрольних приладів, що мають шкалу.

Контрольна лампа показчика поворотів сигналізує мигаючим світлом про нормальну роботу ввімкненого показчика.

Контрольна лампа ввімкнення дальнього світла фар, яка паралельно з'єднана з відповідними нитками розжарювання ламп фар, сигналізує водію про ввімкнення дальнього світла.

Контрольна лампа аварійного тиску масла вмикається в коло акумуляторної батареї через вимірювальний перетворювач, контакти якого замикаються або розмикаються діафрагмою.

ТЕМА 22. Призначення, будова та принцип дії зчеплення

Крутний момент, який створюється на колінчастому валу двигуна, передається на ведучі колеса автомобіля через агрегати і механізми трансмісії.

В автомобілях ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, ГАЗ-24 «Волга» ведучими є задні колеса. Силова передача складається зі зчеплення, коробки передач, карданної і головної передач, диференціала і півосей. На автомобілі підвищеної прохідності ГАЗ-66 ведучими є задні й передні колеса і в силісвій передачі цього автомобіля, крім перелічених вище агрегатів і механізмів, є роздавальна коробка, додаткові карданні вали і передній ведучий міст.

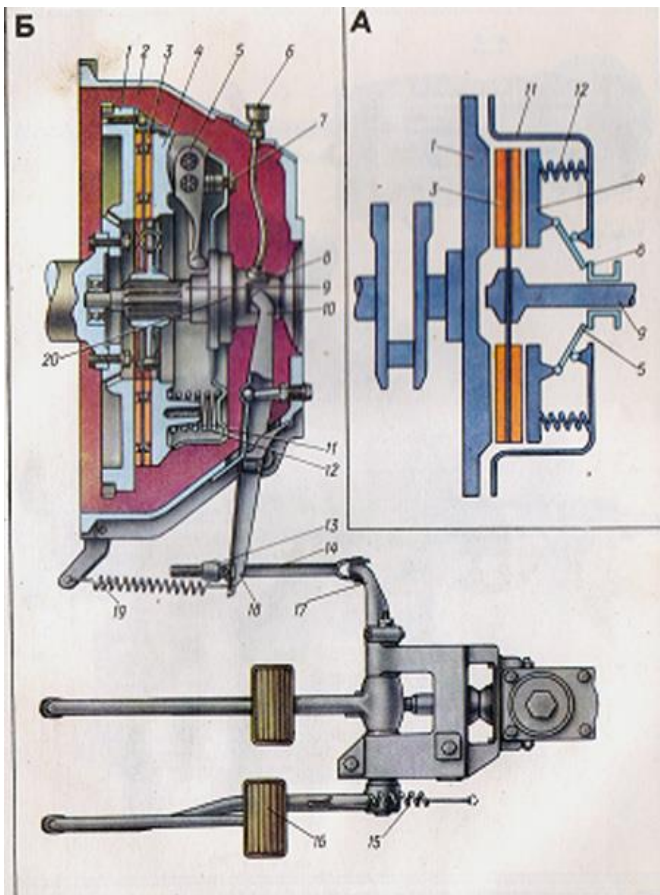
На тривісних автомобілях підвищеної прохідності ЗИЛ-131, УРАЛ-375, КрАЗ-255Б ведучими є колеса всіх трьох мостів.

Зараз серед легкових автомобілів розповсюдженими стали передньоприводні автомобілі.

Зчеплення

Зчеплення призначене для тимчасового від'єднання двигуна від трансмісії (під час переключення шестерень в коробці передач) і для плавного з'єднання їх (під час рушання автомобіля з місця).

Принцип роботи зчеплення полягає в тому, що крутний момент передається завдяки тертю, яке виникає між робочими поверхнями ведучих і ведених дисків, притиснутих один до одного пружинами. Зчеплення встановлюється на маховик, який є одним із його ведучих дисків.



Зчеплення автомобіля ГАЗ-53А:

а) – схема; б) – будова; 1 – маховик; 2 – картер; 3 – ведений диск; 4 – натискний диск; 5 – важіль виключення; 6 – маслянка; 7 – регульовальна гайка; 8 – муфта виключення; 9 – ведучий вал коробки передач; 10 – вилка виключення зчеплення; 11 – кожух; 12 – робочі пружини; 13 – регульовальна гайка; 14 – тяга; 15, 19 – відтяжні пружини; 16 – педаль зчеплення; 17 – важіль вала педалі; 18 – важіль вилки; 20 – вижимний підшипник.

Зчеплення автомобіля ГАЗ-53А

Зчеплення автомобіля ГАЗ-53А має таку будову як показано на малюнку і працює так.

До шліфованої поверхні маховика через натискний диск 4 дванадцятьма пружинами 12 притискується ведений диск 3. Ведений диск установлюють на шліцах ведучого вала 9 коробки передач. Таким чином, при включеному зчепленні крутний момент від маховика передається за рахунок тертя веденому диску і далі через ведучий вал коробки передач – решті механізмів трансмісії.

Привод зчеплення механічний. Для виключення зчеплення треба натиснути на педаль 16 так, щоб тяга 14 з регульовальною гайкою 13 повернула важіль 18 вилки, яка пересуне по втулці муфту 8 з

підшипником 20. Муфта поверне навколо своїх осей внутрішні кінці важелів 5, а їх зовнішні кінці відведуть натискний диск 4, стиснувши пружини 12, розміщені між стальним кожухом 11 зчеплення і диском 4. Ведений диск звільняється, а крутний момент решті механізмів не передається. Якщо педаль відпустити, вона під дією пружини 15 і 19 переміститься, і зчеплення знову включиться.

Упорний кульковий підшипник (вижимний) 20 встановлюють у муфту 8. Він зменшує тертя між муфтою і кінцями важелів 5 у момент виключення зчеплення. Вилка 18 кріпиться на картері 2 зчеплення за допомогою кулькової опори.

При включеному зчепленні його деталі нагріваються внаслідок тертя між ведучими і веденими дисками. Теплоізоляційні шайби, що розміщені між натискним диском і пружинами, зменшують передачу тепла до пружин, які при нагріванні втрачають пружні властивості.

Диск зчеплення.

До сталюгого веденого диска 3 приклепано шість пружинних хвилястих пластин і дві фрикційні накладки із спресованого азбестового волокна, просоченого бакелітом або синтетичними смолами. Накладки мають підвищений коефіцієнт тертя.

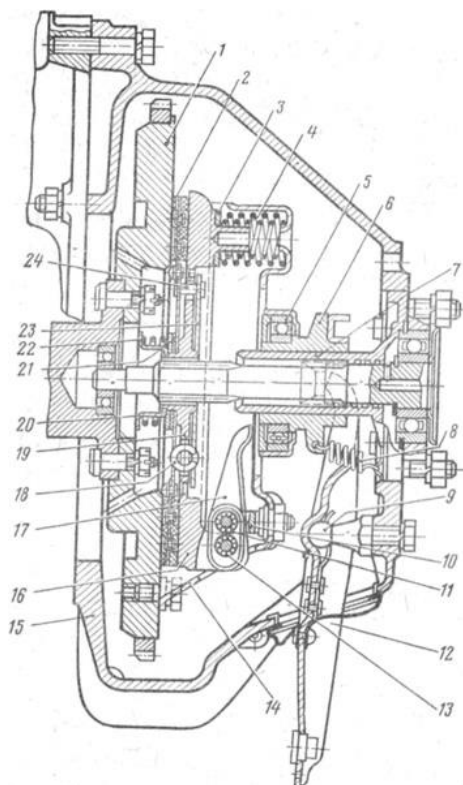
Одна накладка прикріплена безпосередньо до диска, а друга – до хвилястих сталюх пластин. При включанні зчеплення збільшенням натиску на ведений диск хвилясті пластини поступово випрямляються і при повному включенні зчеплення стають плоскими. Завдяки такій будові крутний момент, що передається, поступово зростає, і зчеплення включається плавно.

Демпфер веденого диска складається з восьми пружин, які входять у вікна, виштамповані у фланцях маточини диска, самому диску і приклепаній до нього пластини, двох фрикційних шайб, установлених з обох боків фланця маточини. Крутний момент передається через пружини від диска до маточини. Коли виникають крутильні коливання, маточина повертається відносно диска в той і другий бік на невеликий кут. При цьому між веденим диском і фланцем маточини виникає тертя, яке гасить крутильні коливання трансмісії.

Зчеплення автомобіля ЗІЛ-130 має будову, подібну до зчеплення автомобіля ГАЗ-53А. Воно має один диск, обладнаний демпфером, і механічний привод.

Зчеплення автомобіля ЗІЛ-131 має аналогічну будову. Всі його з'єднання герметизовані спеціальними прокладками. Під час подолання автомобілем водних перешкод нижній отвір картера зчеплення слід закрити глухою пробкою на різьбі.

Зчеплення автомобіля ГАЗ-24 «Волга»



Зчеплення автомобіля ГАЗ-24 «Волга»:

1 – маховик; 2 – ведений диск; 3 – теплоізоляційна шайба; 4 – натискна пружина; 5 – упорний підшипник; 6 – муфта виключення; 7 – напрямна втулка; 8 – відтяжна пружина; 9 – кульовий палець; 10 – опорна вилка; 11 і 13 – осі; 12 – вилка виключення; 14 – кожух; 15 – картер зчеплення; 16 – натискний диск; 17 – важіль; 18 – пружина; 19 – маточина; 20 – упор; 21 – стальна шайба; 22 – пружина; 23 – диск; 24 – палець; 25 – фрикційна накладка; 26 – хвиляста секція; 27 – теплоізолююча шайба.

Зчеплення автомобіля ГАЗ-24 «Волга» має таку саму будову, що й зчеплення автомобіля ГАЗ-53А. Воно розміщене в литому картері з алюмінієвого сплаву. Через вікна картера в ньому циркулює

повітря, яке забезпечує вентиляцію зчеплення і відводить тепло від робочих поверхонь і деталей, що істотно полегшує температурний режим і поліпшує роботу зчеплення.

Принцип дії зчеплення

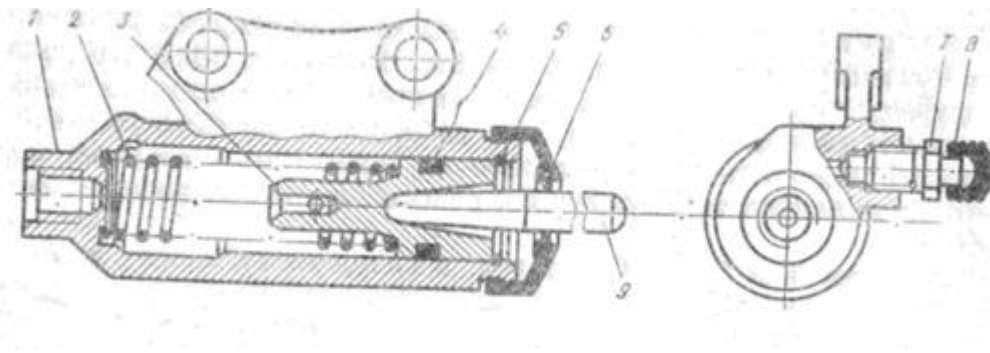
В автомобілі ГАЗ-24 «Волга» зчепленням керують за допомогою гідравлічного привода з підвісною педаллю.

Сила від педалі до вилки виключення зчеплення передається під тиском рідини в головному циліндрі через з'єднувальну трубку і робочий циліндр.

Якщо натиснути на педаль, що з'єднана із штовхачем поршня головного циліндра, штовхач переміщує поршень у головному циліндрі. Внаслідок цього рідина через з'єднувальну трубку нагнітається в робочий циліндр, і його поршень через штовхач переміщує вилку виключення зчеплення. Під час відпускання педалі зчеплення відтяжна пружина повертає рухомі деталі привода зчеплення у вихідне положення.

Система гідравлічного привода зчеплення заповнюється гальмовою рідиною.

Для нормальної роботи привода виключення зчеплення між торцем штовхача і поршнем головного циліндра повинен бути зазор 0,3...0,9 мм, а вільний хід педалі зчеплення 12...28 мм.



Робочий циліндр виключення зчеплення

1 – корпус; 2 – пружина; 3 – поршень; 4 – манжета; 5 – опорне кільце; 6 – захисний чохол; 7 – клапан видалення повітря; 8 – гумовий ковпачок; 9 – штовхач.

Робочий циліндр кріпиться до картера зчеплення двома болтами. В його корпусі 1 розміщено поршень 3 з ущільнювальною манжеткою 4. Для видалення повітря із системи є клапан 7, вкручений у робочий циліндр і закритий від забруднення гумовим ковпачком 8.

Силою пружності пружини 2 поршень постійно притиснутий до штовхача 9, а штовхач – до зовнішнього кінця вилки виключення зчеплення.

ТЕМА 23. Основні несправності та ТО зчеплення

Найчастіше зустрічаються такі несправності зчеплення: *неповне виключення* (зчеплення «веде»). Ознакою його є утруднене переключення передач, що супроводжується поштовхами зубів синхронізаторів і шестерень коробки передач. При цьому можлива її поломка; *неповне виключення (зчеплення пробуксовує)*. При такій несправності крутний момент від вала двигуна не повністю передається ні ведучі колеса. Із зростанням частоти обертання колінчастого вала при відпущеній педалі зчеплення автомобіль зовсім не рухається з місця або швидкість його збільшується дуже повільно. Він може також рухатися ривками, а у кабіні відчуватиметься запах гару від фрикційних накладок веденого диска;

Основні несправності зчеплення

Несправність	Причина
Неповне виключення зчеплення (зчеплення «веде»)	Недопустиме збільшення вільного ходу педалі зчеплення. Короблення веденого диска. Нерівності на робочих поверхнях дисків зчеплення або маховика. Ослаблення заклепок або поломка фрикційних накладок веденого диска. Заїдання маточини веденого диска на шліцах первинного вала коробки передач. Поломка пластин, що з'єднують натискний диск з кожухом. Поломка пластин, що з'єднують упорний фланець з кожухом зчеплення. Наявність повітря в системі гідропривода. Витікання рідини з системи гідропривода крізь з'єднання або пошкоджені трубопроводи. Витікання рідини з головного циліндра або циліндра привода виключення зчеплення. Засмічення отвору в кришці бачка, що викликає розрідження в головному циліндрі і підсмоктування повітря у циліндр крізь ущільнення. Ослаблення заклепок кріплення діафрагмової пружини. Перекис натискного диска внаслідок відкривання фіксаторів. Пошкодження поверхні натискного диска
Неповне включення зчеплення (зчеплення буксує)	Недостатній вільний хід педалі зчеплення. Водій під час руху автомобіля тримає ногу на педалі зчеплення, що викликає спрацювання фрикційних накладок і підшипника виключання зчеплення. Підвищене спрацювання або пригорання фрикційних накладок веденого диска. Замаслювання фрикційних накладок веденого диска, поверхонь маховика і натискного диска. Засмічено або перекрито кромкою ущільнювального кільця компенсаційний отвір головного циліндра. Пошкодження або заїдання привода зчеплення. Неповне повернення педалі зчеплення через втрату пружності відтяжної пружини. Неправильне встановлення фрикційних накладок на веденому диску
Ривки під час руху автомобіля	Замаслювання фрикційних накладок веденого диска, поверхонь маховика і натискного диска. Заїдання у механізмі привода виключення зчеплення. Недопустиме спрацювання фрикційних накладок веденого диска. Короблення веденого диска. Ослаблення накладок веденого диска внаслідок нещільності заклепок. Пошкодження поверхні натискного диска
Підвищений шум при включенні зчеплення	Спрацювання, пошкодження або недостатнє змащування підшипника, виключення зчеплення. Недопустимий зазор у шліцьовому з'єднанні маточини веденого диска і

первинного вала коробки передач, що викликає гуркіт.
Спрацювання переднього підшипника первинного вала коробки передач.
Поломка або втрата пружності пружин демпфера.
Недостатньо вільний хід педалі зчеплення.
Поломка, втрата пружності або зіскакування пружини вилки виключення зчеплення.
Недопустимий зазор у шліцьовому з'єднанні маточини веденого диска і первинного вала коробки передач, що викликає стукіт

Технічне обслуговування зчеплення

- 1) При щоденному технічному обслуговуванні:
 - перевіряють роботу зчеплення;
 - перевіряють рівень рідини при гідравлічному приводі зчеплення.
- 2) При ТО-1:
 - перевіряють і при необхідності регулюють вільний хід педалі зчеплення.
- 3) При ТО-2:
 - виконують роботи ТО-1;
 - перевіряють надійність кріплення картера зчеплення.
- 4) При сезонному ТО:
 - виконують роботи ТО-2;

Перевірка і регулювання вільного ходу педалі зчеплення

1. Перевіряють за допомогою лінійки, для чого лінійку встановлюють так, щоб вона впиралася в підлогу і була притиснута збоку до педалі. Потім натискають на педаль рукою до упору натискного підшипника у важіль включення зчеплення (відчувається збільшення опору рухові педалі) і за поділками на лінійці визначають величину вільного ходу. Нормальна величина вільного ходу педалі зчеплення в автомобілів ГАЗ-53А – 35-45 мм, ЗІЛ-130 – 35-50 мм, ГАЗ-24 «Волга» – 12-28.

2. Регулюють вільний хід педалі зчеплення. В автомобілях ГАЗ-53А і ЗІЛ-130 зміною довжини тяги, яка з'єднує вилку виключення і педаль. Для цього відкручують контргайку тяги на кілька обертів і поворотом сферичної гайки змінюють довжину тяги. Для збільшення вільного ходу сферичну гайку потрібно відкручувати, а для зменшення закручувати. При великому вільному ході; зчеплення буде «вести» (при включенні передачі буде чути шум і скрегіт в коробці передач, а при її включенні автомобіль самостійно починає рухатися). При малому вільному ході; зчеплення буде «буксувати» (при відпущеній педалі зчеплення автомобіль повільно набирає швидкість і чути запах горіння фрикційних накладок

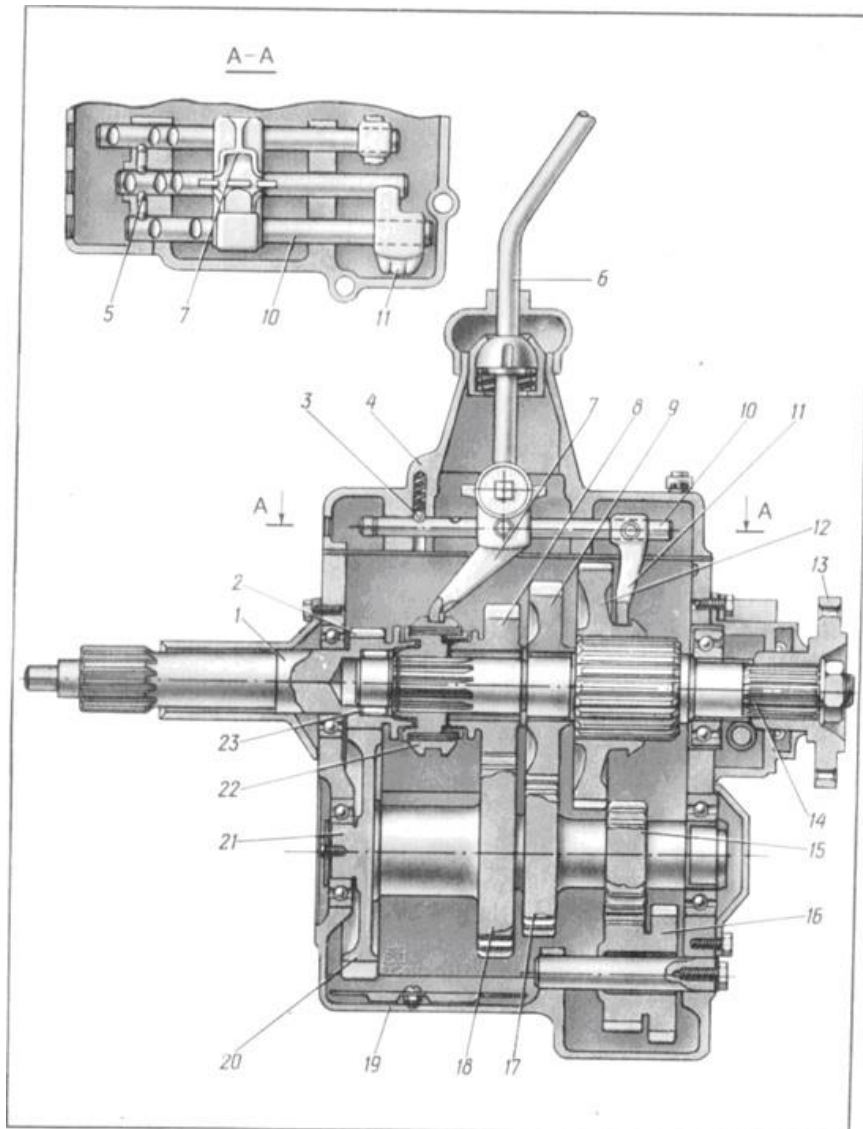
3. Після закінчення регулювання контргайку закрутити до відказу.

ТЕМА 24. Коробка передач

Коробка передач дає можливість змінювати величину тягової сили на ведучих колесах, від'єднувати двигун і трансмісію під час стоянки, а також рухатися автомобілю заднім ходом.

Коробка передач являє собою механізм, у якому шестерні (зубчасті колеса) можна зчіплювати у різних комбінаціях, одержуючи різні передаточні числа – ступені. Для руху вперед коробки передач автомобілів ГАЗ-53А і ГАЗ-24 «Волга» мають чотири ступені, автомобіля ЗИЛ-130 – п'ять ступенів, а для руху назад – один ступінь.

Будова коробки передач



Розріз коробки передач автомобіля ГАЗ-53А:

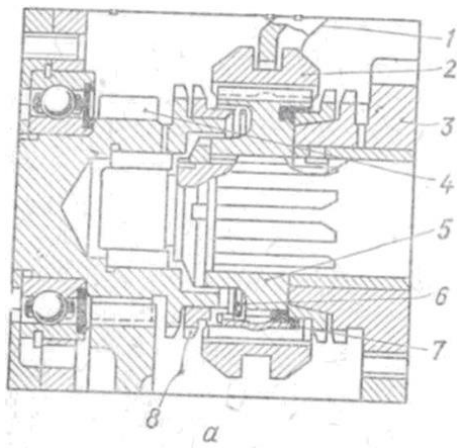
1 – ведучий вал; 2 – шестірня ведучого вала; 3 – фіксатор; 4 – кришка; 5 – замок; 6 – важіль переключання передач; 7 і 11 – вилки; 8 і 18 – шестірні третьої передачі; 9 і 17 – шестірні другої передачі; 10 – повзун; 12 і 15 – шестірні першої передачі; 13 – фланець; 14 – ведений вал; 16 – блок шестерень заднього ходу; 19 – картер; 20 – шестірня постійного зачеплення; 21 – проміжний вал; 22 – синхронізатор; 23 – роликовий підшипник.

Ведучий вал 1 коробки передач автомобіля ГАЗ-53А установлено переднім кінцем у торці колінчастого вала, а заднім – у чавунному картері коробки передач. Шестірня 2 ведучого вала постійно зчеплена з шестірнею 20 проміжного вала 21, який обертається на роликовому і кульковому підшипниках. Ведений вал 14 переднім кінцем спирається на роликовий підшипник 23, встановлений у торці ведучого вала, а заднім – на кульковий підшипник. На веденому валу розміщено синхронізатор 22 і шестерні третьої 8, другої 9 і першої 12 передач.

Для включення заднього ходу є блок 16 шестерень, який можна переміщувати по окремій осі. Усі шестерні і вали з підшипниками розміщують у литому чавунному картері 19.

Для безударного (безшумного) включення передач переднього ходу в коробці передач установлені синхронізатори.

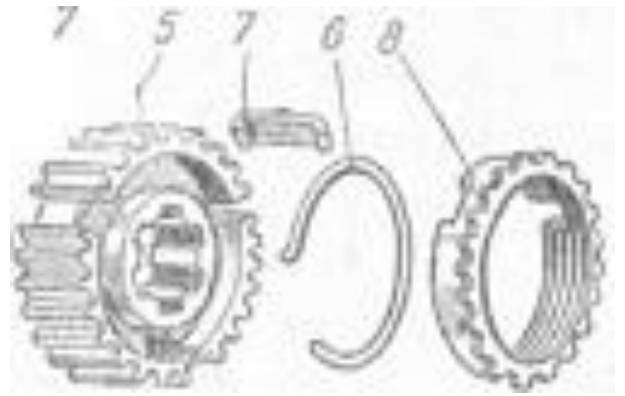
Розглянемо будову і принцип дії синхронізаторів, які використовуються для включення третьої і четвертої передач.



Синхронізатор:

а) – розріз; б) – деталі;

1 – вилка; 2 – муфта; 3 – шестерня 3-ї передачі; 4 – шестерня ведучого вала; 5 – маточина; 6 – пружина; 7 – сухар; 8 – блокуюче кільце.



Маточину 5 установлюють на шліцах веденого вала коробки передач. У пазах маточини розміщено три сухарі 7, які своїми виступами входять у кільцеву канавку на внутрішній поверхні муфти 2 включення третьої і четвертої передач.

Під час включення третьої передачі муфту переміщують з нейтрального положення назад, і її шліци входять у зачеплення із зубчастим вінцем шестірні 3, після чого ця шестірня може обертатися тільки разом з веденим валом. На початку свого переміщення муфта тягне за собою три сухарі 7, які, натискаючи своїми торцями на блокуюче кільце 8, переміщують його в бік шестірні 3 і примушують внутрішню конусну поверхню кільця притиснути до конусної поверхні шестірні. В результаті тертя між дотичними поверхнями цих деталей частота обертання шестірні 3 і муфти зрівнюється. Після нього муфта 2 під дією сили, яка передається від вилки включення, безударно зчеплюється з вінцем шестірні 3. Так само включається четверта передача при переміщенні муфти 2 вперед до зачеплення її шліців із зубчастим вінцем шестірні 4 ведучого вала.

