

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»



АВТОМОБІЛІ

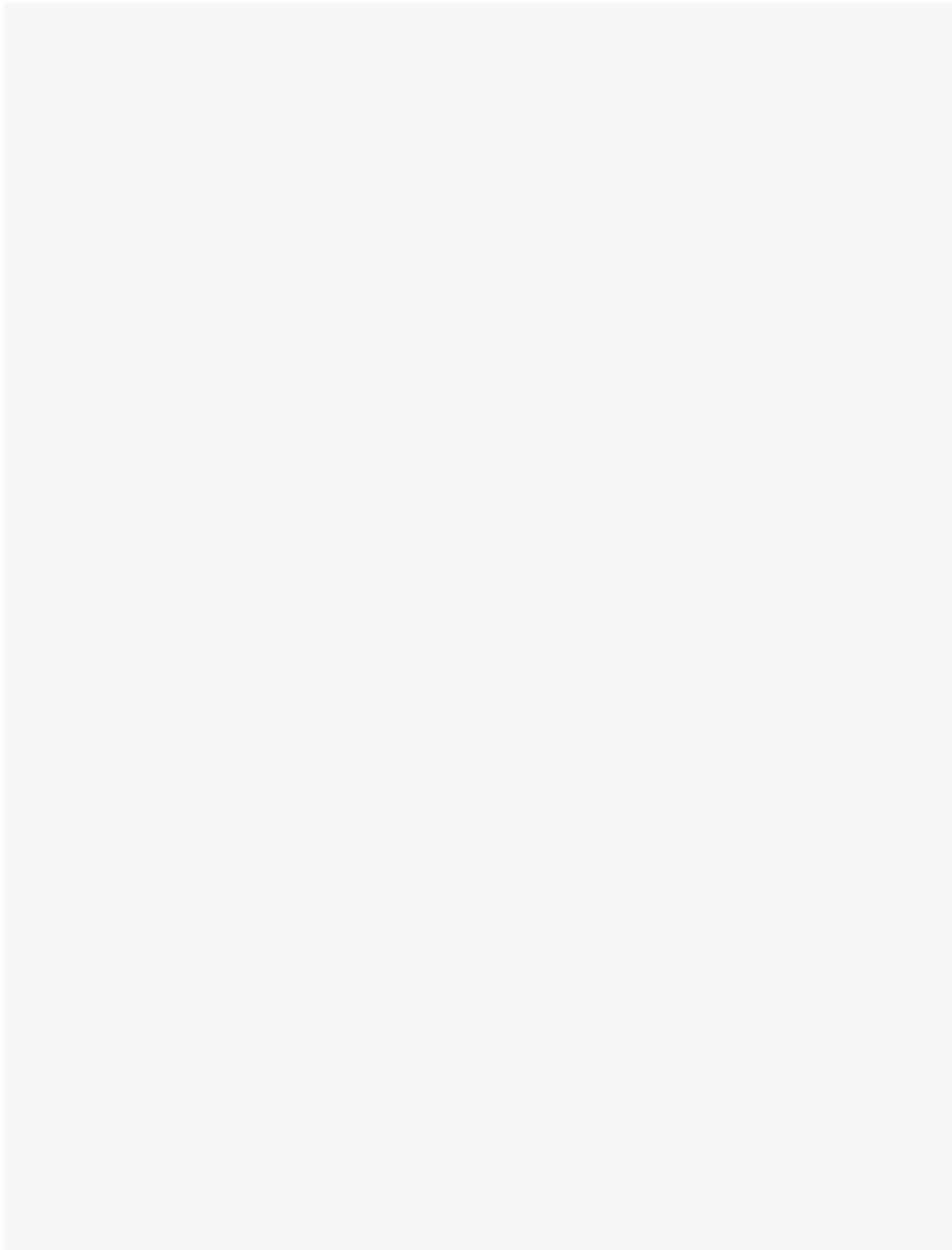
Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр
ОПП «Автомобільний транспорт»
спеціальності: 274 «Автомобільний транспорт»
денної форми навчання

Любешів 2023

ЗМІСТ

1. Лабораторна робота 1. Розбирання, вивчення будови й роботи, складання кривошипно-шатунного механізму.....	4 ст.
2. Лабораторна робота 2. Розбирання, вивчення будови й роботи, складання газорозподільного механізму.....	15 ст.
3. Лабораторна робота 3. Розбирання, вивчення будови й роботи, складання вузлів і приладів охолодної системи.....	21 ст.
4. Лабораторна робота 4. Розбирання, вивчення будови й роботи, складання приладів системи мащення.....	27 ст.
5. Лабораторна робота 5. Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання карбюратора.....	32 ст.
6. Лабораторна робота 6. Вивчення будови й роботи газового редуктора, газового змішувача й карбюратора-змішувача.....	39 ст.
7. Лабораторна робота 7. Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання насоса палива високого тиску.....	47 ст.
8. Лабораторна робота 8. Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання паливopідкачуючого насоса, автоматичної муфти випередження випліскування палива й форсунки дизельного двигуна.....	55 ст.
9. Лабораторна робота 9. Розбирання, вивчення будови й роботи, складання всережимного регулятора частоти обертання колінчастого вала двигуна.....	60 ст.
10. Лабораторна робота 10. Розбирання, вивчення будови й роботи, складання генератора змінного струму та реле-регулятора.....	64 ст.
11. Лабораторна робота 11. Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання стартера.....	68 ст.
12. Лабораторна робота 12. Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання механізму зчеплення.....	74 ст.
13. Лабораторна робота 13. Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання коробки зміни передач.....	78 ст.
14. Лабораторна робота 14. Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання роздавальної коробки.....	85 ст.
15. Лабораторна робота 15. Розбирання, вивчення будови й роботи, складання карданної передачі.....	89 ст.
16. Лабораторна робота 16. Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання головної передачі. Ознайомлення з будовою й роботою диференціала.....	93 ст.
17. Лабораторна робота 17. Знімання, вивчення будови й встановлення маточини переднього колеса.....	99 ст.
18. Лабораторна робота 18. Розбирання, вивчення будови й роботи, складання амортизатора.....	102 ст.
19. Лабораторна робота 19. Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання рульового приводу.....	106 ст.
20. Лабораторна робота 20. Розбирання, вивчення будови й роботи, складання рульового механізму.....	110 ст.
21. Лабораторна робота 21. Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання вузлів і механізмів гальмової системи з гідравлічним приводом.....	114 ст.

22. Лабораторна робота 22. Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання вузлів і механізмів гальмової системи з пневматичним приводом.....120 ст.
23. Лабораторна робота 23. Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання трансмісійного гальмового механізму (ручне гальмо).....126 ст.



Лабораторна робота №1

Тема: Розбирання, вивчення будови й роботи, складання кривошипно-шатунного механізму.

Мета заняття: Вивчити будову й принцип дії кривошипно-шатунного механізму; навчитись розбирати і складати кривошипно-шатунний механізм; ознайомитись з конструктивними особливостями будови його деталей, з'єднаннями і взаємодіями їх у процесі роботи двигуна.

Матеріальне забезпечення: Двигун автомобіля, який встановлений на стенді зі знятими головками блока й піддоном картера; деталі кривошипно-шатунного механізму двигунів; відповідна література.

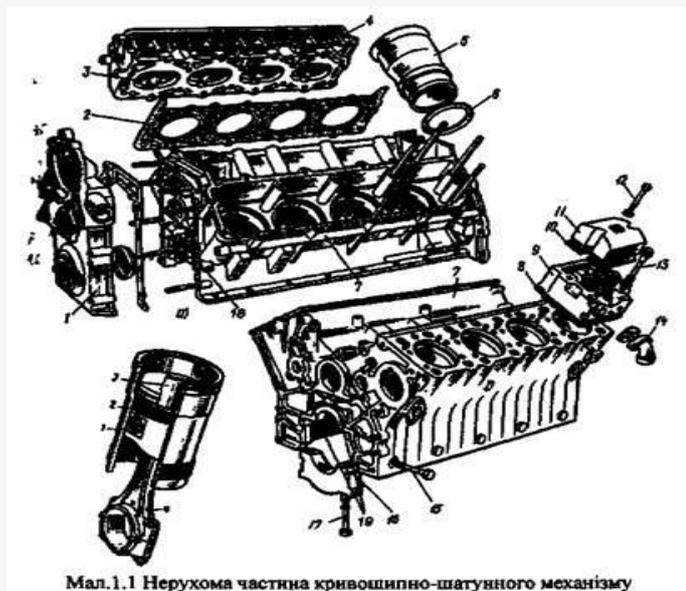
Інструменти, обладнання і пристрої: Ключі коловоротні-12,14,17,19 мм, торцеві-15,17,19 мм; викрутка; молоток 0,5 кг; пристрій для знімання поршневих кілець; пристрій для стискання поршневих кілець; щуп-стрічка (товщиною 0,08 мм, шириною 10 мм і довжиною не менше 250 мм) із сталі; динамометр; спеціальні круглогубці; мідна вибивка з наконечником діаметром 47 мм для поршневих пальців.