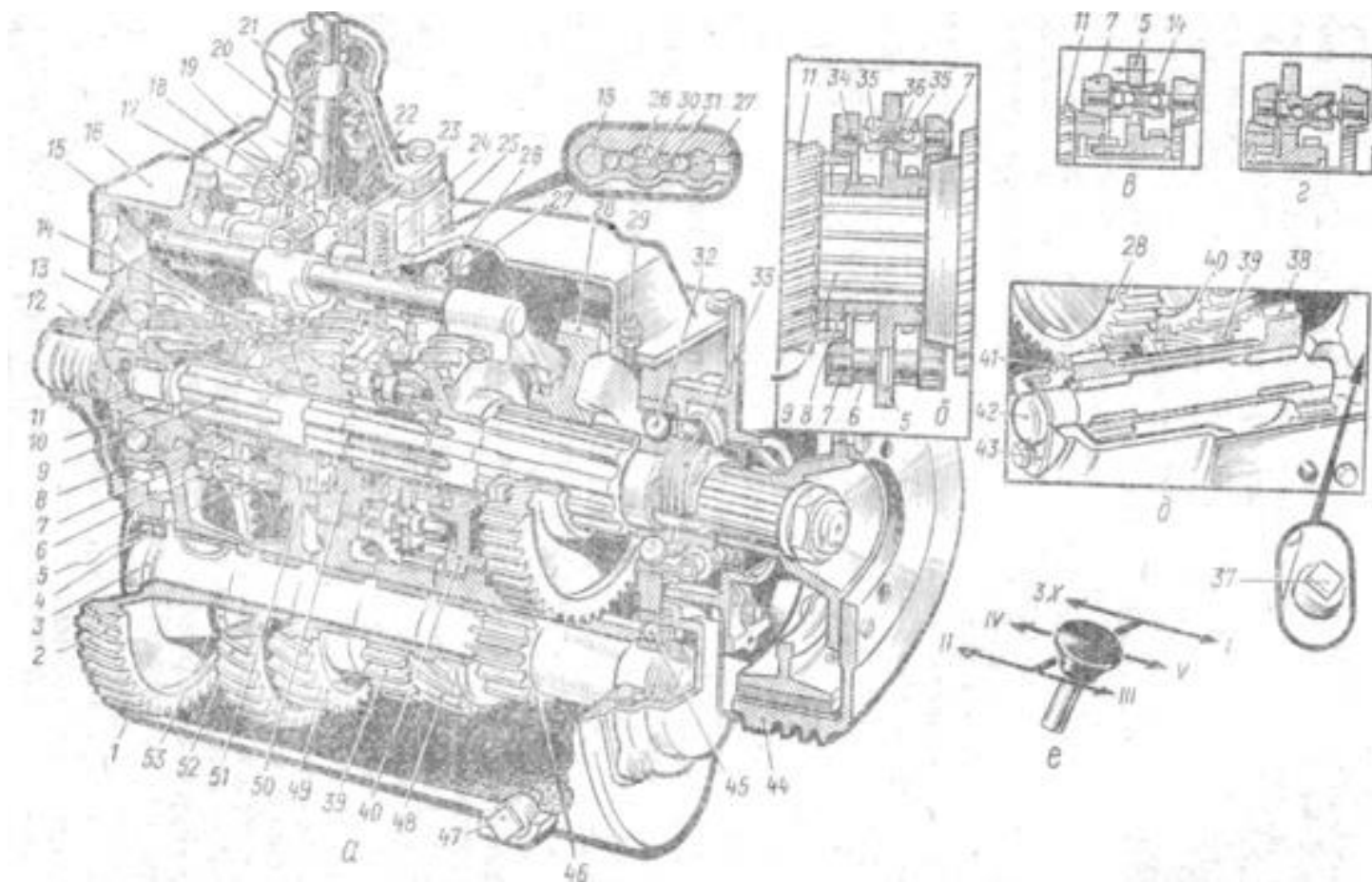
Другу передачу включають зачепленням шліців шестірні 17 (див. 1 малюнок) із зубцями шестірні 9, першу передачу включають переміщенням шестірні і 2 до зачеплення з шестірнею 15, а задній хід – переміщенням вперед блока 16 шестерень. При цьому менша шестірня блока 16 зачіплюється з шестірнею 22, а велика – з шестірнею 15.

Зверху картер закривають кришкою 4, в якій установлено механізм переключення, що складається з повзунів 10, замків 5, фіксаторів 3 і важеля 6 переключення передач.

Фіксатори 3 у кришці коробки передач утримують у певному положенні шестірні під час включання передач. Фіксатор складається з пружини і кульки. Кулька входить у спеціальний виріз на повзуні і силою пружності пружини утримує повзун від самовільного переміщення. Замки 5, що розміщені між повзунами, запобігають одночасному переміщенню двох повзунів, тобто одночасному включенню двох передач. Замок складається із сухаря, який при переміщенні одного з повзунів, входить у виріз іншого, перешкоджаючи переміщенню останнього.

Коробка передач автомобіля ЗИЛ-130

У чавунному картері 1 коробки передач на передній стінці встановлюють ведучий вал 11, який виготовляють як одне ціле з косозубчастою шестірнею постійного зачеплення і внутрішнім зубчастим вінцем 8. Він обертається у двох підшипниках.



Коробка передач автомобіля ЗИЛ-130:

а) – складена; б) – синхронізатор; в) і г) – схеми дії синхронізатора; д) – шестерні, що включаються при передачі заднього ходу (передача виключена); е) – положення важеля переключення передач;

1 – чавунний картер; 2, 48, 49, 52 – косозубчасті шестерні проміжного вала; 3 – проміжний вал; 4 і 10 – роликові підшипники; 5 – каретка синхронізаторів; 6 блокуючі пальці; 7 – кільце; 8 – внутрішній зубчастий вінець; 9 ведений пал; 11 – ведучий вал; 12 – кришка підшипника; 13 і 32 – кулькові підшипники; 14 – корпус фіксатора; 15, 26 і 27 – повзуни; 16 – кришка картера; 17 – штифтовий запобіжник; 18 – проміжний важіль; 19 – вісь; 20 – важіль переключання передач; 21 – фіксує палець; 22 і 23 – пилки; 24 – пружина фіксатора; 25, 31 і 35 – кульки; 28 – прямозубчасті шестірня; 29 – болт; 30 – штифт; 33 – шестірня привода спідометра; 34 – опорний палець; 36 – пружина; 37 – пробка; 38 і 41 – шестірні бленд; 39 – прямозубчаста шестірня проміжного вала; 40, 50 і 51 – косозубчасті шестірні веденого вала; 42 – вісь блока шестерень; 43 – стопорна пластина; 44 – барабан; 45 – кульковий підшипник; 46 шестерня; 47 зливна пробка; 53 – розпірна втулка.

Передній кінець зала спирається на кульковий підшипник, встановлений у фланці колінчастого вала, а задній – на кульковий підшипник 13. У торець ведучого вала на роликовий підшипник 10 встановлено передній кінець веденого вала 9. Задній кінець вала обертається в кульковому підшипнику 32, запресованому в задню стінку картера.

Для безударного включення передач між шестірнями другої і третьої, четвертої і п'ятої передач розміщують синхронізатори.

На веденому валу є каретки синхронізаторів, які можуть переміщуватися по шліцах вала, косозубчасті шестерні 40, 50, 51 і прямозубчаста шестірня 28.

У нижній частині картера на підшипниках у його стінках встановлюють проміжний вал 3. На валу на шпонках встановлено косозубчасті шестерні 2, 52, 49, 48 і прямозубчаста шестірня 39. Шестірня 46 першої передачі виготовлена як одне ціле з валом.

Косозубчасті шестерні, що встановлені на веденому валу, перебувають у постійному зачепленні з шестернями проміжного вала і мають внутрішні зубчасті вінці. Блок шестерень 38 і 41 заднього ходу обертається у двох роликових підшипниках на осі 42., Шестірня 38 блока знаходиться в постійному зачепленні з шестірнею 39 проміжного вала.

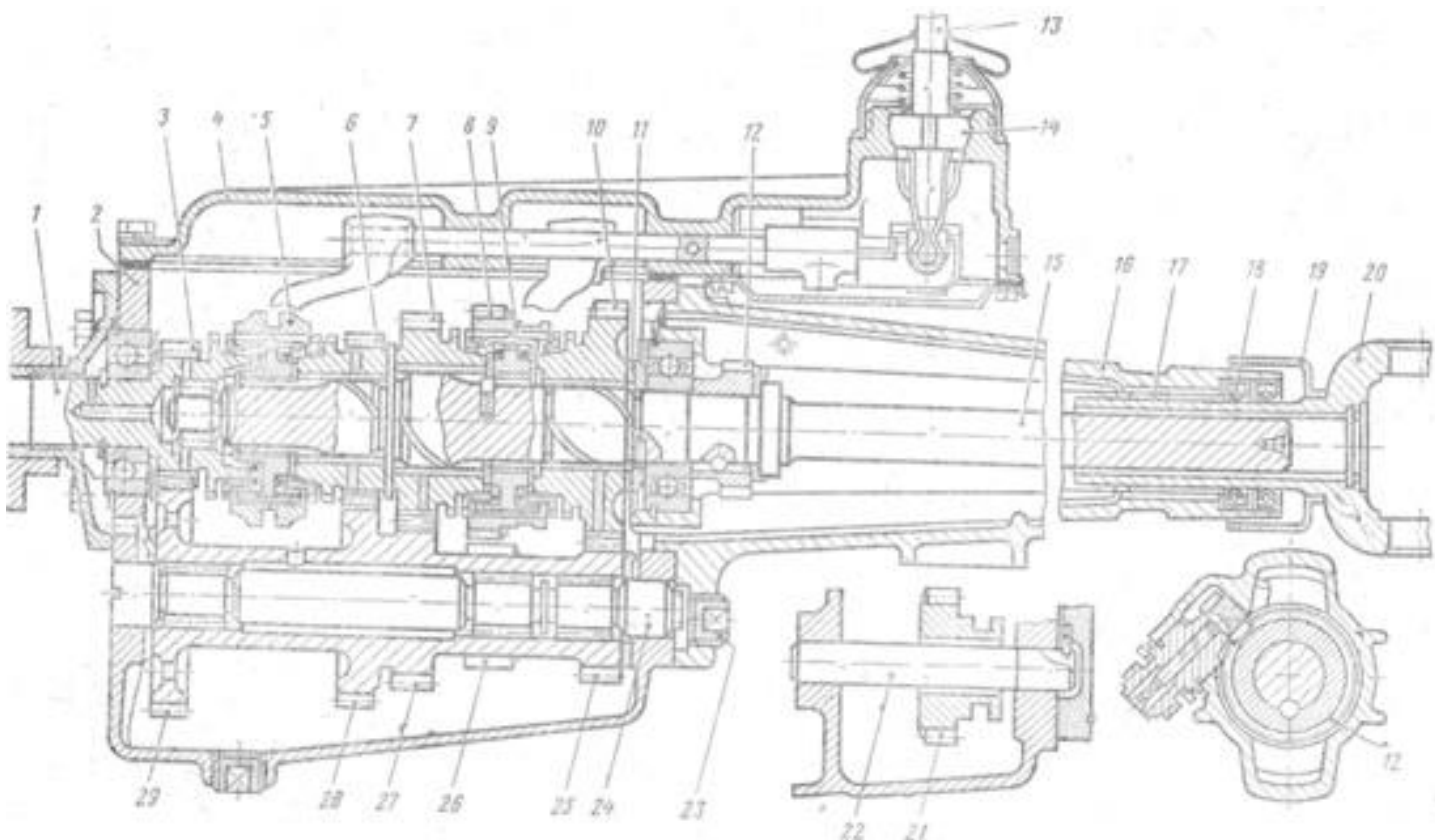
Першу передачу включають переміщенням уперед шестірні 28 до зачеплення з шестірнею 46, задній хід – переміщенням шестірні 25 назад до зачеплення її з шестірнею 41 крутний момент передається через шестірню 2, проміжний вал 3, блок шестерень 38 і 41 заднього ходу та шестірню 28 на веденому валу. Другу, третю, четверту і п'яту передачі включають за допомогою синхронізаторів.

Каретка 5 переднього синхронізатора за допомогою опорних пальців 34 і трьох фіксаторів, кожний з яких має корпус 14 і дві кульки 35 з пружиною 36, з'єднана з двома кільцями 7, у яких є внутрішні конусні поверхні. Кільця 7 у свою чергу жорстко з'єднані між собою блокуючими пальцями 6, які проходять через отвори каретки. Отвори і пальці мають конусні блокуючі поверхні, утворені в пальцях конусними виточками, а в отворах – конусними фасками.

Під час включання п'ятої передачі каретку переміщують уперед, а фіксатори пересувають кільце 7 до зіткнення з конічною поверхнею шестірні ведучого вала. Оскільки швидкості обертання каретки і шестірні різні, каретка зміщується відносно шестірні по колу. Блокуючі поверхні каретки входять у виточки пальців, перешкоджаючи дальшому переміщенню каретки. Коли швидкості стануть однаковими, блокуючі пальці розмістяться посередині отворів і даватимуть можливість переміщатися каретці в горизонтальному напрямі. За рахунок зазора між корпусом фіксатора й опорним пальцем корпус зміщується до ведучого вала, і кулька фіксатора звільняє каретку, стискаючи пружину. Каретка переміщується, і її зуби входять у зачеплення з внутрішнім зубчастим вінцем шестірні 8. Картер коробки передач зверху закривають кришкою 16, у якій встановлено механізм переключання.

Коробка передач автомобіля ГАЗ-24 «Волга»

Коробка передач автомобіля ГАЗ-24 «Волга» (рис. 62) має чотири передачі для руху вперед і одну передачу заднього ходу.



Коробка передач автомобіля ГАЗ-24 «Волга»:

1 – ведучий вал; 2 – картер; 3 – шестірня; 4 – передня кришка; 5 – муфта включання першої і другої передач; 6 – шестірня третьої передачі; 7 – шестірня другої передачі; 8 – шестірня заднього ходу; 9 – муфта включання третьої і четвертої передач; 10 – шестірня першої передачі; 11 – регулювальна шайба; 12 – шестірня привода спідометра; 13 – важіль; 14 – кулькова опора важеля; 15 – ведений вал; 16 – корпус подовжувача; 17 – сталєво-бабітова втулка; 18 – сальник; 19 – грязезахисний кожух; 20 – ковзна вилка; 21 – пересувна шестірня; 22 – вісь шестірні заднього ходу; 23 – пробка; 24 – вісь блока проміжних шестерень; 25 – шестірня першої передачі проміжного вала; 26 – шестірня заднього ходу проміжного вала; 27 – шестірня другої передачі проміжного вала; 28 – шестірня третьої передачі проміжного вала; 29 – приводна шестірня.

Коробка передач складається з картера, верхньої кришки, подовжувача, ведучого вала, веденого вала з шестернями, проміжного блока і шестірні заднього ходу з віссю. Картер, верхня кришка і корпус подовжувача відлиті з алюмінієвого сплаву.

Усі шестерні коробки передач, крім проміжної шестірні заднього ходу 26 і шестерні проміжного блока, косозубчасті. Коробка має синхронізатори для включання першої, другої, третьої і четвертої передач (синхронізатори мають таку саму будову, що й у автомобілі ГАЗ-53А). Шестерня ведучого вала 3 перебуває в постійному зачепленні з великою шестірнею проміжного вала. Отже, коли двигун працює і зчеплення включене, обидва вали обертаються одночасно.

Шестерні першої 10, другої 7 і третьої 6 передач, що насаджені на веденому валу, перебувають у постійному зачепленні з шестернями проміжного блока. Проміжна шестірня 26 заднього ходу ковзна. Шестерні першої, другої і третьої передач установлюють на веденому валу на бронзових втулках. На шліці веденого вала напресовано маточини із зовнішніми зубами, по яких переміщуються в осьовому напрямі муфти 5 і 9 синхронізатора включання відповідно першої і другої, третьої і четвертої передач. Під час включання передач переднього ходу внутрішні зуби муфти з'єднуються з прямозубчастим вінцем відповідної шестірні, і шестірня жорстко (через маточину) з'єднана з веденим валом, який передає крутний момент на карданну передачу і далі на задні ведучі колеса автомобіля.

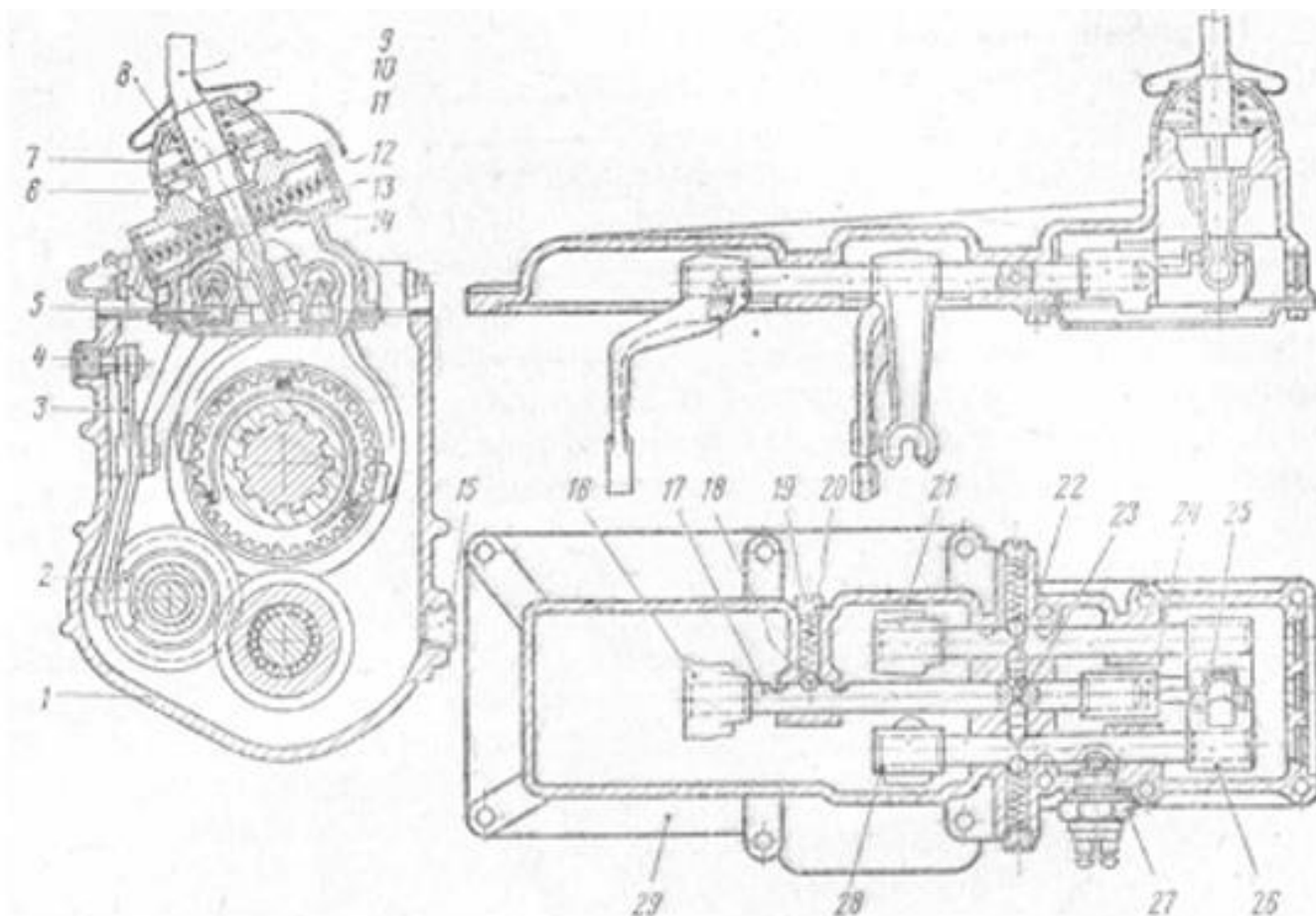


Рис. 63. Механізм переключання передач автомобіля ГАЗ-24 «Волга»:

1 — картер; 2 — сухарик; 3 — лажиль; 4 — лісь важеля; 5 — сторонній гвинт; 6 — шестерня; 7 — юзлак; 8 — пружина; 9 — важіль переключання; 10 — ущільнювач; 11 — сидло пружини; 12 — заглушка; 13 — пружина залобіжності; 14 — залобіжність; 15 — пробка; 16 — вилка включання третьої і четвертої передач; 17 — шток; 18 — муфта фіксатора; 19 — пружина фіксатора; 20 — юнична пробка; 21 — литка включання першої і другої передач; 22 — сторонній плужер; 23 — палець; 24 — головка включання третьої і четвертої передач; 25 — головка включання першої і другої передач; 26 — головка включання заднього ходу; 27 — вмонан світла заднього ходу; 28 — вилка включання заднього ходу; 29 — верхня кришка коробки передач

Передачі переключають за допомогою важеля 9, який установлений на верхній кришці коробки передач і виведений через підлогу до робочого місця водія.

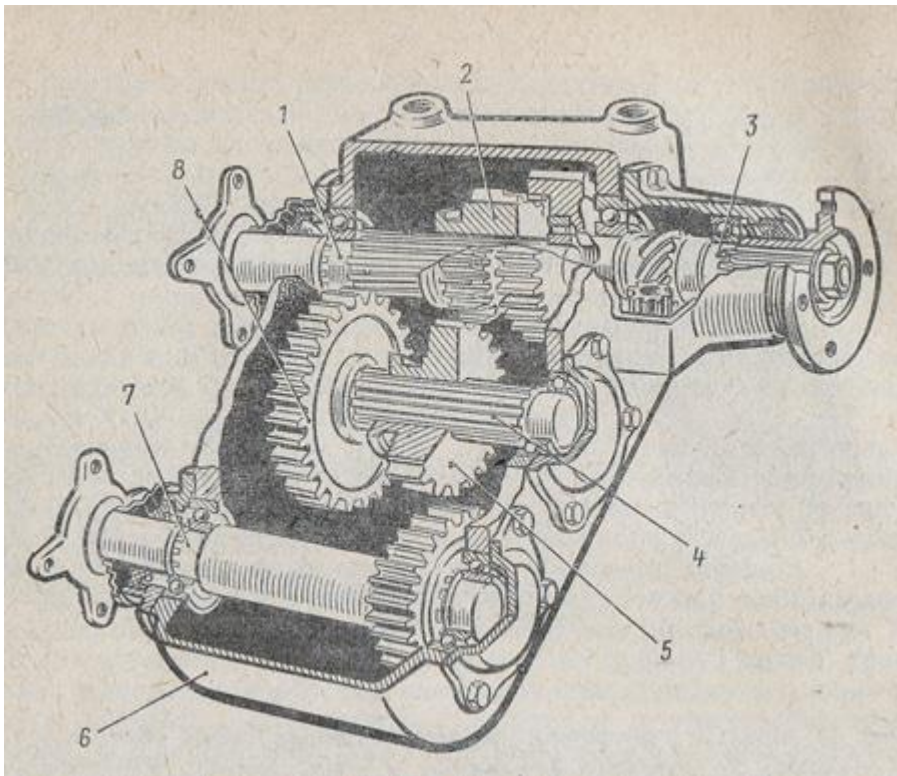
На автомобілі ГАЗ 66 установлюють таку саму коробку передач, як і на автомобілі ГАЗ-53А, на автомобілі ЗІЛ-І31 – як на автомобілі ЗІЛ-130.

П'ятиступінчаста коробка передач автомобіля КраЗ-355Б має прискорюючу п'яту передачу. Включення другої – третьої і четвертої – п'ятої передач здійснюється за допомогою синхронізаторів. Таку саму коробку передач установлюють на автомобілі Урал-375Д.

Призначення і будова роздавальної коробки

Для підвищення прохідності автомобілів усі їх мости роблять ведучими. На таких автомобілях, крім коробки передач, установлюють роздавальну коробку, яка призначена для рівномірного розподілу крутного моменту між ведучими мостами. Роздавальна коробка має знижуючу передачу, яка призначена для збільшення зусиль на ведучих колесах, та пристрій для включення і виключення переднього ведучого моста..

Від коробки передач рух за допомогою карданної передачі передається через фланець на ведучий вал 1 роздавальної коробки. На ведучому валу на шліцах установлена шестірня прямої і знижуючої передач 2. На проміжному валу 4 жорстко закріплена шестірня знижуючої передачі 8 і на шліцх. установлена пересувна шестірня 5 включання переднього моста. На валу привода переднього моста 7 на шліцах нерухомо закріплена шестірня.



Роздавальна коробка автомобіля ГАЗ-86:

1 – ведучий вал; 2 – шестірня включання прямої і знижуючої передач; 3 – вал привода заднього моста; 4 – проміжний вал; 5 – шестірня включання переднього моста; 6 – картер; 7 – вал привода переднього моста; 8 – шестірня знижуючої передачі.

Передній міст включають переміщенням пересувної шестірні проміжного вала назад. Для включення прямої передачі шестірню ведучого вала по шліцах переміщують назад, і її зуби входять у зачеплення з внутрішніми зубами шестірні веденого вала. Знижуюча передача включається переміщенням шестірні ведучого вала вперед. При цьому зуби входять у зачеплення з шестірнею проміжного вала.

Механізм переключання передач розміщений на кришці. Він складається з двох повзунів і вилок, які приводяться в дію двома додатковими важелями в кабіні водія. Перед включенням знижуючої передачі в роздавальній коробці слід включити передній міст, інакше передача не включиться.

Для того щоб не включити нижчу передачу роздавальної коробки, коли включено передній міст, в отворі корпусу встановлено блокуючий пристрій з двома штифтами і пружиною. Це запобігає перевантаженню заднього ведучого моста великим крутним моментом при включанні знижуючої передачі роздавальної коробки.

Передній міст можна включати без знижуючої передачі. Для утримання шестерень у включеному або виключеному положеннях застосовують кулькові фіксатори.

На трьохосьовому автомобілі ЗИЛ-131 з приводом на всі колеса встановлюють роздавальну коробку з двома передачами, прямою і знижуючою. Передній міст включається автоматично електропневматичним клапаном під час включання знижуючої передачі в роздавальній коробці. При включанні прямої передачі передній міст виключається примусово перемикачем, який встановлено на передньому щитку приладів.

Уключання переднього моста супроводжується спалахом контрольної лампочки на щитку приладів. У роздавальних коробках трьохосьових автомобілів Урал-375Д і КрАЗ-255Б встановлюють міжосьовий диференціал, який розподіляє крутний момент між середнім і заднім ведучими мостами. Роздавальна коробка цих автомобілів двоступінчаста, з вищою і нижчою передачами.

Для мащення коробки передач і роздавальної коробки застосовують спеціальне трансмісійне масло, яке рекомендується заводськими інструкціями (наприклад, ТАп-15, ТА-10 та ін.). Ці масла мають підвищену в'язкість і низьку температуру застигання.

ТЕМА 25. Основні несправності та ТО коробки передач

Коробка передач повинна забезпечити чітке переключення передач. Спрацювання шестерень призводить до появи шумів і стукоту, а механізму переключення – до утрудненого переключення передач і пошкодження шестерень і синхронізаторів.