Вказівки до роботи: Розбирати і складати корінні, шатунні підшипники треба обережно, щоб не пожувати поверхні вкладишів, шатунних і корінних шийок колінчастого вала й дзеркало циліндра.

Порядок виконання роботи

Завдання I. Вивчити теоретичну частину.

Користуючись схемами, плакатами і відповідною літературою, вивчіть будову й роботу кривошипно-шатунного механізму.



Кривошипно-шатунний механізм перетворює прямолінійний зворотно-поступальний рух поршня, який приймає тиск газів, в обертальний рух колінчастого вала. Усі деталі кривошипно-шатунного механізму поділяються на рухомі й нерухомі. До нерухомих відносяться (Мал.1.1) блок циліндрів, головка блока 4, прокладка між ними 2, картер 18 і піддон картера; прокладка між ними, циліндр 5, кришка підшипників 16. Оскільки блок

циліндрів і картер виготовляють як одне ціле, таку деталь кривошипно-шатунного механізму називають блок-картером. До рухомих деталей належать (Мал.1.2) поршні з кільцями і поршневіми пальцями, шатуни 11, колінчастий зад, маховик 21.

Блок циліндрів — це складна відливка коробчастої форми. Вона може бути відлита з легованого сірого чавуну або з алюмінієвого сплаву. Чавунні блок-картери виготовляють або разом з циліндрами або із вставними циліндрами 5 — гільзами, а алюмінієві — тільки з вставними гільзами. Ущільнення гільз у блоці здійснюється за допомогою гумових кілець або прокладок. Горизонтальна перегородка поділяє блок циліндрів на верхню й нижню частини. У верхній частині блока і в горизонтальній перегородці розточені отвори для встановлення гільз циліндрів.

В нижній частині блок-картера в литих поперечинах розміщені опорні гнізда 18 для підшипників колінчастого вала.

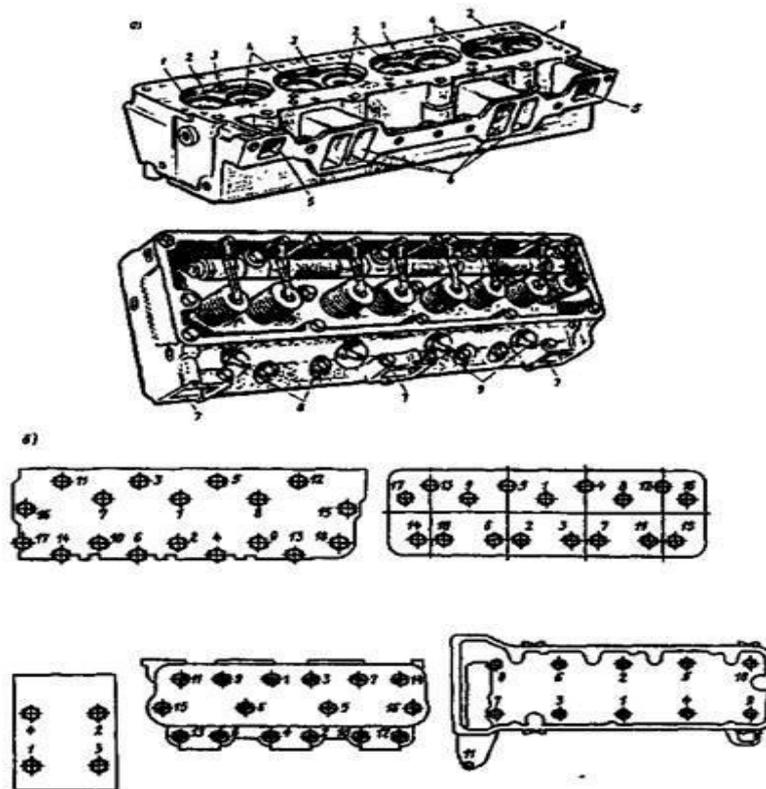
В середній частині блок-картера розміщуються отвори для встановлення підшипників ковзання під опорні шийки розподільного вала.

До нижньої частини блок-картера кріпиться сталевий штампований піддон, який служить резервуаром для оливи. По каналах у блок-картері олива з піддона подається до деталей двигуна, які труться. У відливці блока циліндрів розміщена сорочка охолодження для рідинного охолодження двигуна, що являє собою порожнину між стінками блоку і зовнішніми поверхнями вставних гільз.

В циліндрі гільз (Мал.1.1,в), які є напрямними для руху поршня, здійснюється робочий цикл двигуна. Гільзи можуть бути мокрими або сухими. Гільзу циліндра називають мокрою, якщо вона обмивається охолодною рідиною, і сухою, якщо вона безпосередньо не стикається з охолодною рідиною.

Гільзи циліндрів 20 (Мал. 1.1 ,в) виливають із спеціального чавуну і встановлюють у блок циліндрів. Внутрішню поверхню гільзи, в середині якої рухається поршень, називають дзеркалом циліндра. Цю поверхню піддають загартовуванню нагріванням струмами високої частоти для підвищення стійкості до спрацювання й довговічності, старанно обробляють для зменшення тертя при русі в циліндрі поршня з кільцями.

Так як верхня частина циліндрів має контакт із камерою згоряння, де може бути висока температура і хімічно агресивне середовище, то для збільшення експлуатаційного строку гільз у деяких двигунах застосовують вставки 11, які виготовляються з корозійностійкого чавуну, їх запресовують у блок циліндрів або в гільзу циліндра. Безумовно, виготовлення таким способом гільз потребує більше затрат, ускладнює технологію виробництва і підвищує їх вартість. Тому на даний час на двигунах автомобілів гільзи циліндрів виготовляються монолітними з високоміцного чавуну без вставок, кріплять по верхньому бортику.



Мал.1.2. Головка блоку циліндрів
 а) зовнішній вигляд; б) порядок підтягування болтів (гайок) кріплення головок блоку циліндрів

Головка блоку циліндрів (Мал.1.2,а) 4 є кришкою, яка закриває циліндри. У карбюраторних двигунах число їх залежить від числа рядів циліндрів (в однорядного — одна, у дворядного — дві).

Нижню площину головки блока виливають більшої товщини, чим підвищується її жорсткість і забезпечується надійне ущільнення із блоком циліндрів. Верхню площину блока циліндрів і нижню площину головки блока старанно обробляють для забезпечення щільності прилягання.

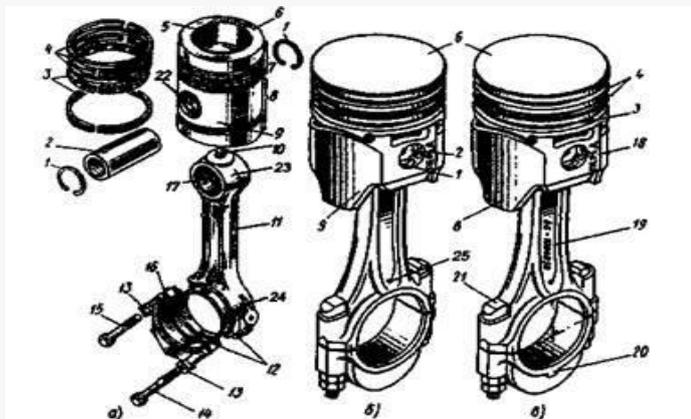
Між цими площинами розміщують сталеву азбестову ущільнюючу прокладку 2 (Мал.1.1,а), яка запобігає прориву газів назовні і попаданню охолодної рідини й оливи в циліндри. Перед встановленням прокладки на двигун обидва її боки натирають графітом, чим запобігають її пригорянню до блоку або головки. Гайки й болти кріплення головки блока до блока циліндрів затягують рівномірно в певній послідовності (Мал. 1.2,б) за допомогою динамометричного ключа. Чавунні головки блока дизеля затягують на гарячому двигуні, а алюмінієві головки блока — на холодному двигуні і в три прийоми (чітко по інструкції).