Основні несправності коробки передач

Несправність	Причина
Шум у коробці передач	Спрацювання підшипників. Спрацювання зубчастих вінців шестерень і синхронізаторів. Недостатній рівень масла в коробці передач. Осьове переміщення валів
Утруднене переключення передач	Неповне виключення зчеплення. Заїдання поверхні сферичного шарніра важеля переключення передач. Деформація важеля переключення передач. Тугий рух штоків вилок (задирки, забруднення гнізд штоків, заклинювання блокувальних сухарів). Тугий рух муфти на маточині при забрудненні шліців, поломці або втраті пружності пружини синхронізатора. Картер заправлений маслом невідповідної марки. Деформація вилок привода переключення
Довільне виключення передач	Неповне виключення передач. Спрацювання шариків і гнізд штоків, втрата пружності пружин фіксаторів. Спрацювання блокуючих кілець синхронізатора. Поломка пружини синхронізатора. Спрацювання зубів муфти синхронізатора або зубчастого вінця шестерні
Витікання масла	Спрацювання сальників первинного і вторинного вала. Ослаблення кріплення нижньої або задньої кришки картера коробки передач. Пошкодження ущільнювальних прокладок. Ослаблення гайок шпильок, що кріплять картер коробки передач. Підвищений рівень масла в картері.

Технічне обслуговування коробки передач

- 1) При щоденному технічному обслуговуванні:
 - зовнішнім оглядом перевіряють підтікання масла з КПП;
 - перевіряють легкість перемикавання передач.
- 2) При ТО-1:
 - перевіряють рівень масла в КПП;
 - перевіряють стан кріплення коробки передач.
- 3) При ТО-2:
 - виконують роботи ТО-1;
 - замінюють мастило і очищають отвір вентиляції картера.
- 4) При сезонному ТО:
 - виконують роботи ТО-2.

Заміна масла в коробці передач

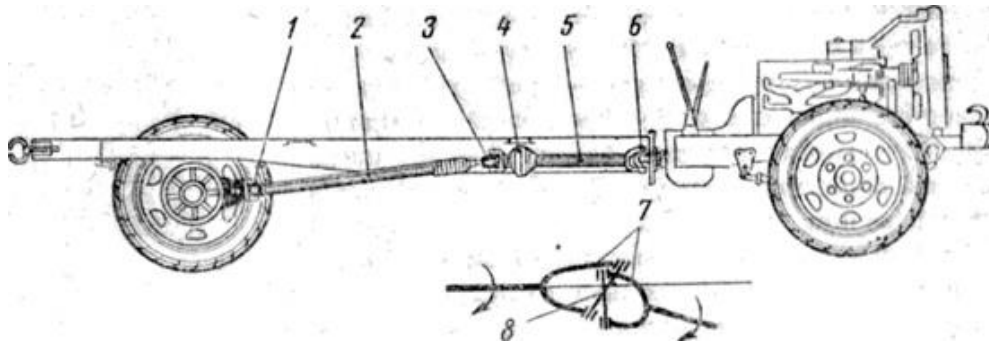
Масло в коробці передач замінюють відразу після повернення з поїздки, коли воно ще не охолгло і легко витікає з картера. Його спочатку зливають у посуд, заготовлений заздалегідь, а потім – у спеціальні місткості для наступного здавання на регенерацію.

Після зливання масла картер коробки передач промивають. Для цього в коробку заливають веретенне масло, вивішують одне з ведучих коліс за допомогою домкрата, підставляють під автомобіль козли, запускають двигун і на одну-дві хвилини включають першу передачу. Зупинивши двигун, зливають масло, закручують пробку і заливають до необхідного рівня трансмісійне масло. Перед закручуванням пробки (якщо вона магнітна) видаляють металеві частки – продукти спрацювання деталей.

Для заливання масла в коробку передач і задній міст машини «Жигули» можна скористатися невеличкою лійкою, на яку натягнутий шматок шланга. При заправці коробки передач лійку розміщують у моторному відсіку біля картера рульового механізму. Щоб залити масло в задній міст, виводять шланг у багажник через середній отвір у його передній стіні, знявши гумову заглушку, або укріплюють на задньому бампері.

ТЕМА 26. Будова карданної передачі

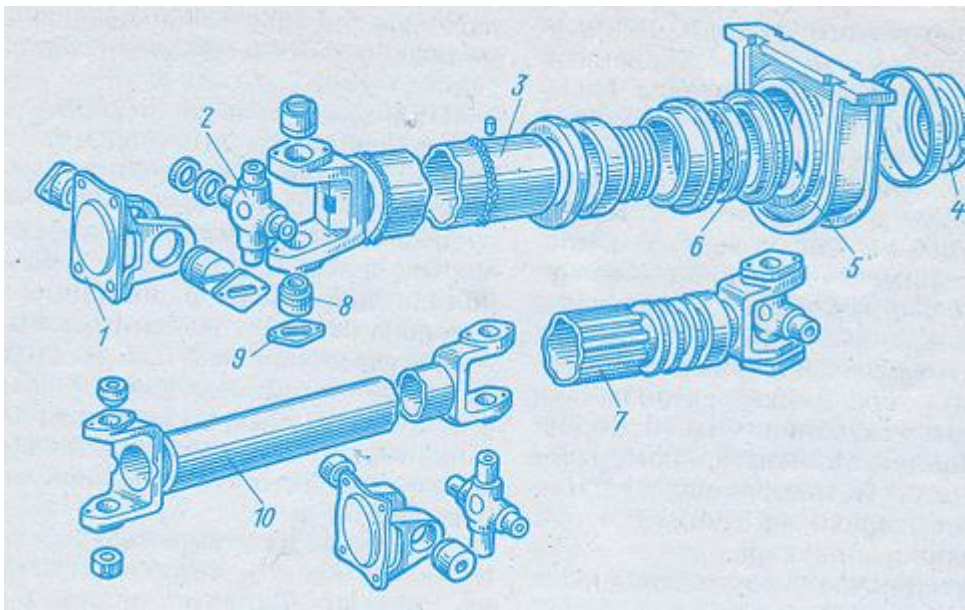
Карданна передача з'єднує коробку передач з головною передачею, осі валів яких розміщені в різних площинах і відстань між ними під час руху автомобіля постійно змінюється. Це спричинене тим, що коробка передач жорстко прикріплена до двигуна, нерухомо вставленого на рамі автомобіля, а його ведучий міст приєднаний до рами за допомогою ресор, які, пружинячи, допускають зміну відстані між мостом і рамою. Передача крутного моменту в таких умовах можлива лише при наявності карданних шарнірів (карданів) і ковзних шліцьових з'єднань.



Розміщення карданної передачі на автомобілі:

1, 3, 6 – карданні шарніри; 2 – головний вал; 4 – проміжна опора; 5 – проміжний вал; 7 – вилки; 8 – хрестовина.

Карданна передача автомобіля ГАЗ-53А



Карданна передача ГАЗ-53А:

1 – фланець карданна; 2 – хрестовина; 3 – проміжний карданний вал; 4 – гайка розпірної втулки підшипника; 5 – кронштейн опори; 6 – підшипник проміжної опори; 7 – ковзаюча вилка; 8 – підшипник карданна; 9 – кришка голкового підшипника; 10 – задній карданний вал.

На автомобілях, у яких відстань між коробкою передач і головною передачею велика, застосовують два карданних вали – проміжний 3 і головний 10. Проміжний вал дає можливість зробити головний вал коротшим і жорсткішим, а також зменшити його вібрацію. Проміжний вал, який з'єднують з веденим валом коробки передач за допомогою кардана, підвішують на опорі, що складається з корпусу, прикріпленого до поперечки рами, і кулькового підшипника 6, закритого сталевими, штампованими кришками і сальниками. Підшипник з кришками встановлюють у гумову подушку 5.

На головному карданному валу встановлюють два кардани. Через передній на вал передається обертальний рух із змінною частотою. Щоб усунути нерівномірності обертання, на другому кінці вала встановлюють задній кардан. Кожний кардан складається із хрестовини 2 і двох вилок. Кардан, що має ковзний наконечник, називають універсальним. Тертя цапф хрестовини зменшують голчасті підшипники, встановлені в отворах вилок. Шліцьові (телескопічні) з'єднання проміжного вала дають можливість змінювати довжину карданної передачі, оскільки під час руху відстань між коробкою передач і ведучим мостом змінюється не тільки по вертикалі, а й по горизонталі. Шліцьовий наконечник універсального кардана входить у шліцьову втулку, приварену до заднього кінця проміжного вала. Шліцьова втулка заповнюється мастилом через прес-маслянку й ущільнюється обоймою сальників, яка

нагвинчена на проміжний вал. Для встановлення вилок карданів у одній площині на валу та універсальному кардані нанесено позначки у вигляді стрілок

Карданна передача автомобіля ЗИЛ-130 має таку саму будову, що й карданна передача автомобіля ГАЗ-53А.

Карданна передача автомобіля ГАЗ-24 має один карданний вал (без проміжної опори) з двома карданами. Ковзна вилка переднього кардана з'єднується з веденим валом коробки передач, задній кінець якого розміщений у подовжувачі картера коробки передач.

На автомобілі ГАЗ-66 карданна передача складається з трьох карданних валів з двома карданными шарнірами на кожному. Проміжний вал передає крутний момент від коробки передач до роздавальної коробки, передній вал – від роздавальної коробки до переднього моста і задній вал – від роздавальної коробки до заднього ведучого моста.

Карданна передача автомобіля ЗИЛ-131 складається з чотирьох карданних валів з двома карданными шарнірами на кожному. Проміжний вал передає крутний момент від коробки передач 1 до роздавальної коробки, вал переднього моста – від роздавальної коробки до переднього ведучого моста, а вали – до середнього і заднього мостів.

У трьохосовому автомобілі Урал-375Д карданна передача виконана аналогічно карданній передачі автомобіля ЗИЛ-131. У автомобілі КраЗ-255Б з приводом на всі три осі застосовують передачу з паралельним приводом середнього і заднього ведучих мостів). Голчасті підшипники хрестовин карданів автомобілів ГАЗ-53А, ЗИЛ-130 і ГАЗ-24 «Волга» змащують за допомогою прес-маслянок, угвинчених в різьбовий отвір у центрі хрестовини. З протилежного боку хрестовини, в її центрі розміщено запобіжний клапан, який випускає зайве мастило при заповненні хрестовини і підшипників. Це запобігає пошкодженню сальників, які захищають голчасті підшипники від витікання мастила. Змащують також шліцьові з'єднання і підшипники проміжного вала.

Для мащення карданних шарнірів застосовують трансмісійне або спеціальне масло (особливо під час тривалої експлуатації). Шліцьове з'єднання карданного вала автомобіля ГАЗ-24 «Волга» розміщене в подовжувачі коробки передач.

ТЕМА 27. Основні несправності та ТО карданної передачі

На сучасних автомобілях встановлюють відкриті карданні передачі, які складаються з одного або кількох карданних валів, проміжних опор, карданних шарнірів і шліцьових з'єднань. Відрізняються карданні передачі кількістю і довжиною карданних валів, кількістю і конструкцією проміжних опор, розміром труб карданних валів і шарнірів.

Справність карданної передачі визначають візуально, а під час руху автомобіля – на слух.

Характерними ознаками несправності карданної передачі є підвищений шум внаслідок спрацювання деталей, що особливо добре чути під час руху автомобіля накатом, вібрація карданних валів. Спрацювання хрестовин і шліцьових з'єднань визначають за поштовхами на початку руху або сильним стукотом при переключенні передач. Ознакою погнутості або порушення балансування карданного вала є його биття при обертанні. Підвищене спрацювання деталей карданної передачі може бути викликане недостатнім змащуванням або ослабленням кріплень.

Основні несправності карданної передачі та способи їх усунення наведено в таблиці.

Основні несправності карданної передачі

Несправність	Причина	Спосіб усунення
Стукіт у карданній передачі при руханні з місця, різкому розгоні або переключенні передач	– Ослаблення затягування болтів і гайок кріплення еластичної муфти і фланців карданних шарнірів – Збільшений кільцевий зазор у шліцьовому з'єднанні карданного вала – Збільшений зазор у підшипниках карданних шарнірів	– Затягнути гайки – Якщо зазор перевищує 0,3 мм, замінити спрацьовані деталі – Відремонтувати шарніри і замінити спрацьовані деталі
Шум і вібрація карданної передачі	– Деформація карданних валів – Незбігання монтажних позначок переднього вала і відповідної муфти – Дисбаланс карданних валів – Спрацювання або пошкодження центруючої втулки фланця еластичної муфти і центруючого кільця вторинного вала коробки передач – Підвищений зазор у підшипнику проміжної опори – Пошкодження проміжної опори – Ослаблення затягування частин кріплення поперечки до кузова автомобіля – Підвищений зазор у підшипниках карданних шарнірів або заїдання шарнірів – Ослаблення обойми сальника фланця еластичної муфти – Ослаблення гайки кріплення вилки переднього карданного вала – Недостатнє змащування шліцьового з'єднання	– Виправити на пресі або замінити вали – Зняти карданну передачу і забезпечити збігання позначок – Відбалансувати карданні вали – Замінити фланець еластичної муфти в зборі з втулкою і центруюче кільце вторинного вала – Замінити підшипник – Замінити опору – Затягнути гайки кріплення поперечки – Відремонтувати шарніри із зміною спрацьованих деталей – Підтиснути сальник і обтиснути його обойму. Якщо витікає масло, замінити сальник – Роз'єднати передній і задній вал і затягнути гайку, після чого гайку закарбувати – Змастити шліцьове з'єднання
Витікання масла	– Ослаблення обойми сальника фланця еластичної муфти, спрацювання ущільнення – Пошкодження або спрацювання сальників карданних шарнірів	– Підтиснути сальник, обтиснути його обойму, спрацьований сальник замінити – Розібрати шарніри і замінити сальники

Технічне обслуговування карданної передачі

При **щоденному ТО** перевіряють стан карданного вала на ньому не повино бути вм'ятин, тріщин, згинів, послаблення болтів кріплення, спрацювання шліцевих з'єднань та люфту в хрестовинах.

ТО-1: змащують шліцеві з'єднання карданної передачі, підшипник проміжної опори та підшипники хрестовин.

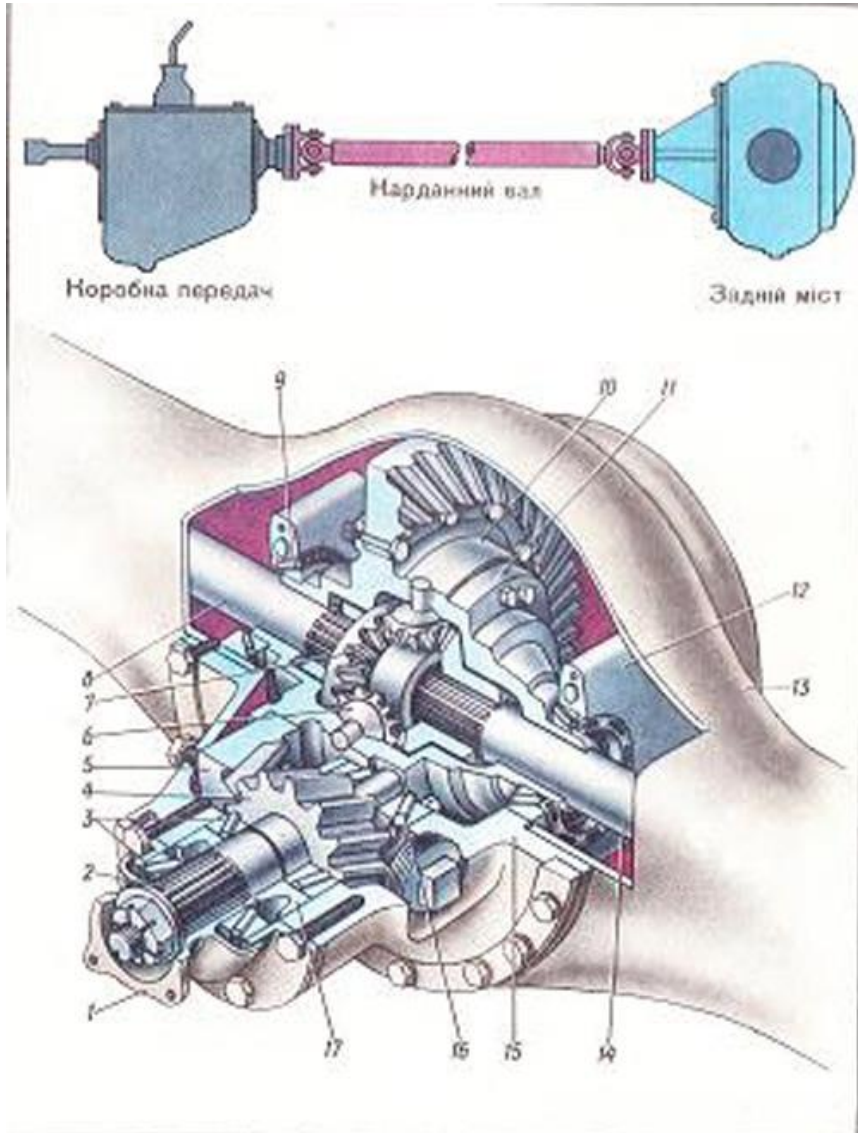
ТО-2: виконують роботи ТО-1 перевіряють і по необхідності замінюють стан гумової обойми та підшипника проміжної опори, підшипників хрестовин, перетягують болти кріплення карданного вала.

При **сезонному ТО** виконують роботи ТО-2.

ТЕМА 28. Головна передача, диференціал, півосі (приводні вали) і маточини ведучих коліс

Головна передача

Головна передача призначена для збільшення тягового зусилля і передачі обертового(крутного) моменту під кутом 90 градусів від карданної передачі на півосі.



Головна передача автомобіля являє собою редуктор, який зменшує частоту обертання ведучих коліс порівняно з карданним валом. Головна передача, що складається з однієї пари конічних шестерень, називається одинарною, а з двох пар шестерень – конічної і циліндричної – подвійною.

Вал 2 ведучої шестірні 4 встановлюють на двох конічних 3 й одному циліндричному 16 роликів підшипниках. Ведена шестірня 5 прикріплена до коробки диференціала. Коробка складається з двох половин 10 і 11 і разом з шестірнею 5 обертається на двох конічних роликів підшипниках 9, закріплених у гніздах картера 15 редуктора за допомогою кришок 12.

У головній передачі застосовують гіпоїдне зачеплення шестерень. Особливість його полягає в тому, що осі ведучої і веденої шестерень не перетинаються, оскільки вісь ведучої шестірні знаходиться нижче від осі веденої. Перевага гіпоїдної передачі порівняно із звичайною конічною полягає в більш плавному зачепленні і безшумній роботі шестерень.

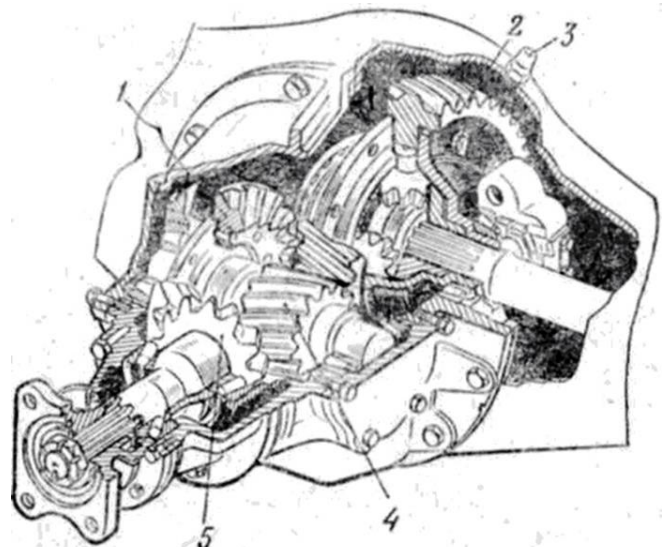
Передаточне число головної передачі – 6,83.

Подвійна головна передача автомобіля ЗИЛ-130

Основні частини її: ведуча 5 і ведена 1 конічні, ведуча 4 і ведена 2 циліндричні шестірні. Вал ведучої конічної шестірні встановлюють у стакані картера редуктора на двох конічних роликів підшипниках, вал веденої конічної і ведучої циліндричної шестерень також обертається на двох конічних роликів підшипниках. Ведена циліндрична шестірня прикріплена до коробки диференціала і разом з нею встановлена на двох роликів конічних підшипниках.

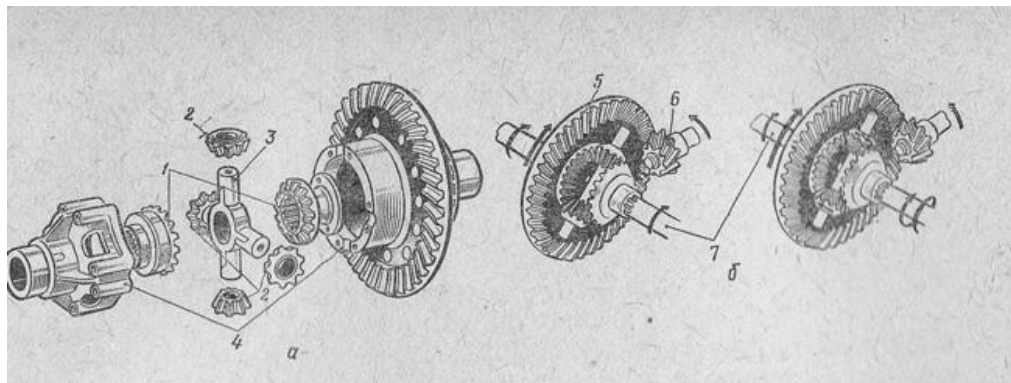
Ведена циліндрична шестірня кріпиться до коробки диференціала і разом з нею встановлюється на двох кулькових конічних підшипниках.

Перевага подвійної головної передачі, яка застосовується на деяких вантажних автомобілях,



порівняно з одинарною полягає в тому, що вона дає можливість при великих передаточних числах дещо зменшити зовнішні розміри середньої частини картера заднього моста і цим підвищити дорожній просвіт автомобіля (відстань від його нижчої точки до дороги).

Диференціал



Диференціал:

а) – деталі; б) – схема

дії;

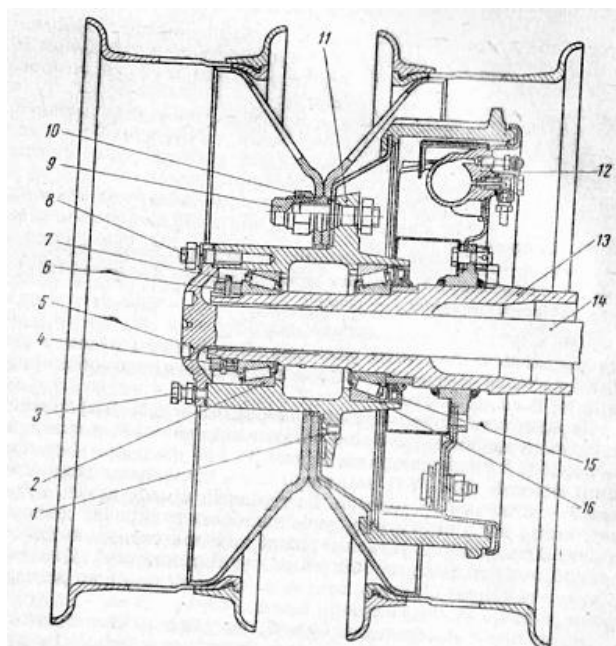
1 – сателіти; 2 – шестірні півосей (приводних валів); 3 – хрестовина; 4 – коробка диференціала; 5 і 6 – ведена і ведуча шестірні головної передачі; 7 – півосі.

Диференціал дає можливість ведучим колесам обертатися з різною швидкістю на поворотах і під час руху автомобіля по нерівній дорозі. Диференціал складається з коробки 4, в якій установлена хрестовина 3. На неї надіто чотири шестірні 2, так звані сателіти. Вони входять у зачеплення з двома шестірнями 1 півосей 7. Поки обидва колеса проходять однаковий шлях, сателіти, обертаючись разом з коробкою диференціала, приведуть у рух обидві шестірні 1. Навколо своєї осі сателіти не обертаються. Коли ж одна з шестерень 1 уповільнить рух, сателіти почнуть прокручуватися навколо осей хрестовини і примусять іншу шестірню 1, з'єднану з піввіссю, швидше обертатися.

Півосі з'єднують диференціал з ведучими колесами і приводять їх у дію. Кожна піввісь 7 з'єднана одним кінцем з шестірнею 1, а другим – з матчиною колеса. Головна передача, диференціал і приводні вали розміщені в сталюму картері, вентиляція якого здійснюється через сапун 3.

Маточина коліс

Маточина коліс установлюють на двох підшипниках на кінці порожнистої балки (картера) заднього моста.

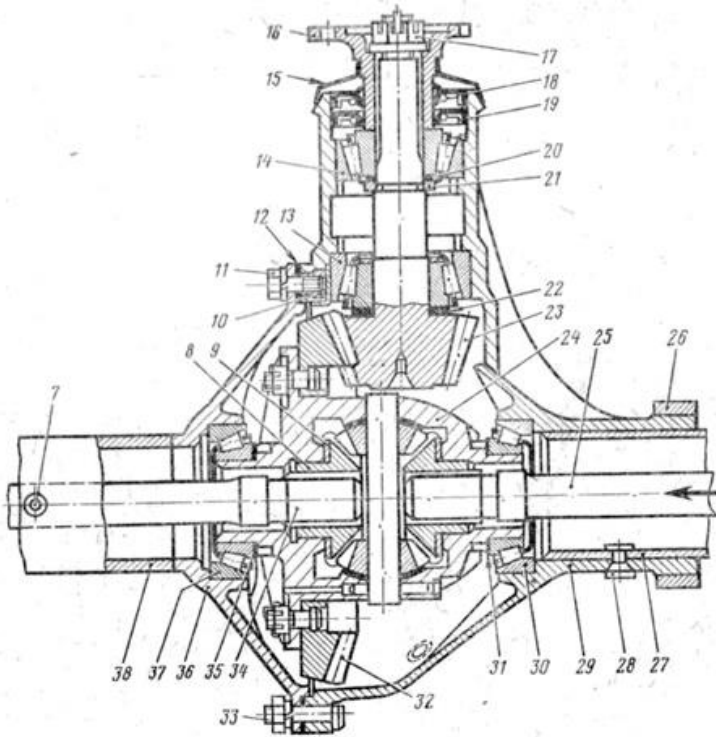


Маточина заднього моста автомобіля ГАЗ-53А:

1 – гвинт кріплення гальмового барабана; 2 і 16 – зовнішній і внутрішній підшипники маточини; 3 – болт (знімач півосі); 4 – установочний палець; 5 і 6 – гайка і контргайка кріплення підшипників; 7 – стопорна шайба; 8 – шпилька кріплення півосі; 9 – ковпачкова гайка кріплення внутрішнього диска коліс; 10 – гайка, кріплення зовнішнього диска коліс; 11 – маточина колеса; 12 – циліндр гальма колеса; 13 – балка заднього моста; 14 – піввісь; 15 – сальник.