Головка блоку циліндрів двигунів із нижнім розміщенням клапанів простіша за будовою, так як у ній розміщені тільки камери згоряння, рідинна сорочка охолодження, отвори для запальвальних свічок і кріплення головки до блока циліндрів.

Головка блоку циліндрів двигунів із верхнім розміщенням клапанів має більш складнішу конструкцію (Мал.1.2,а). В ній розташовані вставні сидла для головок клапанів, запальвальні свічки або форсунки, напрямні втулки клапанів, клапани, інші деталі. Крім того, в головці блока є рідинна сорочка охолодження, отвори для штанг, для підведення

оливи й канали, по яких до циліндрів поступає пальна суміш або повітря, і для відведення відпрацьованих газів.

Поршнево-шатунна група як складова рухомої частини кривошипно-шатунного механізму складається з поршнів із поршневими кільцями, поршневих пальців і шатунів.



Мал.1.3 Поршнево-шатунна група кривошипно-шатунного механізму

Поршні служать для передачі зусилля тиску газів, яке виникає внаслідок згоряння робочої суміші, при робочому ході поршня і через поршневий палець, шатун на колінчастий вал. В процесі роботи двигуна поршень зазнає значних механічних навантажень (внаслідок нерівномірності його руху в циліндрі в крайніх положеннях у ВМТ і НМТ) його швидкість руху дорівнює нулю, а близько середини ходу вона досягає максимального значення, також піддається дії високих температур у період згоряння палива й розширення газів, які при цьому утворились. Поршень являє собою металевий стакан, днищем повернутий догори. Складається із трьох основних частин (Мал. 1.3): днища 6, ущільнюючої частини 4 з проточеними в ній канавками для поршневих кілець і спідняка 8, поверхня якого взаємодіє з дзеркалом циліндра. Днище й ущільнююча частина складають головку поршня.

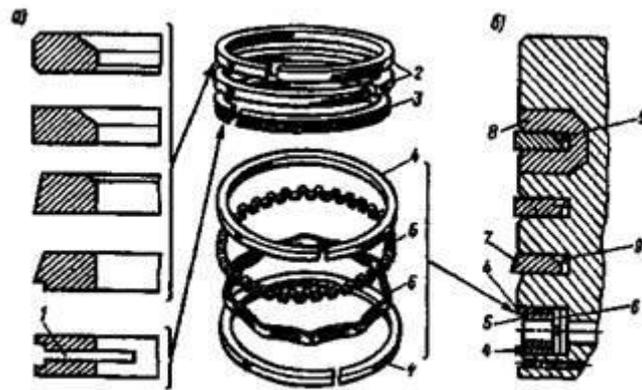
Днище поршня разом із внутрішньою поверхнею циліндра й головкою блока утворюють камеру згоряння, безпосередньо приймає тиск газів: воно може бути плоским (Мал. 13,б,в) і фасонним (Мал.1.3,а).

В автомобільних двигунах частіше встановлюють поршні, які виготовляються з алюмінієвого сплаву, так як вони достатньо міцні, легкі, мають високу теплопровідність і добрі антифрикційні властивості.

Конструкція поршня повинна забезпечувати такий зазор між поршнем і циліндром, який виключав би стукіт поршня після запуску (коли двигун холодний) і заклинення його внаслідок теплового розширення при роботі двигуна під навантаженням.

Достатнє ущільнення поршня до стінок циліндра забезпечується наявністю компресійних кілець, які розміщуються в канавках головки поршня.

Компресійні кільця ущільнюють поршень у циліндрі двигуна і запобігають прориву газів через зазор між поршнем і стінками циліндра.