Будова головної передачі, диференціала і півосей автомобіля ГАЗ-24 «Волга» одинарна з гіпоїдним зачепленням шестерень, вісь ведучої шестірні роз міщена нижче від веденої шестірні. Таке розміщення шестірні головної передачі дає можливість опустити вниз карданний вал і разом з ним підлогу кузова, а отже, знизити центр тяжіння автомобіля і підвищити його стійкість.

Задній міст автомобіля ГАЗ-24 «Волга»:



1 – пробка маслоналивного отвору; 2 – пробка маслостливногo отвору; 3 – стопор осі сателітів; 4 – вісь сателітів; 5 – сателіт; 6 – упорна шайба сателіта; 7 – клапан; 8 – шестірня півосі; 9 – упорна шайба шестірні півосі; 10 – стальна вставка з різьбою; 11 – болт; 12 – прокладка (2 шт.); 13 – задній підшипник; 14 – передній підшипник; 15 – грязевідбивач; 16 – фланець ведучої шестірні; 17 – гайка; 18 і 19 – сальники; 20 – регулювальні прокладки; 21 – регулювальна шайба; 22 – регулювальне кільце; 23 – ведуча шестірня головної передачі; 24 – коробка диференціала; 25 і 34 – півосі; 26 – бандаж; 27 – кожух півосі правий; 28 – заклепка; 29 – картер; 30 і 37 – підшипники диференціала; 31 і 35 – регулювальні прокладки; 32 – ведена шестірня головної передачі; 33 – болт; 36 – кришка картера; 38 – кожух півосі лівий.

Передаточне число головної передачі – 4,1.

Диференціал має тільки два сателіти, які встановлено на осі, закріплений на коробці диференціала. Півосі фланцеві. Зовнішні кінці півосей встановлені на кулькових підшипниках 7 у кожухах 17 півосей. Внутрішній кінець півосі з'єднаний шліцами з шестірнею, установленою в коробці диференціала. Піввісь утримується в гнізді картера сталюю пластиною 13, яка притискує зовнішнє кільце підшипника 7. Платину разом з гальмовим щитом кріплять чотирма болтами до торця фланця наконечника картера моста.

Будова ведучих мостів повнопривідних автомобілів

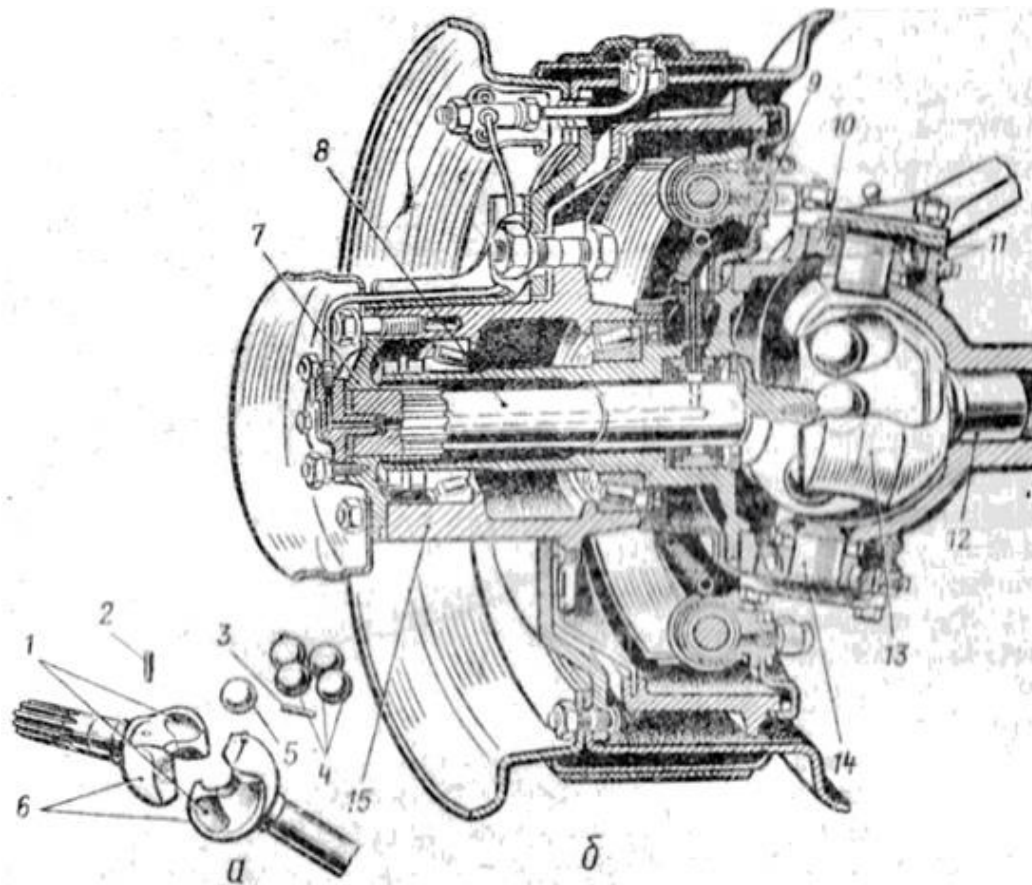
Міжосьовий диференціал. При встановленні двох задніх мостів на деяких вантажних автомобілях (КамАЗ та ін.) застосовують міжосьовий диференціал, який забезпечує рівномірний розподіл крутного моменту до обох мостів, а також дає можливість обертатися колесам мостів з різною частотою, коли вони по нерівностях дороги проходять неоднакові шляхи.

Іноді міжосьовий диференціал застосовують не тільки для встановлення двох задніх мостів, а й на повнопривідних двовісних автомобілях (ВАЗ-2121 «Нива»).

Коробка диференціала наглухо з'єднана з ведучим валом, який установлено на кульковому підшипнику у кришці, прикріплений до корпусу. На шліцах ведучого вала гайкою закріплено фланець 1, який через карданний шарнір з'єднаний з головним карданним валом. У коробці диференціала між її половинами закріплена хрестовина із встановленими на ній сателітами. Сателіти входять у зачеплення з боковими шестірнями. Передня бокова шестірня, яка своєю маточиною сидить у виточці хрестовини, шліцами з'єднана із наскрізним валом привода другого заднього ведучого моста. Задній кінець цього вала розміщений у кульковому підшипнику, закріпленому кришкою в задній частині картера головної передачі. На шліцах зовнішнього кінця розміщено фланець для кріплення переднього карданного шарніра карданного вала привода другого ведучого моста.

Механізм блокування міжосьового диференціала встановлюють у верхній частині його картера. Він призначений для примусового блокування диференціала під час руху по слизьких і розмоклих ґрунтових дорогах.

Особливості будови переднього і середнього ведучих мостів



Передній ведучий міст:

а) – деталі карданного шарніра рівних кутових швидкостей; б) – привод до переднього ведучого колеса автомобіля ГАЗ-66;

1 – овальні канавки; 2 – шпилька; 3 – палець; 4 – ведучі кульки; 5 – центруюча кулька; 6 – фасонні кулаки; 7 – фланець; 8 – приводний вал; 9 – поворотна цапфа; 10 – підшипник шворня; 11 – рознімний корпус; 12 – піввісь; 13 – карданний шарнір рівних кутових швидкостей; 14 – шворінь; 15 – маточина колеса.

У середнього ведучого моста автомобілів підвищеної прохідності, як і в заднього, з головна передача і диференціал.

У зв'язку з тим що передні колеса є одночасно напрямними, крутний момент від диференціала до маточини цих коліс повинен передаватися під змінним кутом. Кінці півосей за допомогою карданів рівних кутових швидкостей з'єднані з приводними валами коліс.

Кардан рівних кутових швидкостей складається з двох фасонних кулаків з овальними канавками, однієї центруючої і чотирьох ведучих кульок. Центруюча кулька встановлена на пальці, застопореному шпилькою, яка проходить через отвір в одному з кулаків. Особливість цього зчленування порівняно із зчленуваннями карданної передачі, які мають хрестовину, полягає в тому, що крутний момент можна передавати під значно більшим кутом (до 86°).

Приводний вал ГАЗ-66 установлюють на бронзовій втулці всередині порожнистої поворотної цапфи. Кінець вала має шліци, які входять у фланець, з'єднаний з маточиною коліс. Маточина встановлена на порожнистій поворотній цапфі на двох роликових кінцевих підшипниках. Поворотна цапфа прикріплена до рознімного корпусу, встановленого на кінцевих роликових підшипниках шворнів. Шворні приварені до сферичної поверхні кожуха півосі. Для регулювання підшипників шворнів під кришками підшипників установлені регульовальні прокладки.

В автомобілі ЗИЛ-131 два задні ведучі мости. У середнього моста автомобіля ЗИЛ-131 ведучий вал головної передачі із закріпленою на ньому малою кінчною шестірнею виготовлено наскрізним. Він установлений спереду на роликовому циліндричному підшипнику в приливі картера, а ззаду – на двох кінцевих роликових підшипниках, корпус яких закріплено у фланці в картері і закритий кришкою. На обох зовнішніх кінцях вала гайками закріплено на шліцах фланці 23 карданних шарнірів карданної передачі привода ведучих мостів. Щодо решти деталей, то конструкція середнього і заднього ведучих мостів однакова.

В автомобілі Урал-375Д усі ведучі мости мають взаємозамінні подвійні головні передачі і диференціали а кінчними сателітами. На повністю розвантажених півосях переднього ведучого моста встановлюють шарніри однакових кутових швидкостей дискового типу.

На автомобілі КраЗ-255В обидва задні ведучі мости мають однакову конструкцію з подвійною головною передачею і диференціалом, які розміщені в окремому чавунному картері, прикріпленому до картера заднього моста. На півосях переднього ведучого моста встановлюють шарніри однакових кутових швидкостей дискового типу.

Для мащення головних передач і диференціалів застосовують автомобільне трансмісійне масло. У легкових і вантажних автомобілях для мащення гіпоїдної передачі необхідно використовувати

спеціальне гіпоїдне масло різних марок. Якщо не дотримуватися цього правила, передача може вийти з ладу.

Для легкових автомобілів застосовують гіпоїдне масло ТАД-17, для вантажних – ТС-14 з присадкою Хлореф-40.

ТЕМА 29. Основні несправності та ТО головної передачі і диференціала

До основних несправностей головної передачі, диференціала і ведучого моста в цілому належать, шум у головній передачі і диференціалі та витікання мастила. Основні несправності ведучого моста наведено в таблиці.

Основні несправності ведучого моста (головної передачі, диференціала, привода ведучих коліс)

Несправність	Причини	Способи усунення
Підвищений шум з боку задніх коліс Постійно підвищений шум під час руху автомобіля	– Ослаблення кріплення колеса.. – Спрацювання або руйнування шарикового підшипника півосі. – Балка заднього моста деформована. – Півосі деформовані і мають недопустиме биття (понад 0,08 мм). – Спрацювання шліцьового з'єднання півосі з шестернями. – Неправильне регулювання, пошкодження або спрацювання шестерень чи підшипників головної передачі. – Недостатня кількість масла	– Затягнути болти кріплення колеса.. – Оглянути піввісь і балку, перевірити їх прогин, замінити підшипник. Виправити балку і перевірити її розміри. – Перевірити півосі і виправити. Якщо вони значно пошкоджені, замінити новими. – Замінити спрацьовані або пошкоджені деталі. – Визначити несправність і відремонтувати редуктор. – Відновити рівень масла і перевірити, чи немає підтікання крізь ущільнення або у балці заднього моста
Шум при розгоні автомобіля	– Спрацювання або неправильне регулювання підшипників диференціала. – Неправильне зачеплення при встановленні нових шестерень головної передачі або при заміні підшипників ведучої шестерні. – Пошкодження підшипників півосей. – Недостатня кількість масла	– Зняти редуктор, відремонтувати або замінити спрацьовані деталі. – Відрегулювати зачеплення підбиранням і встановленням регульовального кільця ведучої шестерні. – Оглянути підшипники і при необхідності замінити їх новими. – Відновити рівень масла і перевірити чи немає підтікання в ущільненнях або в балці заднього моста
Шум при гальмуванні автомобіля двигуном	– Неправильний боковий зазор у зачепленні між шестернями головної передачі. – Збільшений зазор у підшипниках ведучої шестерні внаслідок ослаблення гайки кріплення фланця або спрацювання підшипників	– Зняти головну передачу і за допомогою регульовальних гайок встановити зазор 0,08–0,13 мм. – Перевірити технічний стан і момент опору провертанню ведучої шестерні
Шум під час руху на повороті	– Утруднене обертання сателітів на осі. – Задирки на робочій поверхні осі сателітів. – Заїдання шестерень півосей в корпусі диференціала. – Неправильне встановлення півосьових шестерень	– Розібрати диференціал, перевірити і замінити пошкоджені або спрацьовані деталі. – Зачистити шорсткості тонкою наждачною шкуркою, якщо це неможливо, то замінити вісь сателітів. – Перевірити стан шестерень і з'єднаних поверхонь у корпусі диференціала; при незначних пошкодженнях зачистити поверхні наждачною шкуркою, а якщо необхідно, то замінити пошкоджені деталі новими. За допомогою регульовальних

шайб встановити осьовий зазор 0–0,10 мм		
Стукіт на початку руху автомобіля	– Збільшений зазор у шліцьовому з'єднанні вала ведучої шестерні з фланцем. – Збільшений боковий зазор у зачепленні шестерень головної передачі. – Спрацьований отвір під вісь сателітів у корпусі диференціала. – Ослабли болти, що кріплять реактивні штанги задньої підвіски	– Відрегулювати зазор. – Замінити корпус диференціала. – Затягнути болти.
Витікання масла	– Спрацювання або пошкодження сальника ведучої шестерні. – Спрацювання сальника півосі, внаслідок чого гальмівні барабани і колодки забруднені маслом. – Послаблення болтів, що кріплять картер головної передачі, пошкодження ущільнювальних прокладок	– Замінити сальник. – Перевірити биття напівосей і прогин балки, замінити сальник. – Затягнути болти, замінити ущільнювальні прокладки.

Технічне обслуговування головної передачі, диференціала ведучого моста

- 1) При ЩТО:
 - зовнішнім оглядом перевіряють на підтікання масла з картера ведучого моста.
- 2) При ТО-1:
 - перевіряють рівень масла в КПП;
 - прочищають отвір вентиляції картера.
- 3) При ТО-2:
 - виконують роботи ТО-1;
 - регулюють зачеплення між шестернями головної передачі;
 - замінюють мастило в картері ведучого моста.

Оцінювання технічного стану ведучого моста

Технічний стан ведучого моста оцінюють, прослуховуючи шум під час руху автомобіля на всіх режимах за три етапи.

Перший етап. Встановлюють швидкість руху автомобіля 20 км/год, при якому шум прослуховується найбільш виразно. Поступово збільшуючи швидкість до 90 км/год, прослуховують різні шуми, фіксуючи швидкість, при якій вони з'являються і зникають. Зменшують швидкість руху шляхом гальмування двигуном і стежать за зміною шуму. Шум з'являється і зникає при тих же швидкостях руху в режимах прискорення або уповільнення.

Другий етап. Розганяють автомобіль до швидкості 100 км/год, виключають передачу, зупиняють двигун і дають автомобілю вільно котитися до зупинки, прослуховуючи шум на різних швидкостях. Шум, однаковий за швидкістю появи і зникнення на першому і другому етапах перевірки, походить не від редуктора. Шум, що виник під час руху з навантаженням (перший етап) і зник під час руху накатом (другий етап) може походити від головної передачі, півосей або підшипників.

Третій етап. При нерухомому автомобілі поволі збільшують частоту обертання колінчастого вала двигуна, порівнюють шум, що виникає, з тим, що прослуховувався на попередніх етапах випробувань. Якщо він скидається на шум першого етапу перевірки, то головна передача, як джерело шуму, усувається. Шум, що був виявлений на першому етапі випробувань і зник на наступних, походить від головної передачі.

Для заключного діагнозу вивішують автомобіль, заводять двигун, включають пряму передачу і безпосередньо оцінюють шумність роботи головної передачі.

Шум і нагрівання під час руху можуть з'явитися при недостатній кількості масла в картері (або застосуванні невідповідного сорту масла) внаслідок спрацювання або неправильного зачеплення зубів

шестерень головної передачі, спрацювання або неправильного регулювання підшипників. Щоб усунути несправності, перевіряють наявність масла, рівень якого повинен знаходитись біля нижньої кромки заливного отвору і, якщо необхідно, домаслюють його. Якщо ці заходи не допоможуть, задній міст ремонтують.

Шум під час руху на поворотах найчастіше з'являється при заклинюванні сателітів на осі, заїданні шийок півосьових шестерень у корпусі диференціала або спрацюванні підшипників корпуса диференціала. Для перевірки справності диференціала вивішують задній міст, підклавши під нього дві підставки, встановлюють важіль переключення передач у нейтральне положення і обертають одне колесо. Якщо при цьому друге колесо без шуму і стукоту почне обертатися у протилежний бік, диференціал справний. При його несправності колеса обертатимуться в один бік з шумом у задньому мосту. Усувають несправність заміною несправних деталей.

Підтікання масла виявляють оглядом моста знизу і місця стоянки автомобіля і усувають підтягуванням з'єднань, заміною прокладок або сальників.

Рівень масла в картері заднього моста перевіряють крізь заливний отвір під час стоянки автомобіля на рівному горизонтальному майданчику.

Регулювання підшипників вала ведучої шестерні головної передачі

Щоб відрегулювати підшипники вала ведучої шестерні автомобіля ЗИЛ-130, знімають стакан з валам ведучої шестерні, відкручують гайку фланця, знімають фланець, кришку з сальником, опорну шайбу, розпресовують вал із шестернями і підбирають регулювальні шайби потрібної товщини, що забезпечують попередній натяг підшипників.

Потім складають весь вузол у зворотній послідовності і перевіряють осьовий зазор підшипників вала ведучої шестерні.

Зачеплення зубів конічних шестерень головної передачі регулюють зміною кількості регулювальних прокладок, встановлених між фланцем картера вала ведучої шестерні і фланцем картера редуктора. Якщо прокладки всі зняті, то для зменшення бокового зазора в зачепленні переміщують ведену шестерню.

Підшипники проміжного вала головної передачі регулюють зміною товщини прокладок під кришками підшипників. При цьому знімають прокладки з обох боків однакової товщини і в однаковій кількості. Конічні підшипники диференціала автомобіля ЗИЛ-130 регулюють за допомогою регулювальних гайок. Щоб усунути осьовий люфт, з обох боків рівномірно підтягують регулювальні гайки так, щоб зубчастий вінець більшої циліндричної шестерні розміщувався симетрично зубчастому вінцю малої циліндричної шестерні. Це досягається затягуванням гайок, на один паз від положення, що відповідає нульовому осьовому зазору.

ТЕМА 30. Рама і ресорна підвіска автомобіля

Ходова частина автомобіля являє собою візок, що складається з рами, до якої за допомогою деталей підвіски кріпляться передній і задній мости з колесами.

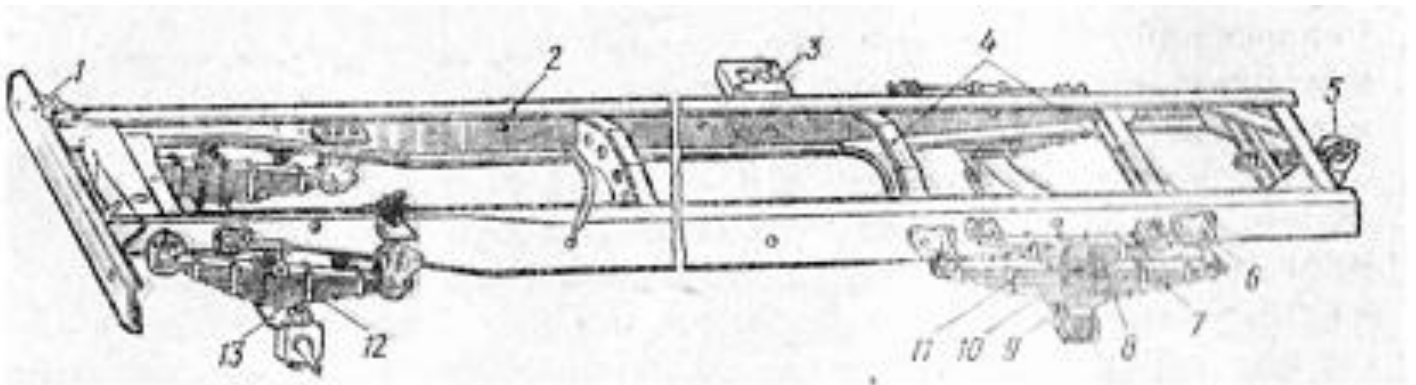
Відстань B між осями коліс називається **базою автомобіля**, а відстань K між серединами шин передніх або задніх коліс – **колією**. Колія передніх і задніх коліс може бути різною. Для автомобіля ГАЗ-53А $B = 3700$ мм, $K_{\text{пер}} = 1630$ мм, $K_{\text{зад}} = 1690$ мм.

В автомобіля ЗИЛ-130 $B = 3800$ мм, $K_{\text{пер}} = 1800$ мм, $K_{\text{зад}} = 1790$ мм. В автомобіля ГАЗ-24 «Волга» $B = 2800$ мм, $K_{\text{пер}} = 1476$ мм, $K_{\text{зад}} = 1420$ мм.

Однією з характеристик автомобіля є колісна формула, яка складається з двох цифр із знаком множення між ними. Наприклад, для автомобілів ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, ГАЗ-24 «Волга» колісна формула має вигляд 4Х2, це означає, що автомобіль має четверо коліс (здвоєні шини вважають одним колесом), з яких двоє ведучих.

Колісна формула автомобіля ГАЗ-66 – 4Х4, а автомобілів ЗИЛ-131, Урал-375Д, КрАЗ-255Б – 6Х6.

Несучі системи: мости і підвіски



Рама і ресорна підвіска автомобіля ГАЗ-53 А:

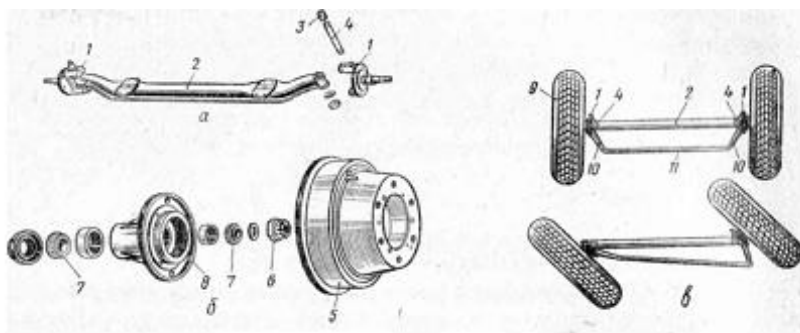
1 – буфер; 2 – поздовжня балка (лонжерон); 3 – кронштейн запасного колеса; 4 – поперечні балки (поперечини); 5 – буксирний пристрій; 6 – кронштейн ресори; 7 і 12 – задня і передня ресори; 8 – додатком ресора (підресорник); 9 – картер заднього моста; 10 і 11 – стрем'янка і хомутик ресори; 13 – передня вісь.

Рама – несуча система автомобіля, до якої кріпляться усі його агрегати і вузли. Рама автомобіля ГАЗ-53А складається з двох поздовжніх балок 2, з'єднаних між собою поперечними балками 4. Балки виготовляють із сталі коритоподібного профілю змінного перерізу. До передніх поперечних балок кріплять двигун, до поздовжніх – кронштейни в для кріплення ресор підвіски. На рамі також є кронштейни рульового механізму і кріплення кабіни. Кронштейни крил, паливного бака, акумуляторної батареї пригвинчують до рами болтами. На кронштейнах передньої частини рами кріплять болтами буфер 1, а в середній її частині – кронштейн 3 запасного колеса. На останній поперечині задньої частини рами встановлено буксирний пристрій 5. В автомобілів-самоскидів і автомобілів-тягачів рами не мають буксирного пристрою. На рамі, що не мають буксирного пристрою, встановлено петлі, призначені тільки для короткочасного буксирування автомобіля, а не для роботи з причепом.

У легкового автомобіля ГАЗ-24 «Волга» замість рами використовують несучий кузов. У автомобілях з несучим кузовом для кріплення двигуна, радіатора, переднього моста, підвіски і рульового механізму застосовують коротку раму (підрамник), жорстко приєднану до передньої частини основи кузова.

Автобуси здебільшого мають цільнометалеві кузови вагонного типу а несучою основою і каркасом. Жорстка основа кузова замінює раму.

Передній міст автомобіля ГАЗ-53А

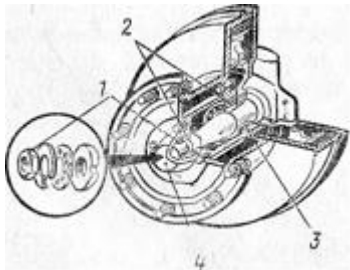


Передній міст автомобіля ГАЗ-53А:

а) – деталі моста; б) – деталі маточини колеса; в) – рульова трапеція;

1 – поворотні цапфи; 2 – балка передньої осі; 3 – бронзова втулка цапфи; 4 – шворні; 5 – гальмовий барабан; 6 – корончаста гайка; 7 – підшипники; 8 – маточина; 9 – колесо; 10 – поворотні важелі; 11 – поперечна рульова тяга.

Передній міст автомобіля ГАЗ-53А складається з балки 2 фасонного профілю, в якій на нерухомо закріплених шворнях 4 встановлюють поворотні цапфи (кулаки) 1. У провусини кулака запресовано втулки 3, які зменшують тертя із шворнем. На конічних роликів підшипниках поворотних цапф установлюють маточини 8 коліс 9, до яких кріплять гальмові барабани 5 і диски з ободами і шинами. Обидві поворотні цапфи з'єднані між собою поперечною рульовою тягою 11. Це дає можливість, повертаючи одне переднє колесо, погоджено повертати і друге. Відстань між шворнями, розміри поворотних важелів 10 і поперечної рульової тяги 11 вибирають так, що вони утворюють так звану **рульову трапецію**. Від неї залежить правильність руху автомобіля під час повороту.

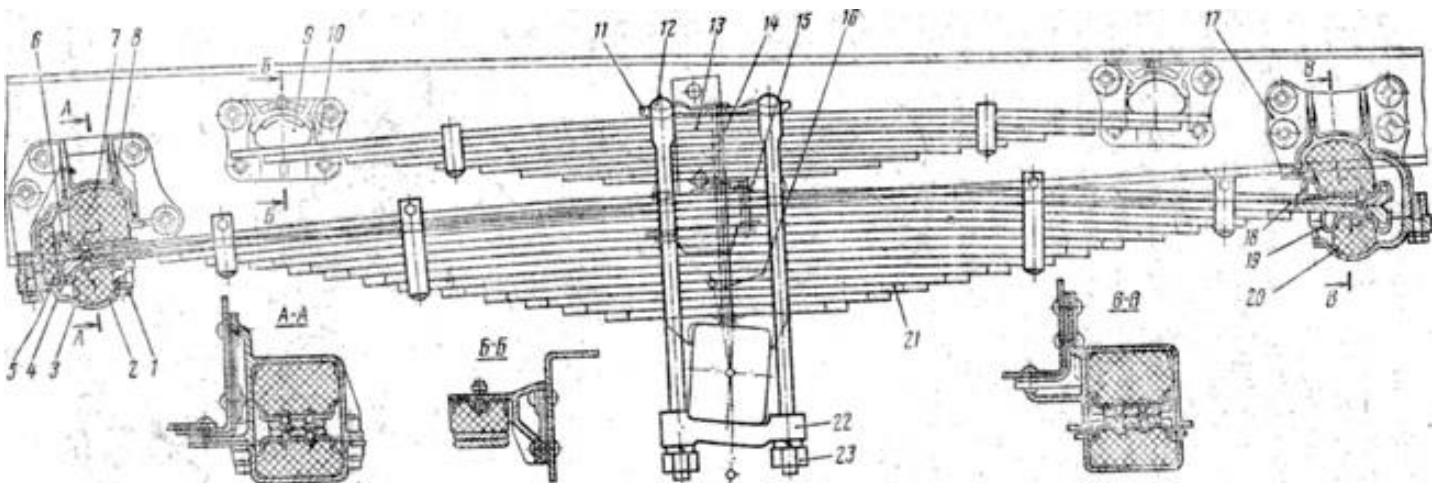


Маточина переднього колеса автомобіля ЗІЛ-130:

1 – гайка; 2 – конічні роликові підшипники; 3 – маточина; 4 – ковпак.

Аналогічну будову має **передній міст автомобіля ЗІЛ-130**. Маточини передніх коліс автомобіля ЗІЛ-130 встановлено на двох конічних роликів підшипниках, кріпляться вони гайками, які потім стопорять і закривають ковпаками.

Підвіска переднього моста автомобіля ГАЗ-53А змонтована на поздовжніх ресорах, які пом'якшують поштовхи, що виникають унаслідок нерівності доріг. Кожна ресора складається із сталених листів різної довжини, які з'єднані стяжним болтом. Середню частину ресори кріплять до балки моста за допомогою стрем'янок. До кінців двох найдовших (корінних) листів приклепують штамповані чашки, які утворюють опорні поверхні для гумових подушок. Кінці ресор разом з гумовими подушками затискають у кронштейни 6, приклепані до рами. Довжина ресори змінюється під час прогинання за рахунок переміщення (ковзання) її заднього кінця між верхньою і нижньою подушками кронштейна. Хомутики, встановлені вздовж ресори, утримують її листи від розходження.



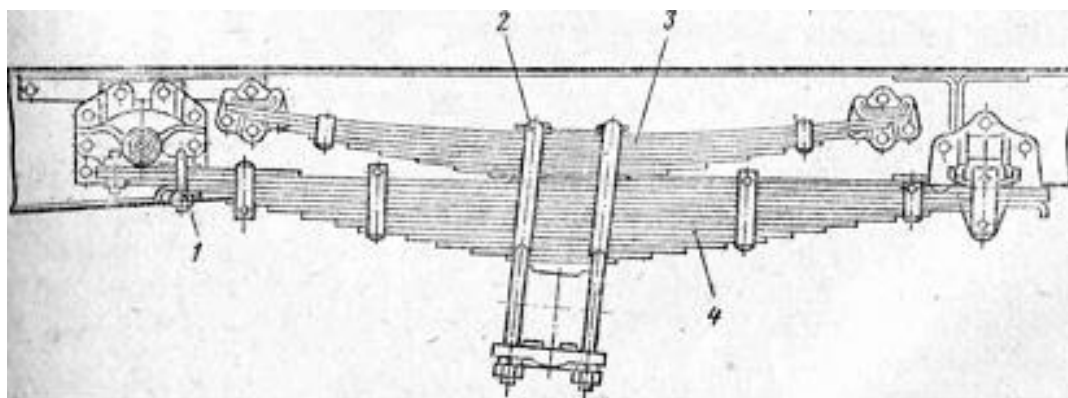
Задня підвіска автомобіля ГАЗ-53А:

1 – болт кришок кронштейнів; 2 і 20 – кришки переднього і заднього кронштейну; 3, 5 і 7 – гумові подушки; 4, 6, 18, 19 – опорні чашки переднього і заднього кінця ресори; 8, 17 – передній й задній кронштейн задньої ресори; 9 – гумова подушка додаткової ресори; 10 – кронштейн

додаткової ресори; 11 – накладки; 12 – стрем'янка; 13 – додаткова задня ресора; 21 – основна задня ресора; 23 – гайки стрем'янок.

Передня підвіска автомобіля ЗИЛ-130 також змонтована за допомогою ресор, на передніх кінцях яких прикріплені знімні подушки, якими ресори кріпляться до рами за допомогою пальців. Задні кінці ресор спираються на подушку і при зміні довжини ковзають по ній.

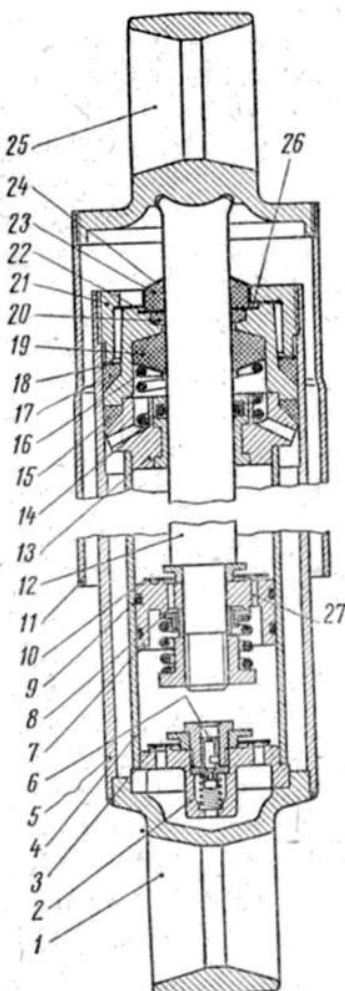
Задні листові ресори автомобіля ГАЗ-53А мають додаткові ресори (підресорники), які розміщені вздовж лонжеронів рами. Основні ресори і підресорники симетричні. Усі листи ресори і підресорника з'єднані в середній частині центровими стяжними болтами 14 і 16. Крім того, основна ресора стягнута чотирма хомутиками, а підресорники – двома хомутиками, які запобігають їх бічному зміщенню. Ресорні кронштейни 8 і 17 основної ресори вилиті з ковкого чавуну, не взаємозамінні з кронштейнами передньої ресори. Підресорник 13 розміщений над основною ресорою 21. Між ними є лита чавунна прокладка 15. Підресорник 13 під час роботи кінцями верхніх листів спирається на гумові подушки 9, пригвинчені до литих чавунних кронштейнів 10, які прикріплені до вертикальної стінки лонжеронів рами.



Задня підвіска автомобіля ЗИЛ-130:

1 – стрем'янка
вушка ресори; 2 –
стрем'янка ресори; 3 –
підресорник; 4 –
ресора.

Задні ресори автомобіля ЗИЛ-130 мають таку саму будову, що й в автомобіля ГАЗ-53А, але замість стяжного болта в листах ресор виштамповані виступи і заглиблення, які перешкоджають переміщенню листів ресор під час роботи. Описану підвіску, що називається залежною, застосовують на вантажних автомобілях, де необхідні проста будова і міцність.



Задні ресори автомобіля ГАЗ-24 «Волга» передніми кінцями кріпляться до кронштейна з гумовою втулкою, а задні кінці, щоб ресори могли подовжуватися, – до днища кузова за допомогою серги і двох пальців з гумовими втулками.

Ресори кріплять до кожухів ведучих мостів або до осі стрем'янками. Ресори пом'якшують поштовхи, які передаються на нерівній дорозі від коліс до кузова, але після кожного поштовху спричиняють вертикальні кмаслоння кузова. Ці кмаслоння гасять телескопічні амортизатори двосторонньої дії. У вантажних автомобілях амортизатори встановлюють у підвісці переднього моста, в легкових – у підвісках обох мостів.

Будова амортизатора

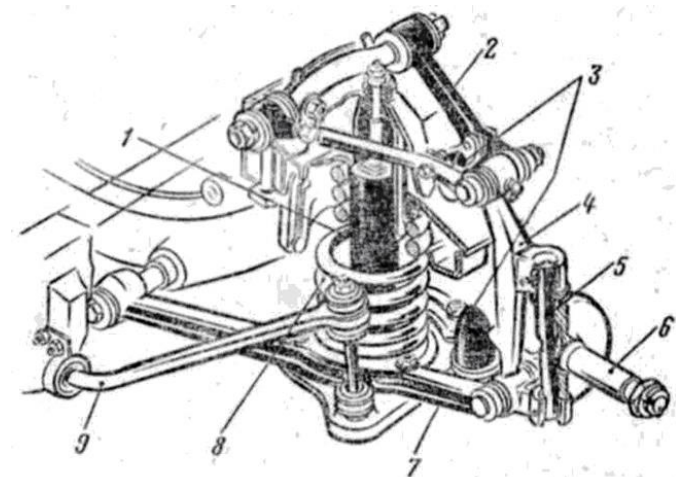
Розріз амортизатори автомобіля ГАЗ-53А:

1 – нижня провушина; 2 – корпус клапана стиску; 3 – впускний клапан; 4 – циліндр; 5 – резервуар; 6 – клапан стиску; 7 – поршень; 8 – клапан віддачі; 9 – чавунне кільце поршня; 10 – перепускний клапан; 11 – кожух; 12 – шток; 13 – напрямна втулка; 14 – гумове кільце; 15 і 17 – гумові кільця ущільнення циліндра амортизатора; 16 – пружина сальника; 18 – стопорна шайба; 19 – гумовий сальник; 20 – повстятий сальник; 21 – гайка; 22 – фіброва шайба; 23 – гумовий сальник; 24 – обойма сальника; 25 – верхня провушина; 26 – стальна прокладка; 27 – отвір в поршні.

Амортизатор встановлюють між рамою і переднім мостом автомобіля і кріплять до них за допомогою пальців з гумовими втулками, які проходять через провушини амортизатора. Верхня провушина амортизатора штоком зв'язана з поршнем, який може переміщатися в циліндрі, що розміщений в резервуарі, привареному до нижньої провушини 1. Клапан 6 стиску розміщений в нижній частині циліндра, а клапан 8 віддачі – в поршні. Клапани 6 і 8 мають перепускний пристрій. Якщо автомобіль наїде на перешкоду, передній міст наближається до рами автомобіля, а резервуар 5 і циліндр 4 переміщуються вгору, здійснюючи хід стиску. Під час цього ходу рідина (масло), що знаходиться під поршнем 7, буде під тиском і переганятиметься в порожнину циліндра над поршнем. Рідина проходить через зовнішні просвердлили поршня 7, відкриваючи силою свого тиску перепускний клапан 10. Оскільки під час руху поршня вниз об'єм витісненого масла більший, ніж об'єм вивільненої порожнини зверху, то частина масла при стиску ресор перетікає з циліндра в резервуар, відкриваючи клапан 6 стиску.

Після подолання перешкоди передній міст віддаляється від рами і шток 12 з поршнем 7 амортизатора виходить з циліндра 4, здійснюючи хід віддачі. Під час ходу віддачі поршень перекачує масло з верхньої порожнини циліндра вниз через внутрішню просвердлину. Якщо віддача відбувається повільно, то масло проходить через щілину між тарілкою клапана віддачі і втулкою, якщо швидко – масло силою свого тиску відсовує тарілку клапана віддачі, долаючи опір пружини. У зв'язку з тим, що кількість масла, яка надходить з верхньої порожнини, недостатня для заповнення нижньої порожнини, то до неї додатково поступає масло з резервуара через відкритий впускний клапан. При цьому кінетична енергія кмаслоння кузова витрачається на проштовхування рідини через канали і клапани, внаслідок чого кмаслоння швидко гаснуть. Сальники герметизують амортизатор, що запобігає витіканню масла і потраплянню бруду. Кожух, установлений на амортизаторі, зменшує спрацювання деталей.

Незалежна підвіска передніх коліс легкових автомобілів



Незалежна підвіска передніх коліс автомобіля ГАЗ-24 «Волга»:

1 – амортизатор; 2 – верхній важіль; 3 – гумові подушки; 4 – вертикальний стояк; 5 – шворінь; 6 – поворотна цапфа; 7 – нижній важіль; 8 – спіральна циліндрична пружина; 9 – стабілізатор поперечної стійкості.

У автомобілів ГАЗ-24 «Волга» кожне переднє колесо підвішене до підрамника окремо, завдяки чому кмаслоння одного колеса не передається іншому, зменшується нахил автомобіля під час наїжджання одного з коліс на перешкоду, полегшується керування автомобілем, підвищується його стійкість. Основними частинами незалежної підвіски є вертикальний стояк, поворотна цапфа, шворінь, верхній і нижній важелі, амортизатори, спіральні циліндричні пружини, гумові подушки і стабілізатор поперечної стійкості.

Поворотна цапфа 6 за допомогою шворня 5 кріпиться до прилива вертикального стояка 4, який прикріплений за допомогою пальців до верхнього 2 і нижнього 7 важелів. Спіральна пружина 8 розміщена між нижнім важелем і балкою підрамника. Телескопічний амортизатор 1 установлено всередині пружини. Колесо, що наїхало на перешкоду, разом з поворотною цапфою, вертикальним стояком і зовнішніми кінцями важелів піднімається вгору, стискаючи при цьому пружину 8, а після подолання перешкоди всі деталі під дією пружини повертаються у вихідне положення. Щоб зменшити бокові крени кузова під час поворотів на великій швидкості, встановлюють стабілізатор поперечної стійкості 9, виготовлений у вигляді П-подібного сталюого стержня. Середня частина стержня закріплена в двох гумових втулках до поперечної балки підрамника, а кінці прикріплені за допомогою двох стояків і гумових подушок до нижньої опори спіральної пружини. Зменшення нахилу кузова досягається за рахунок опору, який створюється при скручуванні стержня стабілізатора. У автомобіля ЗИЛ-131 передня підвіска складається з двох напівеліптичних ресор і двох гідравлічних амортизаторів

двосторонньої дії. Задня підвіска автомобіля – балансирного типу, на двох напівеліптичних ресорах. Штовхачі зусилля і реактивні моменти передаються на раму від кожного моста трьома реактивними штангами.

На автомобілі Урал-375Д передню підвіску встановлюють на двох напівеліптичних ресорах з двома гідравлічними амортизаторами. Задня підвіска – балансирна, на двох напівеліптичних ресорах з обмежувальними тросами на середньому мосту. Штовхаючі зусилля передаються реактивними штангами. У автомобілі КрАЗ-255В передню підвіску встановлюють на двох напівеліптичних ресорах з двома телескопічними гідравлічними амортизаторами, кінці ресор закріплені в гумових подушках. Задня підвіска – балансирна, на двох поздовжніх напівеліптичних ресорах. Штовхаючі зусилля і реактивні моменти передаються системою з шести реактивних штанг.

ТЕМА 31. Будова колес і шин

Будова коліс вантажних і легкових автомобілів

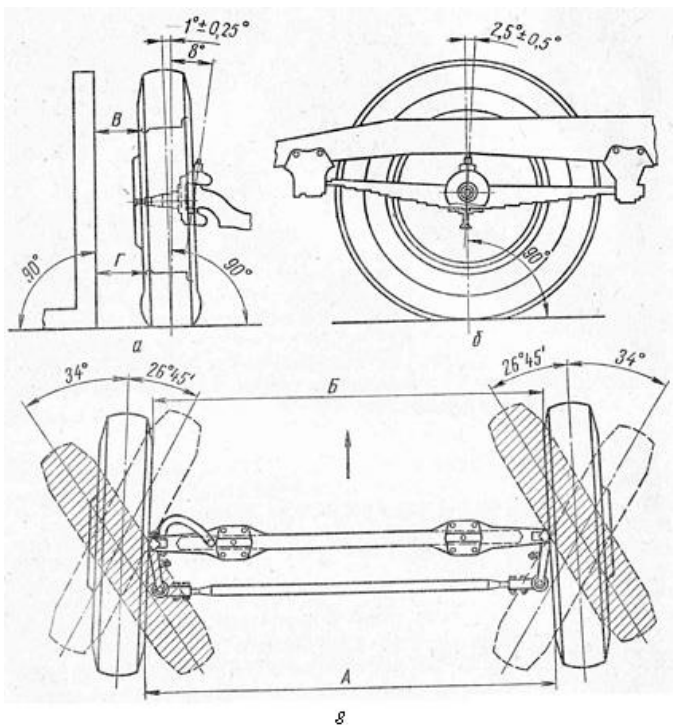
Колесо автомобіля складається з диска і обода. На вантажних автомобілях застосовують колеса з плоским ободом, що має два бортових кільця, одне з яких знімне. Знімне кільце кріпиться на ободі за допомогою розрізного знімного замкового кільця (ЗИЛ-130).

В автомобілях ГАЗ-53А колесо має розширений обід з конічними полицями і знімне розрізне бортове кільце, яке одночасно виконує функції замкового кільця. На легкових автомобілях обід колеса нерозбірний. Крім двох бортів, посередині є заглиблення, призначене для монтажу покришки на обід. Диски коліс мають конічні отвори, за допомогою яких колесо встановлюють на шпильки маточини. Гайки коліс також мають конус. Збіг конусів гайок з конусними отворами на дисках забезпечує правильне центрування коліс.

У вантажних автомобілях на задню вісь встановлюють два колеса з кожного боку. Внутрішні колеса закріплені на шпильках ковпачковими гайками (футорками), що мають зовнішню і внутрішню різьбу, а зовнішні колеса – гайками з конусом. Щоб запобігти самовідкручуванню гайок під час прискорення і гальмування автомобіля на деяких вантажних автомобілях гайки лівого боку мають ліву різьбу, а гайки правого боку – праву.

Кути встановлення передніх коліс

Щоб забезпечити легкість керування автомобілем, його стійкість і рівномірне спрацювання шин, передні колеса і шворні поворотних цапф встановлюють у певне положення. Конструкція передньої осі дає можливість дістати розвал і сходження передніх коліс, поперечний (боковий) і поздовжній кути нахилу шворнів.



Кути встановлення передніх коліс:

а) – розвал колеса і поперечний нахил шворня; б) – поздовжній нахил шворня; в) – сходження і найбільші кути повороту коліс.

Розвал коліс – це нахил площини обертання коліс до вертикалі. Якщо верхня частина колеса нахилена від автомобіля назовні, розвал позитивний, якщо всередину – негативний. В автомобіля ГАЗ-53А розвал коліс повинен бути $1^\circ \pm 0,25^\circ$.

Поперечний нахил шворня – це нахил його верхнього кінця всередину (до середини балки переднього моста). Кут між віссю шворня і вертикаллю в поперечній площині повинен бути $8^\circ \pm 0,5^\circ$ (ГАЗ-53А).

Поздовжній нахил шворня – це нахил верхнього кінця шворня назад від вертикалі, він має бути $2,5^\circ \pm 0,5^\circ$ (ГАЗ-53А).

Сходження коліс – це встановлення їх у площині обертання під кутом до поздовжньої осі автомобіля. В автомобіля ГАЗ-53А сходження коліс (різниця відстаней А і Б між внутрішніми краями шин, виміряних в одній горизонтальній площині) дорівнює 1,5...3,0 мм.

Поперечний нахил шворня і позитивний розвал коліс полегшують керування автомобілем. Поздовжній нахил шворня забезпечує стійкість автомобіля, що рухається. Сходження запобігає коченню по розхідних дугах коліс, що мають позитивний розвал.

У кожній моделі автомобіля свої кути встановлення коліс, значення яких вказують у технічній характеристиці автомобілів.

У вантажних автомобілях усі названі кути, крім сходження коліс, не регулюються і забезпечуються точністю виготовлення відповідних спряжених деталей на заводі. В легкових автомобілях з незалежною підвіскою передніх коліс розвал, сходження коліс і кути нахилу шворнів можна регулювати.

Для мащення підшипників маточин передніх коліс застосовують спеціальне консистентне (густе) мастило.

Ковзні і різьбові пальці, втулки підвіски, підшипники шворнів поворотних цапф і кульові шарніри поворотних стояків змащують густим мастилом через маслянки.

Ресорні листи змащують графітним мастилом.

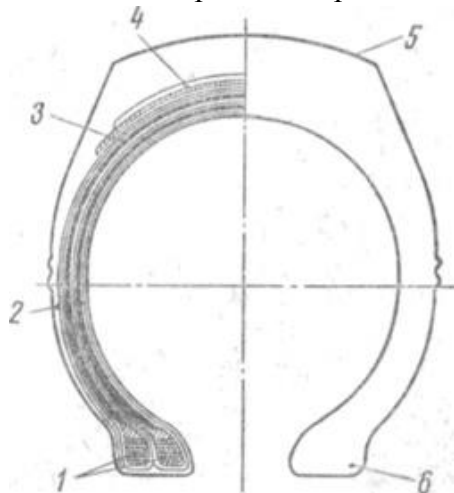
У міру необхідності в амортизатори слід доливати рідину. Ця рідина складається із суміші мінеральних масел. Вона повинна мати низьку температуру застигання, невисоку в'язкість, що мало залежить від зміни температури, добру мастильну здатність. Таким вимогам відповідає суміш трансформаторного і турбінного масел.

Для телескопічних амортизаторів рекомендується суміш 50 % трансформаторного і 50 % турбінного масел або амортизаційна рідина ЛЖ-12Т.

Автомобільні шини

Автомобільні шини поглинають поштовхи від нерівностей дороги, значно розвантажуючи деталі підвіски.

На сучасних автомобілях установлюють пневматичні шини, які бувають камерними і безкамерними. В автомобілях ГАЗ-53А і ЗИЛ-130 застосовують камерну шину. Вона складається з покришки, камери з вентилем і ободової стрічки, яка захищає камеру від стирання ободом колеса і заземлення краями покришки.



Розріз покришки:

1 – осердя борта (дротяне кільце); 2 – боковина; 3 – каркас; 4 – подушковий шар; 5 – протектор; 6 – борт.

Покришка складається з каркаса 3, подушкового шару 4, протектора 5, боковий 2 і бортів 6. Каркас виготовляють з кількох шарів прогумованої тканини (корду) і міцно приєднують до жорстких бортів, за допомогою яких покришка кріпиться на ободі колеса. У бортах вмонтовані осердя (кільця) 1 із сталюого дроту, обгорнуті стрічкою. Кільця захищають борти від розтягування і запобігають зіскакуванню шини з колеса.

Подушковий шар гуми, який розміщений між протектором і каркасом захищає останній від пошкодження. Візерунок протектора залежить від призначення покришки, наприклад, для роботи в умовах бездоріжжя (м'який ґрунт, пісок, сніг) застосовують шини з крупним візерунком протектора, на дорогах з твердим покриттям – з дрібним візерунком.

У покоришках типу Р і РС нитки корду розміщені на найменшій відстані між бортами; таке розміщення називається радіальним. У цих покоришках нитки в суміжних шарах не перехрещуються, навантаження від внутрішнього тиску на нитки, порівняно із звичайними шинами, зменшується вдвоє, зони також менше нагріваються. Для збільшення міцності шин Р і РС подушковий шар виготовляють з трьох – шести шарів малорозтяжного металевого або віскозного корду, нитки якого розміщені майже вздовж окружності. Покоришка типу РС має знімний протектор, що складається з кількох кілець, які виготовляють з протекторної гуми, зміцненої металокордом. Якщо кільця спрацьовуються, їх замінюють новими. При цьому треба, щоб нове кільце мало такий самий візерунок і його спрацювання було однаковим з рештою кілець. Навіть незначне зменшення тиску повітря в цих шинах може спричинити прокручування кілець і псування шини.

Камера – замкнутий гумовий рукав, у який нагнітають повітря через вмонтований у неї вентиль – клапан, що пропускає повітря тільки в камеру.

Основні деталі вентилі – гумовометалевий корпус, золотник, який складається з ніпеля і клапана з пружиною, і ковпачок. Під час накачування шини клапан під тиском повітря, долаючи силу пружності пружини, відкривається, а коли повітря не подається, пружина закриває клапан, і, отже, повітря з камери не випускатиметься. Щоб полегшити накачування повітря, наконечник шланга насоса для шин має стержень, який при з'єднанні шланга з вентилем примусово відкриває клапан. Коли наконечник шланга викручують з вентилі, клапан звільняється.

Маркування шин

На бокову поверхню покоришки і камери наносять їх розміри в дюймах. Перше число означає ширину профіля В, друге – діаметр обода колеса. Розміри шин і тиск повітря в них наведено в таблиці.