Мал.1.4 Поршневі кільця

Конструктивно поршневе кільце являє собою плоску розрізану пружину із зазором, який називається замком (Мал. 1.4).

Замок дозволяє встановити кільця на поршень і забезпечує вільне розширення їх і поршня в процесі роботи двигуна.

Компресійні кільця в канавках поршня (Мал. 1.4,б.) розміщують так, щоб виточка 9 на внутрішніх циліндричних поверхнях кілець була направлена вгору, в бік днища поршня. Зовнішня поверхня нижнього компресійного кільця 7 має невелику конусність, більша основа якого направлена вниз, що забезпечує краще ущільнення з'єднань поршень-циліндр. Встановлюючи компресійні кільця на поршень, необхідно слідкувати за тим, щоб замки сусідніх кілець були зміщені на деякий кут ($90-180^\circ$) один відносно другого (кут зміщення залежить від числа кілець).

Спідняк виконує функції напрямної поршня і тому має діаметр у перерізі більший, ніж діаметр головки поршня, чим забезпечується добре ущільнення поршня з циліндром.

Але для того, щоб поршень не заклинило в циліндрі при роботі двигуна, в спідняку роблять розріз або надають йому овальної форми (більша вісь овалу повинна бути перпендикулярною до осі поршневого пальця і дорівнювати внутрішньому діаметру дзеркала циліндра).

Якщо на спідниках поршнів є розрізи, то їх встановлюють у двигуні так, щоб боковий тиск при робочому ході приймала та частина поршня, де немає розрізу. При переході поршня через МВТ він переміщується від однієї стінки циліндра до другої, що супроводжується стуками. Для усунення цих стуків вісь отвору під палець зміщують вбік (на 1,5-2 мм) максимального бокового тиску.

Для правильного встановлення поршнів у циліндрі і точного з'єднання із шатунами на поршнях і шатунах є відповідні мітки 18, 19(Мал.1.3,б,в).

Для зменшення маси поршня й проходу кривошипа колінчастого вала при положенні його в НМТ на спідняку поршня роблять виріз. Для кращого притирання поршня до циліндра його направляючі стінки (спідняк) покривають тонким шаром олова.

Щоб виключити можливість попадання оливи, яка подається на циліндр, для зменшення коефіцієнта тертя між поршнем і циліндром, в камеру згоряння на головці поршня нижче компресійних в спеціальній канавці розміщують оливознімні кільця 3 (Мал. 1.4). Оливознімне кільце знімає лишки оливи зі стінок циліндра і відводить її в піддон картера.

Поршневі кільця виготовляють із легованого чавуну, а для двигунів із великими динамічними навантаженнями — із спеціальної сталі.

Чавунне оливознімне кільце 3 (Мал. 1.4,а) відрізняється від компресійного прорізами 1 для проходження оливи. В канавці під оливознімне кільце свердлять один або два ряди отворів для відведення оливи в середину поршня. На багатьох двигунах використовують сталіні складові оливознімні кільця. Складове оливознімне кільце розбірне, воно складається із двох сталіних кільцевих дисків 4 (Мал. 1.4,б) і двох гофрованих розширювачів: осьового 5 і радіального 6.

Число компресійних і оливознімних кілець у різних двигунах може бути різне.

Для шарнірного з'єднання поршня з верхньою головкою шатуна служить поршневий палець 2 (Мал. 1.3,а,б). Через пальці передаються значні зусилля, тому їх виготовляють із легованої або вуглецевої сталі з послідуною цементацією або загартуванням СВЧ.

Поршневий палець являє собою товстостінну трубку із старанно відшліфованою зовнішньою поверхнею, яка проходить через верхню головку шатуна й кінцями спирається на напливи поршня 22 (Мал.1.3.а).

По способу з'єднання з шатуном і поршнем пальці діляться на плаваючі і закріплені (у більшості в головці шатуна). Найбільше поширення отримали плаваючі поршневі пальці, які вільно повертаються в отворах напливів 22 спідняка поршня і у втулці 17, яка вставляється в головці шатуна. Осьове переміщення поршневого пальця обмежується стопорними кільцями 1, які розміщуються у виточці отворів напливів спідняка поршня.