Модель автомобіля	Розмір шини		Тиск повітря в шинах коліс, кПа (кгс/см ²)		Тип шини
	мм	дюйми	передніх	задніх	
ГАЗ-53А	240 X 508	8,25 X 20	280(2,8)	430(4,3)	Камерна
ЗИЛ-130	260 X 508	9,0 X 20	350(3,5)	500(5,0)	Те саме
ГАЗ-24 «Волга»	185 X 355	7,35 X 14	170(1,7)	170(1,7)	Камерна або безкамерна

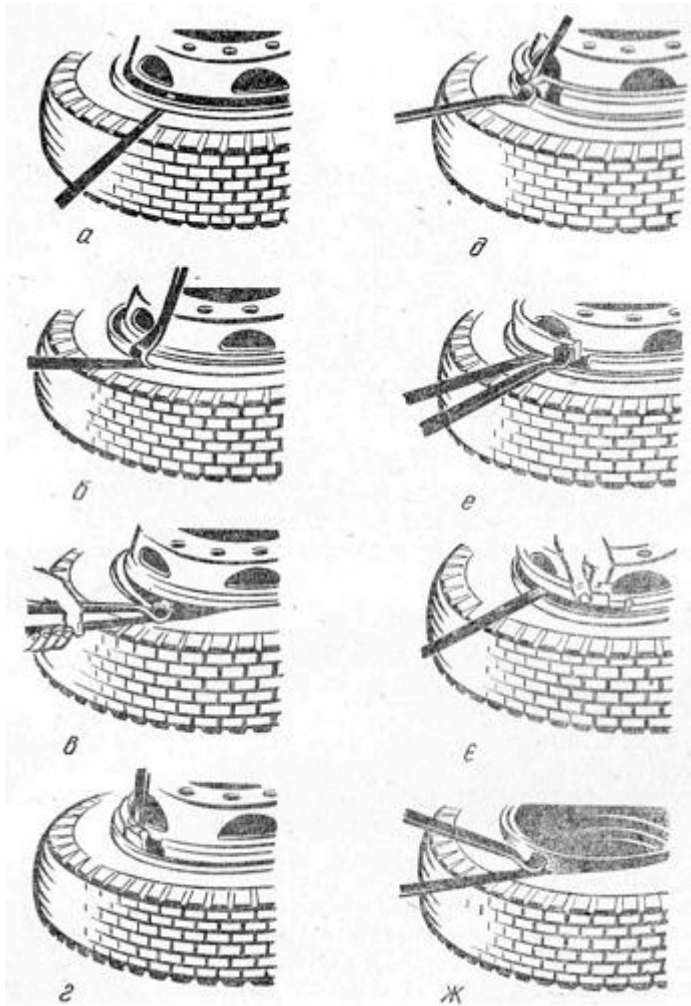
У деяких шинах діаметр профілю і ободи позначено в міліметрах (260X 508). Крім розміру шини, на покоришці поставлене клеймо із зазначенням заводу, що випустив шину, місяця і року випуску та номера. Наприклад, О IV 78,250078845 розшифровується так: О – Омський шинний завод, IV – квітень, 78 – рік випуску, 250078845 – номер покоришки.

Останнім часом застосовуються і безкамерні шини, в яких шина складається тільки з покоришки. На відміну від звичайної покоришки у безкамерній шині на зовнішній поверхні бортової частини нанесені кільцеві ущільнювачі з еластичної гуми з кількома бортиками по окружності. Внутрішня поверхня безкамерної шини покрита повітронепроникним шаром гуми.

Обід колеса з безкамерною шиною повинен бути герметичним. Вентиль закріплений на ободі диска, і місце з'єднання з ним ущільнене гумовими прокладками. Кромки борта повинні бути рівними.

Безкамерну шину, що втратила герметичність, можна використати як звичайну покоришку, всередину якої вкладають камеру.

Правила демонтажу, монтажу та експлуатації шин



Прийоми монтажу шин автомобіля ЗИЛ-130:

а) – борт покришки відтискують прямою лопаткою вниз; б) – борт покришки продовжують відтискувати вниз прямою лопаткою і лопаткою з кривим захватом; в) – борт покришки знімають з конічної полицки; г) – прямою лопаткою відтискують замкове кільце з канавки обода колеса; д) – замкове кільце піднімають лопаткою з кривим захватом; е) – пряму лопатку ставлять під замкове кільце; є) – замкове кільце, підтримуючи рукою, витискають прямою лопаткою; ж) – після перевертання диск колеса виймають з шини.

Перед встановленням шини на обід колеса вантажного автомобіля у покришку вкладають камеру й ободову стрічку. Складену шину надівають на обід колеса, в отвір обода вставляють вентиль. Піднявши шину з боку вентиля, надівають її протилежний бік на обід, встановлюючи бортове кільце, потім замкове, втискуючи його в канавку до повної посадки. Змонтоване колесо вставляють у захисну загородку и накачують повітря доти, поки тиск у шинах становитиме 60...150 кПа (0,6.....1,5 кгс/см²). Після цього борт покришки розправляють, б'ючи дерев'яним молотком по зовнішньому краю замкового кільця. Борт шини повинен повністю сісти на полиці обода і кільця. Після цього повітря накачують у шину до тиску, вказаного в інструкції по експлуатації автомобіля.

Під час демонтажу шини необхідно повністю випустити з неї повітря, а потім, користуючись монтажними лопатками, зняти замкові і бортові кільця так, як показано на малюнку.

Спочатку прямою лопаткою відтискують борт униз (а), потім у паз, що утворився, вводять лопатку з кривим захватом (б) і, пересуваючи обидві лопатки по окружності обода, відокремлюють борт покришки від замкового кільця (в).

Замкове кільце відтискують прямою лопаткою (г), піднімають угору лопаткою з кривим захватом (д) і, утримуючи в цьому положенні плоску лопатку, вводять її з торця під замкове кільце (е). Потім, підтримуючи замкове кільце рукою, прямою лопаткою виводять його із заглиблення обода (є). Знімають нерозрізне бортове кільце і, перевернувши покришку, знімають борт покришки з конічної полиці обода (ж).

Монтаж шини на обід колеса легкового автомобіля починають з установаження покришки. Покришку одним бортом надівають на обід колеса, після цього в неї вкладають камеру. При цьому необхідно спочатку вставити вентиль в отвір обода, а потім усю камеру закласти в покришку. Після цього покришку з одного боку стискають так, щоб другий борт знаходився у найглибшому місці обода, і монтажними лопатками поступово пересувають другий борт за край обода. Це треба робити обережно, щоб не притиснути камери монтажною лопаткою. Потім накачують у шину повітря до норми і перевіряють, щоб борт покришки був щільно притиснутий до бортів обода.

Монтаж безкамерних шин треба виконувати дуже обережно, щоб не пошкодити бортів, оскільки це порушить герметичність шини. Для полегшення посадки шини на обід застосовують обтискну

стрічку. Щоб перевірити герметичність шини, її після накачування занурюють у ванну з водою. Якщо ванни немає, то ділянку між бортом шини і закраїною обода колеса змочують мильною водою.

Нові шини для встановлення на автомобіль треба добирати з однаковим візерунком протектора. Покришки, які були в експлуатації, треба комплектувати за візерунком протектора і за ступенем спрацювання. Спрацювання передніх і задніх шин неоднакове. Щоб спрацювання шин було рівномірним, потрібно періодично, через кожні 5000...6000 км пробігу міняти їх місцями відповідно до заводської інструкції.

Для кожної моделі автомобіля встановлено норми тиску повітря в шинах, які наведено в таблиці вище. Відхилення від норм тиску допускається для вантажних автомобілів у межах ± 20 кПа (0,2 кгс/см²), а для легкових ± 10 кПа (0,1 кгс/см²). Більші відхилення значно скорочують строк служби шин. Підвищений тиск повітря в шинах призводить до перевантаження ниток каркаса та їх руйнування, до нерівномірного спрацювання протектора. Ще небезпечніше зменшення тиску; пониження тиску на 25 % скорочує строк служби шин на 50 %.

Категорично забороняється їздити на спущених шинах навіть на коротку відстань, оскільки це призводить до повного руйнування покриття. Перед виїздом з автотранспортного підприємства і в дорозі необхідно стежити за тиском повітря в шинах. Тиск перевіряють тільки манометром. Накачують повітря в шини компресором або ручним насосом.

На кожному автомобілі шини розраховані на певне навантаження. Збільшення навантаження призводить до надмірного прогинання шин, внаслідок цього під час роботи перегрівається шина, спрацьовується каркас, відшаровуються протектор. Перевантажена шина при наїзді на різні предмети легко руйнується. Шини можуть бути перевантажені під час перевезення вантажу, що перевищує норму навантаження на автомобіль або якщо вантаж неправильно розміщений у кузові (зміщення вантажу на один бік або назад), чи їзді на одній шині при спарених шинах, використанні шин неоднакового діаметра.

Покришки з пробоїнами та іншими механічними пошкодженнями, крізь які волога може потрапити в каркас і спричинити його загнивання, відремонтувати не можна. Тому покриття, що мають навіть незначні механічні пошкодження, треба здавати в ремонт.

Під час обертання колеса виникають великі інерційні сили. Якщо маса колеса по окружності неоднорівномірна, то з'являється биття і покриття поступово руйнується. На багатьох автомобілях, у тому числі ЗІЛ-130 і ГАЗ-24 «Волга», є тягарці для балансування коліс, які можна переміщати по окружності обода.

Майстерність водіння автомобіля, правильний вибір режиму роботи шин у різних умовах можуть значно збільшити їх пробіг. Велика швидкість на поворотах і по поганій дорозі, різке гальмування і рушення автомобіля з місця, пробуксовування коліс, їзда по трамвайних рейках і щільно до тротуару призводить до псування і швидкого спрацювання шин. Під час роботи і при поставленні автомобіля в гараж треба уникати наїздів на різні нафтопродукти, оскільки вони руйнують гуму. Якщо автомобіль ставлять на тривалий час, шини треба розвантажити, встановивши автомобіль на козли.

Обшиповка шин

Для поліпшення зчеплення шин з дорогою застосовуються шипи проти ковзання. Шипи виготовляють з твердих сплавів. Встановлюють їх у шину за допомогою особливого пневматичного пістолета. Висота шипа над поверхнею шини 1.5...2 мм. Гальмівний шлях під час їзди на шинах з шипами скорочується майже вдвічі. Особливо ефективні шипи під час руху по обледенілих і укочених снігових дорогах. Шипи, як показує досвід їх застосування, служать близько 30 000 км пробігу. На дорогах з твердим сухим покриттям шини з шипами не приносять користі.

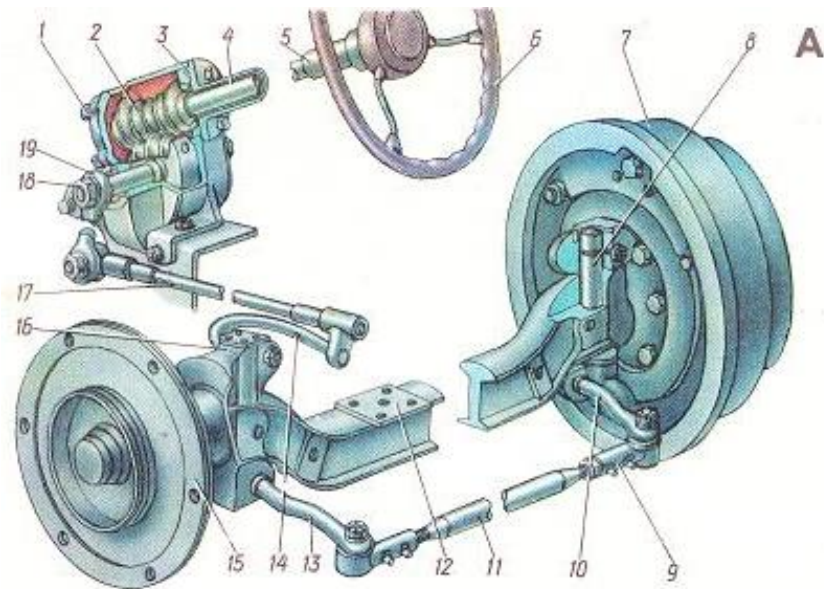
Експлуатація автомобіля в умовах бездоріжжя потребує застосування додаткових засобів підвищення прохідності, до яких відносять кільцеві і тракові ланцюги проти ковзання, металеві колійні сітки та ін. Найпоширенішим засобом є ланцюги проти ковзання. Ланцюги мають бути добре натягнутими і закріпленими.

ТЕМА 32. Рульове керування

За допомогою рульового керування повертають передні колеса і цим самим змінюють напрям руху автомобіля. Для забезпечення руху коліс автомобіля на повороті без бокового ковзання необхідно, щоб кола, які описують колеса, мали загальний центр, що називається центром повороту.

У центрі повороту повинні перетинатися продовження осей усіх коліс автомобіля.

Для дотримання цього керувані колеса повинні повертатися на різні кути: внутрішнє колесо на більший кут, а зовнішнє – на менший. Такий поворот коліс забезпечує рульова трапеція.

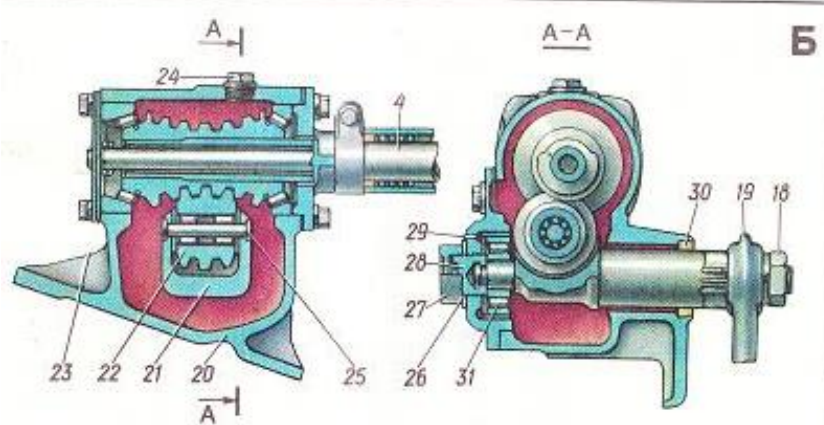


А Будова рульового керування

Рульове керування автомобіля ГАЗ-53А:

а) – загальна будова; б) – рульовий механізм;

1, 3 – кришки картера рульового механізму; 2 – черв'як; 4 – рульовий вал; 5 – труба рульової колонки; 6 – рульове колесо; 7 – гальмовий барабан; 8 – шворінь; 9 – наконечник поперечної рульової тяги; 10, 13, 14 – поворотні важелі; 11 – поперечна рульова тяга; 12 – балка передньої осі; 15 – маточина колеса; 16 – поворотна цапфа; 17 – поздовжня рульова тяга; 18 – гайка вала сошки; 19 – сошка; 20 – картер; 21 – вал сошки; 22 – ролик; 23 – регулювальні прокладки; 24 – пробка картера; 25 – вісь ролика; 26 – шайба регулювального гвинта; 27 – гайка регулювального гвинта; 28 – регулювальний гвинт; 29 – штифт бічної кришки; 30 – сальник; 31 – роликовий підшипник.



Б

Рульове керування складається з рульового механізму і рульового привода.

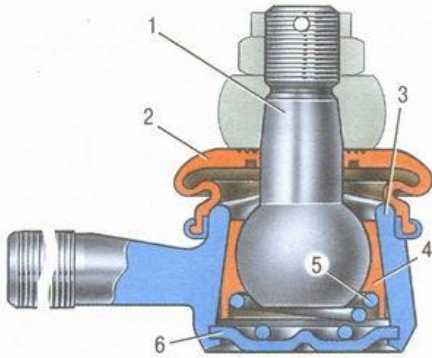
Рульовий механізм автомобіля ГАЗ-53А складається з рульового колеса 6, рульового вала 4 з черв'яком 27 колонки (труби) 5, всередині якої проходить рульовий вал, вала 21 сошки з тригребневим роликом 22, сошки 19 і чавунного картера 20 з підшипниками.

До рами автомобіля болтами прикріплено картер рульового механізму. Рульовий вал 4 нижнім кінцем запресовано в черв'як 2, який обертається на двох конічних роликових підшипниках. Внутрішніми кільцями підшипників служать конічні загартовані поверхні черв'яка. Зовнішні кільця запресовано в гнізда картера і закрито кришками 1 і 3. Між нижньою кришкою 1 і картером установлено паперові прокладки 23, призначені для регулювання підшипників черв'яка. Під верхньою кришкою є одна ущільнююча прокладка. Вал 21 сошки обертається в бронзовій втулці, запресованій у нижній частині картера, і в циліндричному роликовому підшипнику 31, який установлено в боковій кришці картера рульового механізму. Там, де вал сошки виходить з картера, розміщено сальник 30.

У головці вала сошки встановлено тригребневий ролик, який обертається на осі 25 на голчастих підшипниках. Під час повороту рульового колеса черв'як, прокручуючись, повертає вал сошки з роликом. Тоді ж нижній кінець сошки переміщується вперед або назад, тягне за собою привод і повертає колеса.

Рульовий привод автомобіля ГАЗ-53А з'єднує сошку 19 з поворотними цапфами 16. Він складається з поздовжньої рульової тяги І 7, поворотних важелів 10, 13, 14 І поперечної рульової тяги 11

Балка передньої осі 12, поворотні важелі 10 І 139 поперечна рульова тяга 11 утворюють рульову трапецію. Рульові тяги і важелі з'єднують за допомогою шарнірів з кульовими пальцями. Шарніри дають можливість важелям і тягам розміщуватися під час роботи під різними кутами один до одного.



Кульовий шарнір рульової тяги:

1 – кульовий палець; 2 – брудозахисні ковпачок, 3 – корпус шарніра, 4 – вкладиш, 5 – пружина, 6 – заглушка.

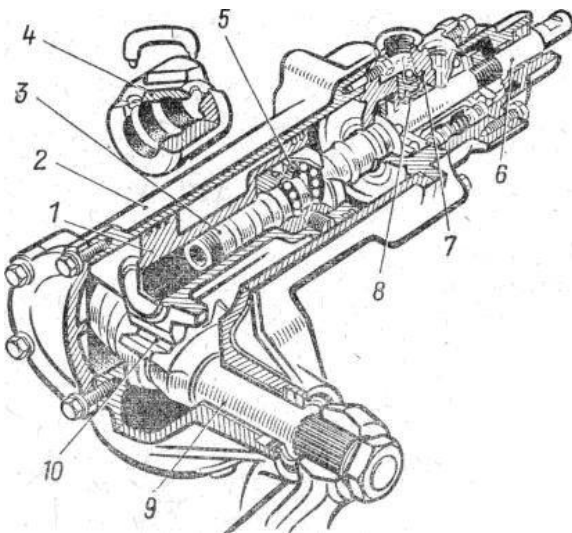
Наконечники поперечної і поздовжньої рульових тяг мають сухарі, які охоплюють напівсферичну головку пальця. Легкість керування автомобілем насамперед залежить від загального передаточного числа рульового механізму, яке визначається відношенням кута повороту рульового колеса до кута повороту передніх коліс автомобіля. Загальне передаточне число рульового керування дорівнює добутку передаточних чисел рульового механізму і рульового привода.

Чим більше передаточне число, тим менше зусилля потрібно для повертання коліс, але рульове колесо треба повертати на більший кут. В автомобіля ГАЗ-53А передаточне число рульового механізму становить 20,5:1.

Рульове керування з гідропідсилювачем

Особливістю рульового керування з гідропідсилювачем є застосування гідравлічного підсилювача, вмонтованого в картер рульового механізму. Гідропідсилювач зменшує в кілька разів зусилля, які докладає водій до рульового колеса, повертаючи передні колеса.

До комплекту підсилювача входить масляний насос, який приводиться в дію пасовою передачею від колінчастого вала двигуна.



Рульовий механізм автомобіля ЗІЛ-130:

1 – поршень-рейка; 2 – картер; 3 – гвинт; 4 – гайка; 5 – циркулююча кулька; 6 – рульовий вал; 7 – корпус клапана керування; 8 – золотник клапана керування; 9 – вал рульової сошки; 10 – зубчастий сектор.

Рульовий механізм автомобіля ЗІЛ-130 складається з картера 2, гвинта 3 і гайки 4 на циркулюючих кулях 5, поршня-рейки гідропідсилювача і зубчастого сектора 10 який виготовлено разом з валом 9 рульової сошки. Гайка рульового механізму жорстко закріплена всередині поршня-рейки. Зубчаста рейка і зубчастий сектор мають зуби, товщина яких змінюється по їх довжині.

Для зменшення терти між гвинтом і гайкою в їх різьбу закладають кульки. На поршні-рейці є пружні розрізні чавунні кільця, які забезпечують щільну його посадку в циліндричний картер рульового механізму.

У результаті переміщення гайки по гвинту обертання рульового вала перетворюється в поступальний рух поршня-рейки, Зуби поршня-рейки повертають сектор, а разом з ним і вал із сошкою.

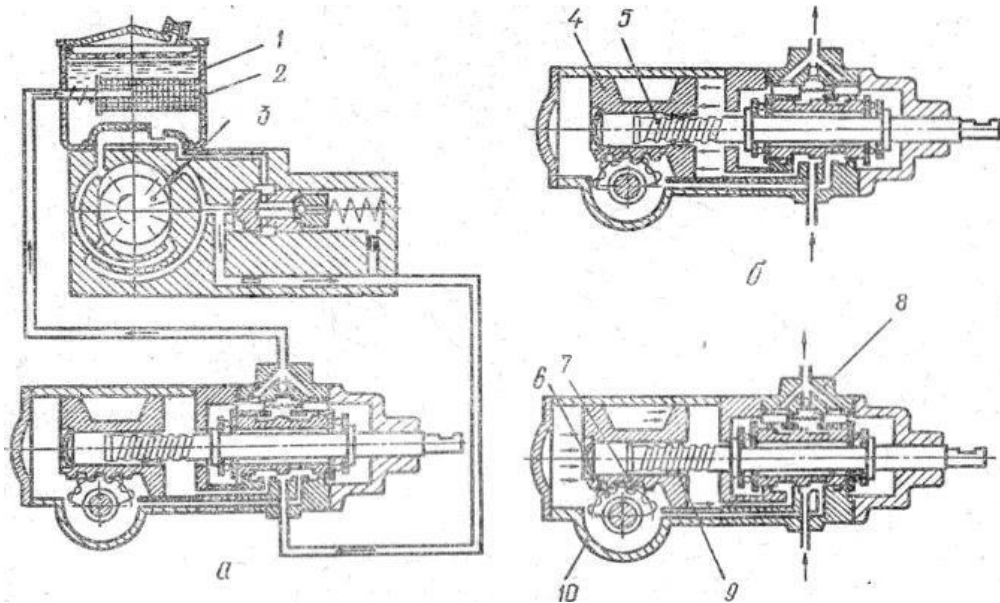


Схема роботи рульового механізму з гідروпідсилювачем автомобіля ЗИЛ-130:

а) – під час руху по прямій; б) – під час повертання праворуч; в) – під час повертання ліворуч;

1 – бачок; 2 – фільтр; 3 – насос; 4 – гайка; 5 – гвинт; 6 – зубчастий сектор; 7 – поршень-рейка; 8 – клапан керування; 9 – циркулюючі кульки; 10 – картер.

На картері рульового механізму встановлено клапан керування Насос гідропідсилювача лопатевого типу подвійної дії з бачком і фільтром закріплено на двигуні. Він приводиться в дію клиноподібним пасом від шківа колінчастого вала. Насос з'єднаний з клапаном керування двома шлангами: шлангом високого тиску, по якому масло відводиться від насоса, і шлангом низького тиску (зливання), по якому масло повертається до насоса. Під час руху автомобіля по прямій клапан знаходиться в середньому положенні, і масло з насоса перекачується в бачок. Коли автомобіль повертає вправо, клапан, переміщуючись униз, відкривається, і масло надходить у порожнину над поршнем-рейкою (Б). В результаті тиску масла на поршень-рейку зменшується зусилля, яке витрачає водій для повертання рульового колеса. Повертання рульового колеса вліво спричиняє переміщення клапана вгору, і масло надходить під поршень-рейку. Це полегшує повертання колеса вліво.

Рульовий механізм автомобіля ЗИЛ-130 має карданну передачу, яка дає можливість послабити вплив коливання кабіни відносно рами, а також зменшує розміри системи рульового керування. Вилки карданів у верхній частині з'єднані з рульовим валом, а в нижній – з ведучим валом рульового механізму. Передаточне число рульового механізму автомобіля ЗИЛ-130 становить 20:1.

Рульовий механізм автомобіля ГАЗ-24 "Волга"

Рульовий механізм автомобіля ГАЗ-24 "Волга" має будову, аналогічну до рульового механізму автомобіля ГАЗ-53А. Принципову відмінність має рульовий вал, що складається з двох частин, з'єднаних муфтою, яка оберігає водія від травм на випадок удару. Вал рульової сошки обертається в голчастих підшипниках. Тригребневий ролик закріплено в головці вала рульової сошки на кулькових підшипниках.

Передаточне число рульового механізму автомобіля ГАЗ-24«Волга» становить 19,1: 1.

На автомобілі ГАЗ-24 рульовий привод складається з рульової сошки, маятникового важеля., середньої поперечної тяги, двох бокових (лівої і правої) тяг з регулювальними трубками і двох важелів поворотних цапф.

Заміна однієї поперечної тяги вантажних автомобілів трьома (середня і дві бокові) забезпечує одночасне повертання передніх коліс при переміщенні одного з них на підвісці незалежно від іншого.

Щоб зменшити спрацювання деталей, усі шарнірні з'єднання рульового привода змащують через маслянки., Шарнірні з'єднання мають пристрої, які захищають їх від бруду і витікання мастила. Деталі рульового керування слід змащувати відповідно до заводської інструкції.

Регулювання пристроїв рульового керування

В рульовому керуванні регулюють шарнірні з'єднання рульових тяг, зазор у підшипниках черв'яка, зацеплення ролика з черв'яком, максимальний кут повороту передніх коліс, зазор між поршнем-рейкою і зубчастим сектором автомобіля ЗИЛ-130 й осьове зміщення рульового колеса.

Регулюють шарнірні з'єднання за допомогою пробок на наконечниках тяг та заміною вкладишів. Зазор у підшипниках черв'яка автомобілів ГАЗ-53А і ГАЗ-24 «Волга» регулюють шляхом видалення прокладок між нижньою кришкою і картером рульового механізму.

Осьове переміщення рульового вала автомобіля ЗИЛ-130 усувають підтягуванням спеціальним ключем гайки нижнього підшипника рульового вала і його сальника.

Зачеплення ролика з черв'яком регулюють обертанням регульовального гвинта спеціальним Г-подібним ключем з комплекту інструментів водія.

Рульовий механізм змащують трансмісійним автомобільним маслом (ТАП-15В, ТАД-17 та ін.), яке заливають у картер механізму через отвір, що закручується пробкою. Шарнірні з'єднання поворотних цапф або поворотних стояків змащують в установлені строки густим мастилом (УС-2,ЩРБ-4 та ін.) через маслянки.

Для гідропідсилювачів автомобіля застосовують спеціальні масла Гідрол-4 і ВНДІ НП-1.

Несправності рульового керування призводять до збільшення вільного ходу (люфту) рульового колеса або до підвищення сили, необхідної для повертання передніх коліс.

ТЕМА 33. Основні несправності та ТО рульового керування

Основні несправності рульового керування

№ пп	Несправність	Причини
1	Збільшений вільний хід кермового колеса	– люфт в шарнірних з'єднаннях рулевих тяг – послаблення кріплення картера рульового механізму – збільшений зазор в шліцевих з'єднаннях (рульове колесо-вал рульового колеса, вал сошки-сошка) – не відрегульовані підшипники маточин коліс – неправильно відрегульоване зачеплення між роликом і черв'яком
2	Підтікання масла	– спрацювання сальників – тріщини в картері рульового механізму
3	Важкий поворот рульового колеса	– неправильно відрегульоване зачеплення між роликом і черв'яком – відсутнє мащення в рульовому механізмі – відсутнє мащення або повернулися втулки шворнів поворотного кулака

ТО рульового керування

1) При ЩТО

- перевіряють стан шарнірних з'єднань рулевих тяг, кріплення рульової сошки, люфт рульового колеса.

2) При ТО-1

- перевіряють кріплення рульового механізму, рівень масла в картері рульового механізму, люфт в шворнях і підшипниках маточин коліс, змастити шарніри тяг рульового керування мастилом Літол-24.

3) При ТО-2

- виконують роботи ТО-1;
- регулюють зазор між черв'яком і роликом;
- замінюють мастило.

ТЕМА 34. Гальмова система

Класифікація гальмових систем

Експлуатація будь-якого автомобіля допускається в тому випадку, якщо він має справну гальмівну систему. Гальмівна система необхідна на автомобілі для зниження його швидкості, зупинки й утримування на місці.

Гальмівна сила виникає між колесом і дорогою у напрямку, що перешкоджає обертанню колеса. Максимальне значення гальмівної сили на колесі залежить від можливостей механізму, що створює силу гальмування, від навантаження, що припадає на колесо, і від коефіцієнта зчеплення з дорогою. При рівності всіх умов, що визначають силу гальмування, ефективність гальмової системи залежатиме насамперед від особливостей конструкції механізмів, які виробляють гальмування автомобіля.

На сучасних автомобілях з метою забезпечення безпеки руху встановлюють кілька гальмових систем, що виконують різне призначення. За цією ознакою гальмівні системи поділяють на:

- робочу.
- запасну.
- стоянкову.
- допоміжну.

Робоча гальмівна система використовується в усіх режимах руху автомобіля для зниження його швидкості до повної зупинки. Вона приводиться в дію зусиллям ноги водія, що додається до педалі ногового гальма.

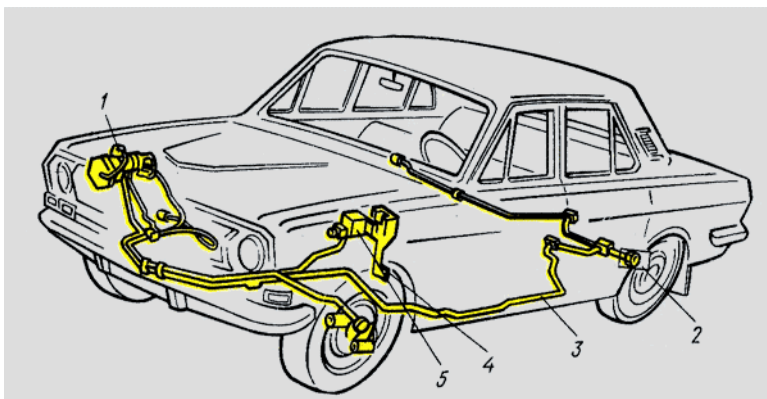
Ефективність дії робочої гальмової системи найбільша порівняно з іншими типами гальмових систем.

Запасна гальмова система призначена для зупинки автомобіля в разі відмови робочої гальмової системи. Вона робить менший гальмує дію на автомобіль, ніж робоча система. Функції запасної системи може виконувати найчастіше справна частина робочої гальмової системи або повністю стоянкова система.

Гальмівна система служить для утримування зупиненого автомобіля на місці, щоб виключити його мимовільне рушення (наприклад, на ухилі).

Допоміжна гальмівна система використовується у вигляді гальма-уповільнювача на автомобілях великої вантажопідйомності (МАЗ, КрАЗ, КамАЗ) з метою зниження навантаження при тривалому гальмуванні на робочу гальмівну систему, наприклад на довгому спуску в гірській або горбистій місцевості.

Будова гальмівної системи



складається з головного гальмового циліндра 5 з педаллю 4 гальма, гідровакуумного підсилювача 1 і з'єднують їх трубопроводів 3, заповнених рідиною.

У загальному вигляді гальмівна система складається з гальмових механізмів та їх приводу. Гальмові механізми під час роботи системи перешкоджають обертанню коліс, внаслідок чого між колесами і дорогою виникає гальмівна сила, що зупиняє автомобіль. Гальмові механізми 2 розміщуються безпосередньо на передніх і задніх колесах автомобіля.

Гальмівний привід передає зусилля від ноги водія на гальмові механізми. Він

Дія гальмової системи

При натисканні на педаль гальма поршень головного циліндра тисне на рідину, яка перетікає до колісних гальмових механізмів. Оскільки рідина практично не стискається, то, перетікаючи по трубках до гальмових механізмів, вона передає зусилля натискання. Гальмові механізми перетворюють це зусилля в опір обертанню коліс, і настає гальмування. Якщо педаль гальма відпустити, рідина перетече

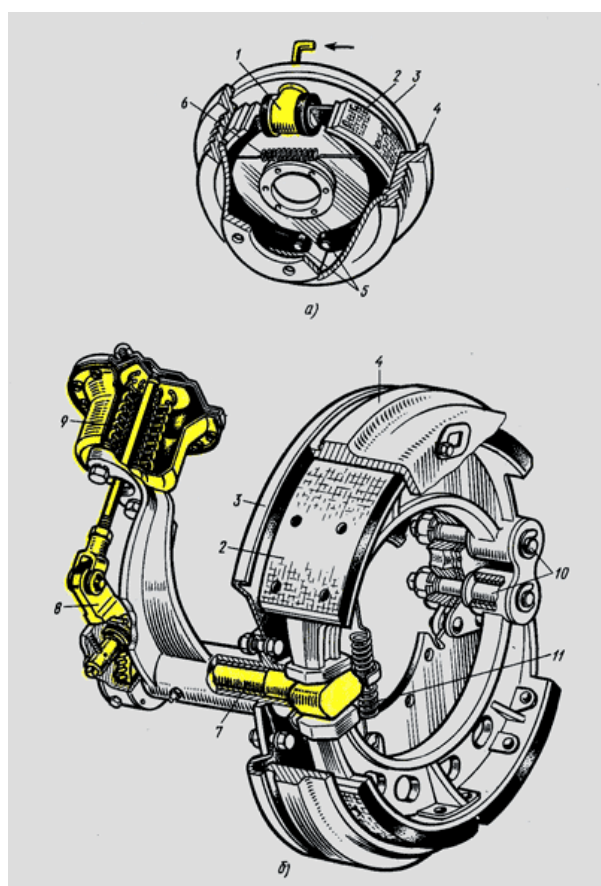
назад до головного гальмового циліндра і колеса розгальмовуються. Гідровакуумний підсилювач 1 полегшує керування гальмовою системою, оскільки створює додаткове зусилля, що передається на гальмові механізми коліс.

Для підвищення надійності гальмових систем автомобілів у приводі застосовують різні пристрої, що дозволяють зберегти її працездатність при частковій відмові гальмівної системи. Так, на автомобілі ГАЗ-24 «Волга» для цього застосовують роздільник, який автоматично відключає при гальмуванні несправну частину гальмового приводу в момент виникнення відмови.

Розглянутий принцип дії гальмової системи дозволяє уявити взаємодію основних елементів гальмівної системи, що має гідравлічний привід. Якщо в приводі гальмової системи використовується стиснене повітря, то такий привід називається пневматичним, якщо жорсткі тяги або металеві троси – механічним. Дія зазначених приводів має суттєві відмінності від гідроприводу і розглядається нижче.

Основні типи колісних гальмівних механізмів

У гальмових системах автомобілів найбільш поширені фрикційні гальмові механізми, принцип дії яких заснований на силах тертя обертових деталей об необертових. За формою обертової деталі колісні гальмові механізми поділяють на барабанні та дискові.

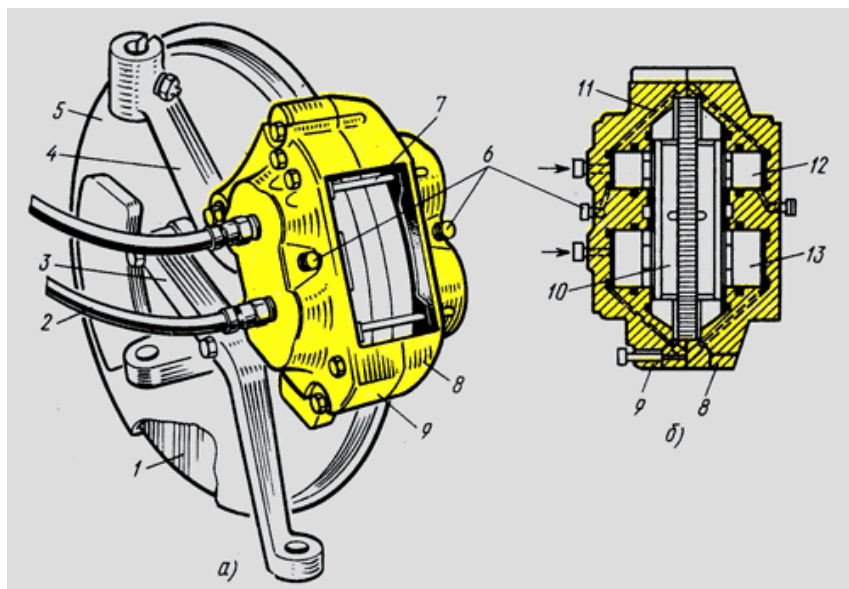


Барабанний гальмівний механізм з гідравлічним приводом складається з двох колодок 2 з фрикційними накладками, встановлених на опорному диску 3. Нижні кінці колодок закріплено шарнірно на опорах 5, а верхні через сталеві сухарі впираються в поршні розтискного колісного циліндра 1. Стяжна пружина 6 притискає колодки до поршнів циліндра 1, забезпечуючи зазор між колодками та гальмовим барабаном 4 в неробочому положенні гальма. При надходженні рідини з приводу в колісний циліндр 1 його поршні розходяться й розсувають колодки до стикання з гальмовим барабаном, який обертається разом із матчиною колеса. Виникаюча сила тертя колодок про барабан викликає загальмування колеса. Після припинення тиску рідини на поршні колісного циліндра стяжна пружина 11 повертає колодки у вихідне положення і гальмування припиняється.

Розглянута конструкція барабанного гальма сприяє нерівномірному зносу передньої і задньої по ходу руху колодок. Це відбувається внаслідок того, що при русі вперед у момент гальмування передня колодка працює проти обертання колеса і притискається до барабана з більшою силою, ніж задня. Тому, щоб зрівняти знос передньої і задньої колодок, довжину передньої накладки роблять більше, ніж задньої, або рекомендують міняти місцями колодки через певний строк.

В іншій конструкції барабанного механізму опори колодок розміщують на протилежних сторонах гальмового диска й привод кожної колодки виконують від окремого гідроциліндра. Цим досягається більший гальмівний момент і рівномірність зношування колодок на кожному колесі, обладнаному за такою схемою.

Барабанний гальмівний механізм з пневматичним приводом відрізняється від механізму з гідравлічним приводом конструкцією розтискного пристрою колодок. У ньому використовується для розведення колодок розтискний кулак 7, що приводиться в рух важелем 8, посадженим на вісь розтискного кулака. Важіль відхиляється зусиллям, що виникає у пневматичній гальмовій камері 9, яка працює від тиску стисненого повітря. Повернення колодок у вихідне положення при оттормаживанні відбувається під дією стяжної пружини 11. Нижні кінці колодок закріплено на ексцентрикових пальцях 10, які забезпечують регулювання зазору між нижніми частинами колодок та барабаном. Верхні частини колодок підводяться до барабана при регулюванні зазору за допомогою черв'ячного механізму.



Колісний дисківий гальмовий механізм:

а) – у зборі; б) – розріз по осі колісних гальмівних циліндрів;

1 – гальмівний диск; 2 – шланги; 3 – поворотний важіль; 4 – стійка передньої підвіски; 5 – брудозахисний диск; 6 – клапан випуску повітря; 7 – шпилька кріплення колодок; 8; 9 – половини скоби; 10 – гальмівна колодка; 11 – канал підведення рідини; 12 – поршень малий; 13 – поршень великий.

Колісний дисківий гальмовий механізм з гідроприводом складається з гальмового диска 1, закріпленого на маточині колеса. Гальмівний диск обертається між половинками 8 і 9 скоби, прикріпленої до стійки 4 передньої підвіски. У кожній половині скоби виточені колісні циліндри з великим 13 і малим 12 поршнями.

При натисканні на гальмівну педаль рідина з головного гальмового циліндра перетікає по шлангах 2 в порожнини колісних циліндрів і передає тиск на поршні, які, переміщуючись з двох боків, притискають гальмівні колодки 10 до диска 1, завдяки чому й відбувається гальмування.

Відпускання педалі викликає падіння тиску рідини в приводі, поршні 13 і 12 під дією пружності ущільнювальних манжет і осьового биття диска відходять від нього, і гальмування припиняється.

Переваги барабанних гальм:

- низька вартість, простота виробництва;
- мають ефект механічного самопідсилення. Завдяки тому, що нижні частини колодок пов'язані один з одним, тертя об барабан передньої колодки посилює притиснення до нього задньої колодки. Цей ефект сприяє багаторазового збільшення гальмівного зусилля, що передається водієм, і швидко підвищує гальмує дію при посиленні тиску на педаль.

Переваги дискових гальм:

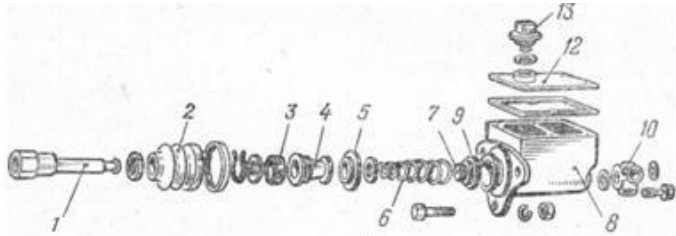
- при підвищенні температури характеристики дискових гальм досить стабільні, тоді як у барабанних знижується ефективність;
- температурна стійкість дисків вище, зокрема, через те, що вони краще охолоджуються більш висока ефективність гальмування дозволяє зменшити гальмівний шлях менші вагу і розміри;
- підвищується чутливість гальм;
- час спрацювання зменшується;
- зношені колодки просто замінити, на барабанних доводиться робити зусилля на підгонку колодок щоб одягнути барабани;
- близько 70% кінетичної енергії автомобіля гаситься передніми гальмами, задні дискові гальма дозволяють знизити навантаження на передні диски;
- температурні розширення не впливають на якість прилягання гальмівних поверхонь.

ТЕМА 35. Будова та принцип дії гідравлічної гальмівної системи

Гідравлічний привід гальмівних механізмів автомобілів складається з головного циліндра, з'єднаного трубопроводами з гальмовими циліндрами коліс.

Уся система заповнюється спеціальною гальмовою рідиною, яка не роз'їдає гумові деталі системи.

Головний гальмовий циліндр



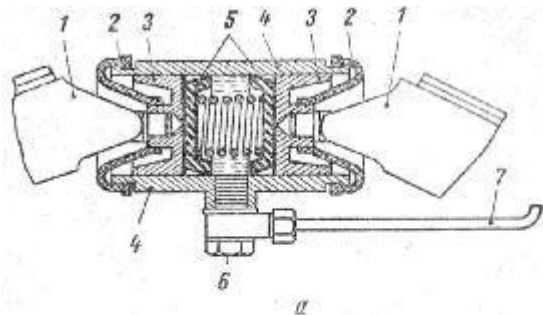
Головний гальмовий циліндр автомобіля ГАЗ-53А:

а) – поздовжній розріз; б) – деталі;

1 – шток; 2 – захисний чохол; 3 і 5 – манжети; 4 – поршень; 6 – поворотна пружина; 7 і 9 – клапани; 8 – корпус; 10 – трійник; 11 – гальмова рідина; 12 – кришка; 13 – пробка.

У головному циліндрі розміщений поршень 4 з ущільнювальними манжетами 3 і 5. Поршень переміщується під дією штока 1, з'єднаного з гальмовою педаллю. Під час натискання на педаль поршень 4 нагнітає гальмову рідину через клапан 7 у робочі гальмові циліндри коліс. Після припинення натискання на педаль поршень під дією пружини 6 повертається у вихідне положення. Ця сама пружина утримує клапан 9, через який рідина повертається в головний циліндр після закінчення гальмування. Запас рідини зберігається в корпусі 8, розміщеному в одному виливку з головним циліндром. Корпус і циліндр з'єднані між собою отворами, через які рідина перетікає з корпусу в циліндр і назад.

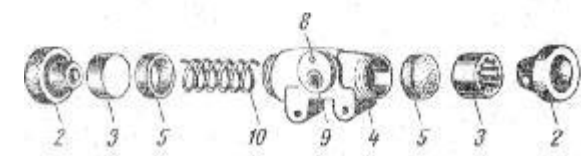
Рівень рідини в резервуарі головного гальмового циліндра повинен бути на відстані 15...20 мм від кромки заливного отвору.



Колісний гальмовий циліндр

Колісний гальмовий циліндр:

1 – колодки; 2 – захисні ковпаки циліндра; 3 – поршні; 4 – корпус; 5 – манжети; 6 – штуцер; 7 – трубопровід; 8 – отвір для видалення повітря; 9 – отвір для підведення рідини; 10 – пружина.



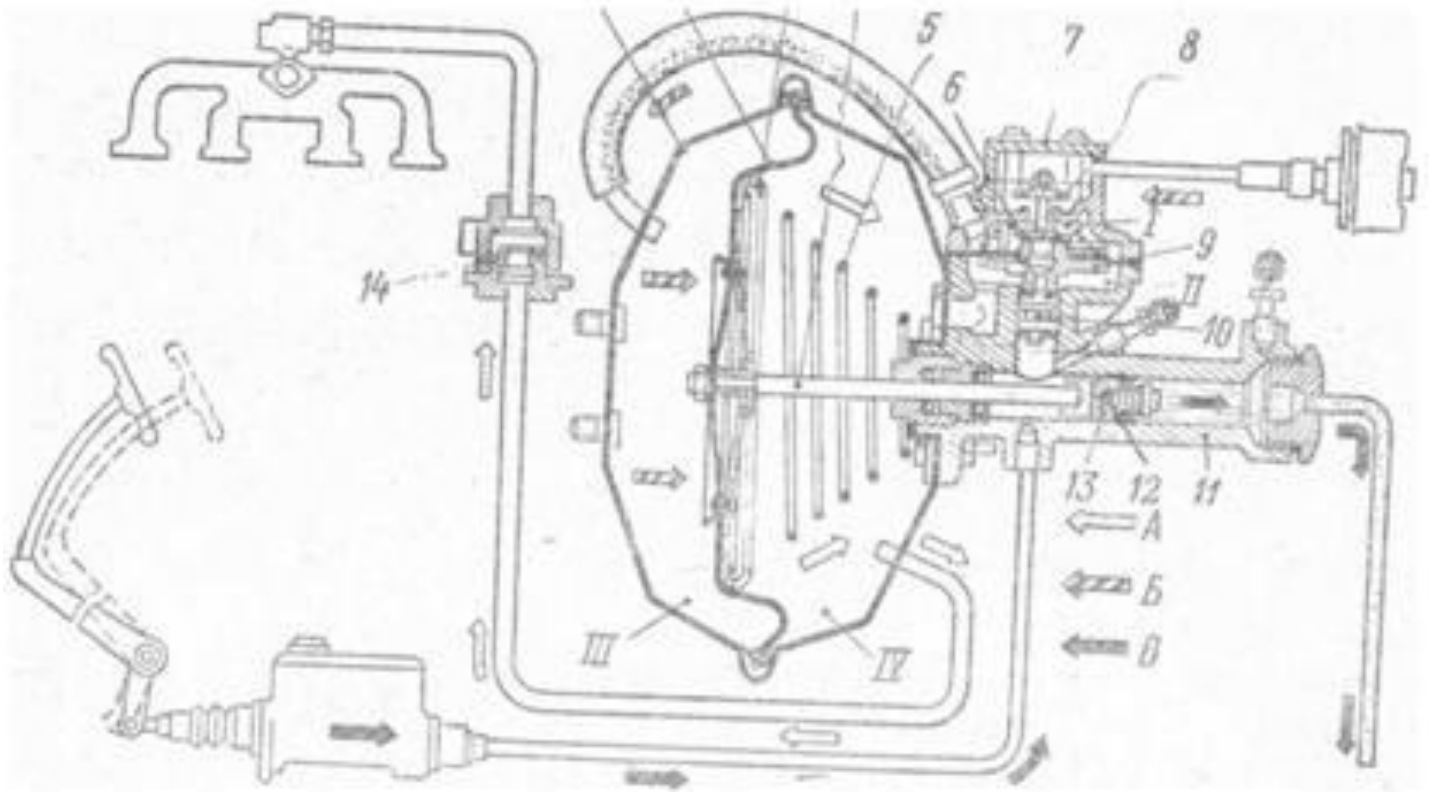
У гальмових циліндрах коліс встановлено по два поршні 3 з ущільнювальними манжетами 5. Через штуцер 6 у порожнину між поршнями нагнітається гальмова рідина. Під її тиском, який приблизно дорівнює 7...8 мПа (70...80 кгс/см²), поршні розійдуться і притиснуть колодки 1 до гальмового барабана. Під дією стяжних пружин колодок поршні гальмових циліндрів і колодки повертаються у вихідне положення.

Якщо в трубопроводі гідравлічного привода гальм потрапляє повітря, передача тиску рідиною значно погіршується, оскільки утворюються повітряні пробки і весь хід поршня головного циліндра витрачається лише на стискання повітря в системі, а поршні гальмових циліндрів коліс залишаються нерухомими і гальмування не відбувається.

Видаляють повітря з кожного гальмового циліндра через перепускний клапан, утвинчений в отвір 8. Рідина в гідравлічній системі гальм подається від головного циліндра до циліндрів коліс по металевих трубках і спеціальних гумових шлангах, які витримують високий тиск і дію масел. Така конструкція дає можливість керувати гальмами, незважаючи на коливання коліс і мостів.

Гідровакуумний підсилювач

У гальмовій системі автомобілів ГАЗ-24 «Волга», ГАЗ-53А є гідровакуумний підсилювач робочого гальма, який збільшує при передачі до поршня головного циліндра силу натискання гальмової педалі за рахунок використання розрідження у впускному трубопроводі двигуна.



Гідровакуумний підсилювач **привода** гальм автомобіля ГАЗ-53 А: А — розрідження; Б — повітря; В — гальмова рідина; 1—IV— порожнини корпусу вакуумного підсилювача; 1 — корпус вакуумного підсилювача; 2 — діафрагма; 3 — камера діафрагми; 4 — штовхач поршня; 5 — пружина діафрагми; 6 — вакуумний клапан; 7 — кришка корпусу; 8 — повітряний клапан; 9 — клапан керування; 10 і 11 — поршні; 11 — гідравлічний циліндр; 12 — кульковий клапан; 14 — запірний клапан

Підсилювач складається із сталюого корпусу 1, гідравлічного циліндра 11 і клапанної коробки, в якій розміщено клапан 9 керування, з'єднаний з вакуумним 6 і повітряним 8 клапанами.

Під час натискання на гальмову педаль рідина з головного гальмового циліндра по трубопроводу надходить у циліндр 11 і через отвір у поршні 13, в якому розміщено кульковий клапан 12 у гальмову систему, загальмовуючи таким чином автомобіль. Одночасно рідина тисне на поршень 10 який, долаючи опір конічної пружини, закриває вакуумний клапан 6.

Із збільшенням сили натискання на педаль і відповідного підвищення тиску з гальмової системи поршень 10, піднімаючись, закриває вакуумний клапан 6, роз'єднуючи порожнини III і IV корпусу. Під час дальшого переміщенню відкривається повітряний клапан 8 і порожнина III сполучається з атмосферою. Зовнішнє повітря, потрапляючи в корпус, долає опір пружини 5, переміщує діафрагму штовхач і поршень 13, створюючи, додатковий тиск у гідравлічній магістралі гальмової системи. Якщо двигун зупинився запірний клапан 14 автоматично роз'єднує підсилювач і трубу. За рахунок розрідження в підсилювачі можна виконати два-три гальмування.

Роздільник привода

Роздільником привода гальм є пристрій, який підвищує надійність гальмового привода на випадок пошкодження його елементів. Він призначений для автоматичного відключення несправної ділянки гідравлічного привода гальм.

У корпусі роздільника є два поршні з ущільнювальними манжетами, а його порожнини закриті пробками з ущільнювальними прокладками. Якщо система привода гальм передніх і задніх коліс справна, гальмова рідина від головного гальмового циліндра надходить у порожнину між поршнями роздільника і розсуває їх. Рідина, яка розміщена ліворуч і праворуч від поршнів роздільника, надходить по каналах і трубках у робочі циліндри передніх і задніх коліс, і відбувається їх гальмування. Після припинення натискання на педаль гальма рідина під дією стяжних пружин гальмових колодок повертається в крайні порожнини роздільника, і поршні його зійдуться до упору в кільце.

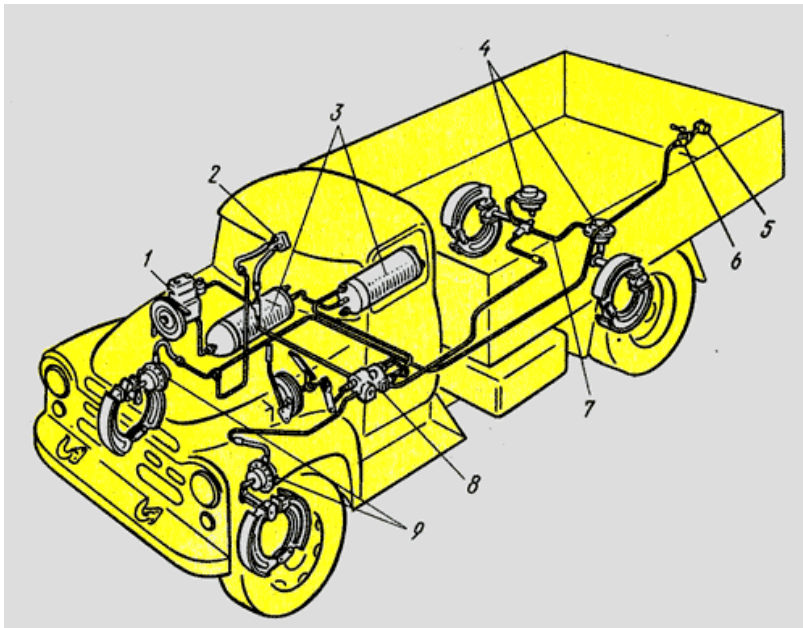
Якщо гідравлічний привод гальм до передніх чи задніх коліс пошкоджений, то роздільник забезпечує гальмування тільки передніх або задніх коліс за рахунок тиску рідини у справній частині. Несправна частина перекрита поршнем роздільника, який залишається у відтиснутому положенні. Незалежні (роздільні) гідравлічний або пневматичний приводи до колісних гальмових механізмів забезпечують гальмування, якщо не спрацьовує привод передніх або задніх коліс. Такі приводи мають два або три незалежних контури. Коли один з них пошкоджений, то другий (або другий і третій) продовжують діяти на відповідні гальмові механізми коліс.

Роздільний привод мають усі сучасні автомобілі.

Гальмові системи автомобілів ГАЗ-53А і ГАЗ-24 «Волга» заповнюють гальмовою рідиною БСК або "Нива" сумішшю (за масою) 50 % рицинової олії і 50 % бутилового або ізоамілового спирту. Гальмові рідини різних марок змішувати не можна. Усі гальмові рідини отруйні, тому поводитись з ними треба обережно.

ТЕМА 36. Будова гальмових систем автомобілів з пневматичним приводом

Пневматичний привод застосовують на автомобілях великої вантажопідйомності. Він забезпечує досить великі сили в гальмових механізмах при невеликому зусиллі на гальмові педалі.

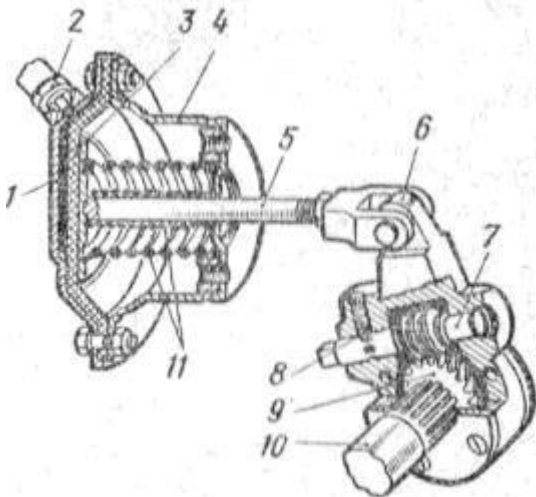


Пневматичний привод гальм автомобіля ЗИЛ-130 складається з компресора 1, який нагнітає стиснуте повітря в балони (ресивери) 3, гальмових камер 4, крана 7 керування, який зв'язаний за допомогою тяги з гальмовою педаллю 8, і з'єднувальної головки 5 з відокремлювальним краном, яка дає можливість приєднати гальмову систему причепа до системи пневматичного привода гальм автомобіля-тягача.

Вал компресора приводиться в обертання від колінчастого вала двигуна за допомогою пасової передачі. Створюваний компресором тиск, що досягає 0,7...0,9 МПа (7...9 кгс/см²), автоматично обмежується регулятором тиску. Величину тиску контролюють манометром 2.

Система пневматичного привода діє так.

Якщо натиснути педаль гальма, то кран керування сполучає гальмові камери всіх коліс з ресиверами. Стиснуте повітря, що надходить у кожен камеру, прогинає діафрагму 3, яка через шток 5 повертає важіль 6, а разом з ним і вал 10 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. Повітря виходить з камер, пружини 11 повертають діафрагму у вихідне положення, і гальмування припиняється. Черв'як 7, вмонтований у важіль 6, і черв'ячна шестірня 9 дають можливість повертати вал 10 відносно важеля і цим регулювати зазор між колодками і барабаном гальмового механізму.



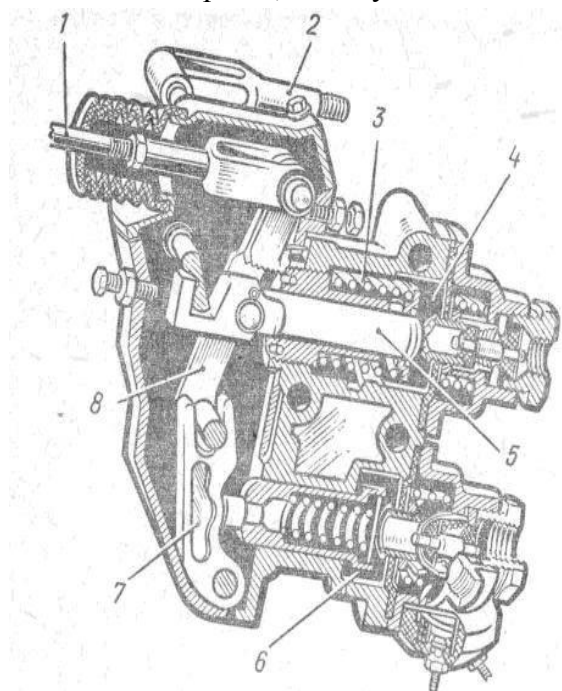
Гальмова камера:

1 – кришка корпусу; 2 – штуцер для відведення і підведення повітря; 3 – діафрагма; 4 – корпус; 5 – шток; 6 – важіль; 7 – черв'як; 8 – фіксатор черв'яка; 9 – черв'ячна шестірня; 10 – вал розтискного кулака гальмового механізму; 11 – пружини діафрагми.

Ресивери, які установлюють на автомобілях з пневматичним приводом гальм, виготовляють із сталі. Їхній об'єм дає можливість виконувати 8...10 гальмувань без поповнення запасу стиснутого повітря, коли компресор з будь-яких причин не нагнітає повітря. Ресивери кріплять на поздовжніх балках рами. Вони мають штуцери для подачі стиснутого повітря до гальмового крана автомобіля, а в їхню нижню частину вкручені крани для випускання конденсату, який утворюється з водяної пари, що є в повітрі.

Щоб уникнути підвищення тиску повітря в системі пневматичного привода гальм понад допустиме, яке може бути внаслідок порушення роботи регулятора тиску, в одному з балонів (найчастіше в правому) встановлюють запобіжний клапан, який автоматично відкривається, якщо тиск повітря в системі досягає 0,9...0,95 МПа (9...9,5 кгс/см²).

Систему пневматичного привода можна використовувати (якщо треба) також для накачування шин та інших робіт, виконуваних за допомогою стиснутого повітря.



Комбінований гальмовий кран:

1 – тяга; 2 – привод від стоянкового гальма; 3 – зрівноважувальна пружина камери причепа; 4 – камера привода гальм причепа; 5 – шток; 6 – камера привода гальм автомобіля; 7 – малий важіль; 8 – великий важіль.

На автомобілі ЗИЛ-130 встановлюють гальмовий кран, який має еластичну діафрагму 3 з прогумованої тканини і конічні клапани 9 і 10 виготовлені з гуми.

Діафрагма затиснута між корпусом 1 і кришкою 4 крана і з'єднана з напрямним стаканом 7. Важіль 2 гальмового крана встановлюють на осі, закріпленій у корпусі. У корпусі розміщені зрівноважувальна пружина 11 із стаканом і клапан, який закриває випускний отвір. Впускний і випускний клапани з поворотною пружиною, поворотна пружина діафрагми і вмикач стоп-сигналу 5 розміщені в кришці гальмового крана.

Коли колеса автомобіля розгальмовані, випускний клапан відкритий і порожнина гальмових камер сполучена з порожниною гальмового крана, яка сполучена з атмосферою, а впускний конічний клапан закритий під тиском поворотної пружини. Стиснуте повітря в гальмові камери не надходить. У момент гальмування педаль гальма під дією ноги водія рухається вниз, і тяга, з'єднана з нею, переміщує важіль гальмового крана, який за допомогою зрівноважувальної пружини притискує сідло до випускного клапана. Одночасно шток, який зв'язує між собою клапани, відкриває впускний клапан, і стиснуте повітря надходить у гальмові камери – колеса загальмовуються.

Якщо відпускають педаль гальма, важіль гальмового крана повертається у початкове положення, зрівноважувальна пружина вивільняється, впускний клапан закривається, випускний відкривається і стиснуте повітря вільно виходить з гальмових камер в атмосферу – колеса розгальмовуються. Запасні й допоміжні гальмові системи автомобілів. Щоб забезпечити високу надійність, на автомобілях КамАЗ, крім робочої і стоянкової гальмових систем, встановлюють запасну й допоміжну системи.

Запасна гальмова система призначена для зупинки автомобіля з необхідною ефективністю в тому випадку, коли вийшла з ладу робоча система. Принцип дії цієї системи полягає в тому, що під час випускання повітря із системи робочого гальма пружини енергоаккумуляторів, розтискуючись, приводять у дію гальмові колодки гальмових механізмів задніх коліс.

Допоміжна гальмова система призначена для тривалого підтримання постійної швидкості (на тривалих спусках) за рахунок гальмування двигуном, що досягається припиненням подачі палива в циліндри двигуна і перекриттям впускних трубопроводів.

Пристрій для привода гальм причепів

Якщо вантажний автомобіль з пневматичним приводом використовують для роботи з причепом, на ньому встановлюють комбінований гальмовий кран з пристроєм для керування гальмами автомобіля і причепа. Цей пристрій передбачає дещо раніше гальмування причепа, ніж автомобіля, в результаті чого виключається «набіг» причепа на автомобіль в момент гальмування.

На відміну від гальмового крана автомобіля без причепа в комбінованому гальмовому крані, будову якого показано вище, є нижня і верхня камери. Нижня камера 6 призначена для керування гальмами автомобіля, будова її і принцип роботи такі самі, як і камери гальмового крана автомобіля без причепа. Верхня камера 4 призначена для керування гальмами причепа. У верхній камері комбінованого гальмового крана замість стакана зрівноважувальної пружини, який є в гальмовому крані автомобіля без причепа, встановлено шток 5. Привод комбінованого гальмового крана здійснюється від гальмової педалі за допомогою тяги, яка з'єднана з великим 8 і малим 7 важелями. Коли автомобіль не загальмований, впускний клапан камери керування гальмами причепа відкритий і стиснуте повітря з балонів надходить у магістраль причепа, а тиск повітря регулює зрівноважувальна пружина 3 верхньої камери.

Коли тиск досягає 0,48...0,953 МПа (4,8...5,3 кгс/см²), ця пружина стискується і впускний клапан перекидає далі надходження повітря в магістраль причепа. Впускний клапан нижньої камери закритий, а випускний відкритий, стиснуте повітря до гальмових камер автомобіля не надходить. Під час гальмування зусилля від педалі гальма через тягу 1 передається на великий важіль 8 комбінованого гальмового крана; шток 5 переміщується, відкриває впускний клапан камери керування гальмами причепа, сполучаючи з'єднувальну магістраль причепа з атмосферою. Внаслідок цього відбувається гальмування коліс причепа. У цей час нижній палець великого важеля 8 натискає на малий важіль 7, який переміщує стакан із зрівноважувальною пружиною 3, закриває випускний клапан камери керування гальмами автомобіля і відкриває впускний клапан. Стиснуте повітря з балонів надходить до колісних гальмових камер автомобіля, спричиняючи гальмування його коліс. Зрівноважувальна пружина кожної секції забезпечує пропорційні зміни тиску стиснутого повітря в гальмових камерах коліс залежно від натискання на гальмову педаль. Такий пристрій називається слідкуючим.

Якщо педаль гальма відпустити, то великий важіль дає можливість зрівноважувальній пружині камери причепа перемістити шток у зворотному напрямі, закрити випускний клапан камери керування гальмами причепа і відкрити впускний клапан. Стиснуте повітря, що надходить у магістраль гальмової системи причепа, діючи на повітророзподільний клапан причепа, розгальмовує його. У цей час малий важіль комбінованого гальмового крана відходить, впускний клапан "закривається" а випускний клапан камери керування гальмами автомобіля відкривається. Стиснуте повітря виходить з гальмових камер автомобіля в атмосферу, а колодки відходять від барабана.

При загальмуванні автомобіля стоянковим гальмом у зв'язку з тим, що його привод з'єднаний з комбінованим гальмовим краном, надходження повітря в гальмову систему причепа припиняється і, якщо в балонах є необхідний запас стиснутого повітря, причіп загальмовується.

Причіп, який приєднується до автомобіля і має пневматичний привод гальм, обладнаний колодковими гальмами з гальмовими камерами і повітропроводами, повітряним балоном і повітророзподільним клапаном. Повітророзподільний клапан причепа призначений для керування його гальмами. Він складається з корпусу, впускного і випускного клапанів, штока манжети, пружини, верхньої і нижньої кришок.

Якщо гальма не діють, стиснуте повітря з балона автомобіля через комбінований гальмовий кран автомобіля, роз'єднувальний кран, з'єднувальну головку і повітророзподільний клапан причепа надходить у повітряний балон причепа.

Під час гальмування гальмовим краном зменшується тиск повітря в магістралі, яка підводить повітря від автомобіля до причепа, внаслідок чого тиск повітря у верхній порожнині повітророзподільного клапана причепа зменшується, і шток клапана під дією тиску в середній камері (сполученій з балоном причепа) переміщується вгору, відкриваючи впускний і закриваючи випускний клапани. Стиснуте повітря з балона причепа через нижню порожнину повітророзподільного клапана надходить до гальмових камер коліс причепа, і колеса його загальмовуються.

Роз'єднувальний кран призначений для відключення магістралі від причепа, а за допомогою з'єднувальної головки система пневматичного привода гальм сполучається з повітропроводом автомобіля.

ТЕМА 37. Основні несправності та ТО гальмівної системи

Основні несправності гальмівної системи

№ п/п	Несправність	Причина
1	Збільшений вільний хід педалі гальм	– неправильно відрегульований вільний хід педалі гальм; – наявність повітря в гідравлічній гальмовій системі; – не правильно відрегульований зазор між гальмовими колодками і гальмовим барабаном; – підтікання гальмової рідини.
2	Самогальмування	– засмічення компенсаційного отвору головного гальмового циліндру; – поломка стяжних пружин гальмівних колодок.
3	Увід автомобіля в сторону при гальмуванні	– неправильно відрегульовані механізми коліс; – заміщення гальмових колодок на одному з коліс; – нерівномірне зношування колодок.

Технічне обслуговування гальмівної системи

1) При ЩТО:

- перевірити герметичність гальмового привода;
- перевіряють вільний хід педалі гальмі;
- випробовують ефективність гальмування на ходу;
- перевіряють рівень гальмової рідини.

2) При ТО-1:

- виконують роботи ЩТО
- перевіряють і регулюють гальмові механізми коліс.

3) При ТО-2:

- виконують роботи ТО-1
- перевіряють стан гальмових колодок і при необхідності замінюють їх;
- продувають фільтр гідровакуумного підсилювача.

ТЕМА 38. Кузов та додаткове обладнання автомобіля

У кабіні розміщені сидіння для водія і пасажирів та всі органи керування. Кабіна обладнана протисонячними козирками, склоочисниками, пристроями для обмивання вітрового скла, опалювачем. Двері кабіни мають замки, поворотні кватирки і стекла, що опускаються.

Кабіни автомобілів ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, КрАЗ, «Урал» кріплять до рами на гумових подушках за двигуном. У автомобілях ГАЗ-66, КамАЗ, МАЗ-500А та інших кабіна розміщена над двигуном. При такому розміщенні кабіни зменшується колісна база, що підвищує маневреність, поліпшує оглядовість для водія. В таких автомобілях кабіна відкидна, що робить вільним доступ до двигуна.

Кузов і оперення вантажних автомобілів

Кузови вантажних автомобілів бувають універсальними і спеціалізованими. Їх установлюють на рамі за кабіною.

Універсальний кузов призначений для перевезення різних вантажів. Він має дерев'яну з металевим окуттям вантажну платформу, передній, задній і бокові борти. Задній та обидва бокові борти відкидаються на петлях, а в піднятому положенні утримуються запорними гаками.

Спеціалізовані кузови використовують для перевезення будь-якого одного вантажу (кузови-самоскиди, кузови-цистерни та інші).

До оперення належать:

- капот.
- крила.
- підніжки.
- облицювання радіатора.

Кузови легкових автомобілів можуть бути **несучими**, тобто такими, що сприймають силові навантаження, і **рамної конструкції**. Автомобілі **дуже малого** (4 особи) і **малого** (4–5 осіб) **класу** обладнані кузовами несучої конструкції. Автомобілі **середнього** (5–6 осіб) і **вищого** (5–7 осіб) мають рамний кузов. Кузов автомобіля ГАЗ-24 «Волга» чотиридверний, несучої конструкції. Він складається з основи, передньої частини, задньої стінки, боковини і криші. До передньої частини кузова прикріплена коротка рама, до якої знизу кріпиться поперечина передньої підвіски.

До корпусу кузова на петлях навішено четверо дверей. У задній частині кузова розміщено багажник з кришкою, що закривається.

У кузові встановлено передні і задні сидіння із спинками. Для вентиляції кузова передбачено люк для приливу повітря, який встановлено перед вітровим склом. У кузові є пристрій для обігрівання. Оперення кузова складають передні і задні крила, капот, брызговики, передній і задній буфери та облицювання радіатора.

Додаткове обладнання кузова (кабіни)

Система опалення призначена для обігрівання кузова легкового чи кабіни вантажного автомобілів.

Система опалення, яка встановлена у кабіні автомобілів ГАЗ-53А, ЗИЛ-130 і в кузові автомобіля ГАЗ-24 «Волга», використовує тепло системи охолодження двигуна.

На автомобілі ГАЗ-53А опалювач кабіни встановлюють під щитком приладів. Він складається з радіатора, зовнішнього люка припливу повітря, рукоятки керування кришкою люка, кришки зовнішнього люка, повітропроводу подачі теплого повітря для обдування вітрового скла і з'єднувальних шлангів.

Радіатор опалення з'єднується шлангами із сорочкою охолодження головки блока циліндрів і водяним насосом двигуна.

Під час руху автомобіля, коли відкрита кришка зовнішнього люка припливу повітря, зустрічний потік повітря надходить у люк і через решітку і кожух до радіатора. Проходячи через радіатор, повітря нагрівається і через розподільник надходить до кабіни.

Система вентиляції призначена для обміну повітря в кабіні або кузові (легкового) автомобіля. Конструктивно система опалення об'єднана із системою вентиляції.

Пристрої для обдування, очищення і обмивання вітрового скла кабіни (кузова). Щоб запобігти обмерзанню чи запотіванню вітрового скла, передбачено його обдування за допомогою вентилятора

системи опалення автомобіля. Повітря через вентилятор подається до радіатора 7 опалення, там нагрівається і надходить по повітропроводах до двох щілин, які містяться на панелі кузова (кабіни) з внутрішнього боку вітрового скла. Вентилятор вмикається перемикачем.

Для очищення вітрового скла від води і снігу застосовують **склоочисники**. На автомобілі ГАЗ-53А встановлюють двошвидкісний склоочисник, що складається з двох щіток та електричного привода. Електродвигун через черв'ячний механізм приводить у дію щітки склоочисника. За допомогою перемикача вмикають електродвигун і регулюють частоту обертання його вала. Склоочисник автомобіля ГАЗ-24 «Волга» має таку саму будову і принцип дії, що і в автомобілі ГАЗ-53А. Автомобіль ЗИЛ-130 обладнаний склоочисником з пневматичним приводом від системи гальм. Для вмикання склоочисника і регулювання швидкості руху його щіток користуються краном, головка якого встановлена на панелі щитка приладів.

Для обмивання вітрового скла на автомобілях встановлюють спеціальний пристрій. Він складається з електричного насоса розміщеного в бачку омивника який знаходиться під капотом, жиклерів встановлених зовні перед вітровим склом, жиклери з'єднують шлангами кнопки для вмикання омивача як правило кнопка включення омивача об'єднана з перемикачем щіток склоочисника. Щоб обмити скло, натискають на кнопку омивача; при цьому запускається електронасос, завдяки чому вода з бачка подається до жиклерів і оприскує вітрове скло. Одночасно вмикають і склоочисник.

На кабіні вантажних автомобілів зовні встановлюють два **дзеркала заднього вигляду**; на легкових автомобілях дзеркало встановлюють всередині кузова, а також на лівих передніх дверях кузова або передньому лівому крилі.

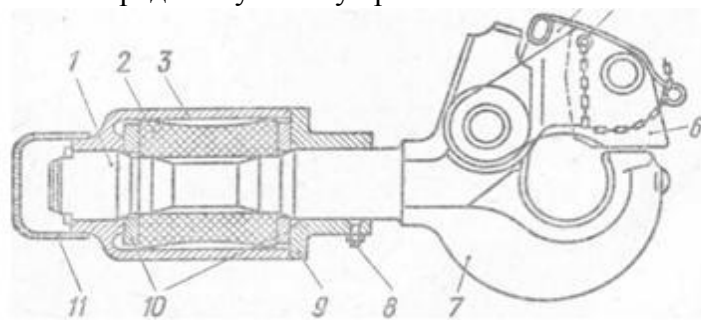


Рис. 128. Буксирний пристрій:

1 — гайка; 2 — гумовий буфер; 3 — корпус; 4 — собачка; 5 — шпіль; 6 — зачіпка; 7 — гак; 8 — прес-маслянка; 9 — кронштейн; 10 — шайби; 11 — ков-пак

зачіпкою 4, яка утримує пристрій від передчасного саморозкриття. При закритому положенні гак фіксують шпільом 5, який вводять в отвір зачіпки.

Стержень гака встановлено в корпус 3, у якому між двома упорними шайбами 10 розміщено гумовий буфер 2, затиснутий гайкою 1, накрученою на стержень гака. Така будова пристрою оберігає раму автомобіля і з'єднувальні елементи причепа від різких ударів і струсів, які виникають під час руху автомобіля з місця чи при гальмуванні.

Підйомний механізм кузова автомобіля-самоскида

Автомобілі-самоскиди обладнані металевим кузовом, який можна піднімати й нахиляти за допомогою гідравлічного підйомника з приводом від двигуна. Підйомний (самоскидний) механізм значно полегшує розвантажувальні роботи.

Вантажні автомобілі часто використовують як тягачі для буксирування причепів або інших автомобілів. Для цього автомобілі обладнують **буксирним пристроєм**, який має вигляд стержня з гаком 7, установленим у задній частині рами автомобіля. У цьому місці рама підсилена додатковими поперечками і розкосами.

Гак буксирного пристрою запирають зачіпкою 6 і стопорною

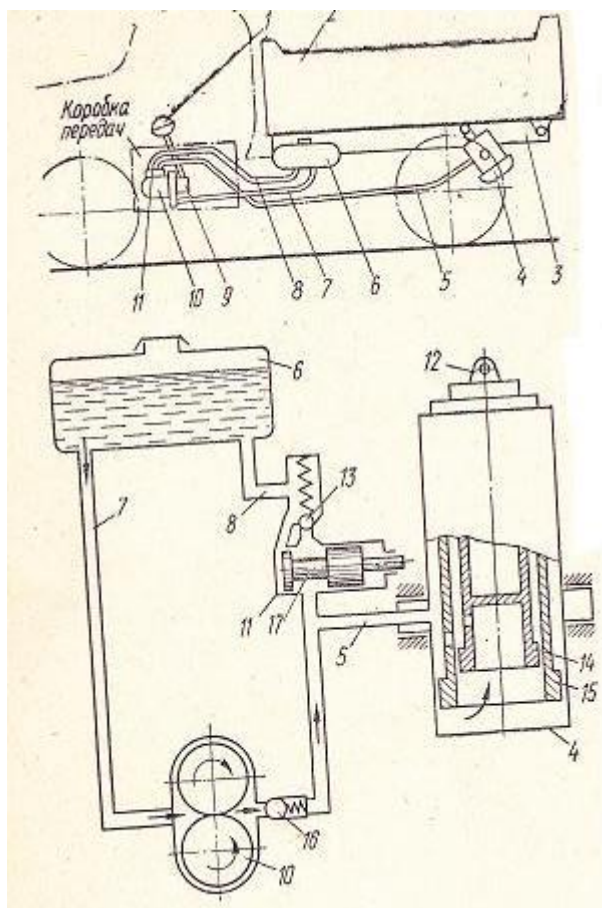


Схема підйомного механізму кузова автомобіля-самоскида:

1 – важіль включення коробки відбору потужності; 2 – кузов; 3 – рама кузова; 4 – гідравлічний циліндр; 5, 7, 8 – трубопроводи; 6 – масляний бачок; 9 – коробка відбору потужності; 10 – масляний насос; 11 – корпус клапана керування; 12 – шарнір гідравлічного циліндра; 13 – запобіжний клапан; 14, 15 – рухомі штоки циліндра; 16 – зворотній клапан; 17 – золотник клапана керування.

Самоскидний механізм платформи кузова такого автомобіля має вигляд гідравлічного циліндра корпус якого шарнірно з'єднаний з рамою автомобіля, а щиток поршня важільним механізмом – з платформою кузова. Циліндр сполучений трубопроводами з масляним насосом шестеренчастого типу, який приводиться в дію від коробки відбору потужності, з'єднаної з коробкою передач автомобіля.

Кузов автомобіля піднімається чи опускається залежно від того, в яку порожнину циліндра нагнітається масло. Цим процесом водій керує з кабіни автомобіля за допомогою важеля, який вмикає або вимикає коробку відбору потужності. Важіль забезпечує й роботу крана керування. Для заповнення гідравлічної системи підйомного механізму застосовують масло, яке має невелику в'язкість. Під час заливання масла в бак його очищають, пропускаючи через фільтр, який встановлено в баці.

Несправності додаткового обладнання кузова (кабіни).

Під час експлуатації автомобіля трапляються випадки, коли електродвигун системи опалення і вентиляції працює на малих частотах або й зовсім не працює.

Під час роботи склоочисника можуть бути такі дефекти: удари щіток об деталі кузова, щітки рухаються тільки з однією швидкістю, погане очищення вітрового скла.

Несправності пристроїв для обмивання вітрового скла: забруднення жиклерів, порушення герметичності з'єднувальних шлангів, пошкодження діафрагми насоса.