В працюючому двигуні поршень із алюмінієвого сплаву розширюється більше, ніж поршневий палець, через різницю коефіцієнта лінійного розширення. Це призводить до можливих стуків в отворах напливів спідняка поршнів. Для усунення цього явища поршень перед складанням з шатуном нагрівають до 70-80° С, а потім в поршень і шатун вставляють палець. Цим забезпечують нормальний тепловий зазор у цьому з'єднанні на всіх режимах роботи двигуна.

Поршень із колінчастим валом з'єднує шатун. Він перетворює зворотно-поступальний рух поршня в обертальний рух колінчастого вала.

Шатун штампують із легованої або вуглецевої сталі. Основними частинами шатуна (Мал. 1.3) є: стержень 11 двотаврового перерізу; верхня головка 23; нижня головка 24; кришка 16 нижньої головки. У стержні 11 шатуна при примусовому змашуванні поршневого пальця (в основному в дизельних двигунах) свердлять крізний отвір - канал для оливи.

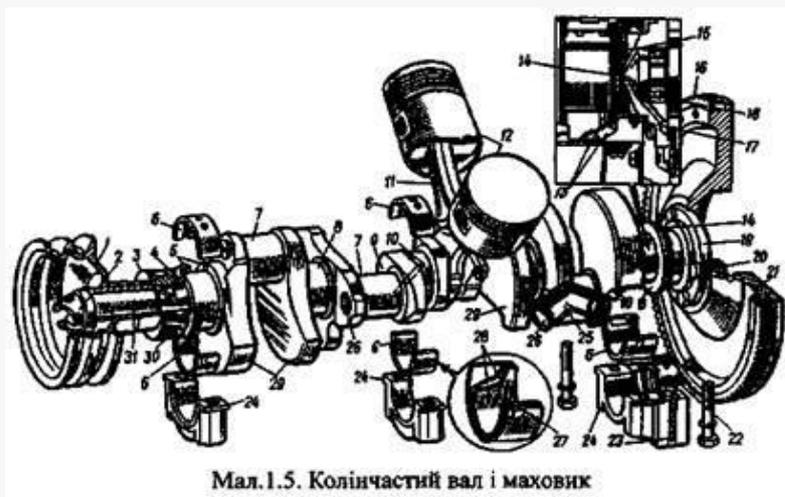
Шатун здійснює складний рух, а саме: верхня головка разом з поршнем рухається зворотно-поступально; нижня головка обертається разом із шатунною шийкою колінчастого вала; стержень шатуна здійснює коливальний рух. В більшості випадків нижню головку роблять рознімною в площині, яка перпендикулярна до осі шатуна. У випадку, коли шатунні шийки колінчастого вала мають великий діаметр, що приводить до збільшення розмірів нижньої головки шатуна і утруднюється або унеможливується монтаж і демонтаж поршня із шатуном через циліндр; площа розділення нижньої головки шатуна може бути під кутом до осі шатуна (Мал. 1.3,а).

Кришка шатуна, яка виготовляється з того самого металу, що і шатун, прикріплюється до нижньої головки шатуна двома болтами 21, які виготовлені з високоякісної сталі. Гайки болтів шатуна затягують динамометричним ключем і старанно шплінтують або стопорять спеціальними стопорними шайбами 13.

Нижню головку шатуна й кришку розточують разом, щоб одержати отвір правильної циліндричної форми. Ось тому кришку не можна перекидати або переставляти на інші шатуни, так як це може викликати зміну внутрішнього діаметра вкладиша, що призведе до виходу з ладу колінчастого вала або двигуна. На шатунах і кришках з одного боку

проставляють необхідні мітки 20. В нижні головки шатунів встановлюють ковзні підшипники, які складаються із двох вкладишів 12 (верхнього і нижнього), які виготовляють з сталі або сталєалюмінієвого сплаву і покритих шаром антифрикційного сплаву (на алюмінієвій основі з 25-30 % олова) із внутрішнього боку. Використання таких вкладишів забезпечує надійну роботу підшипника при малому зазорі між шийками колінчастого вала й вкладишів.

Від осевого зміщення і провертання шатунні підшипники (вкладиші) втримуються у своїх гніздах (місцях) вусиками, які входять у пази нижньої головки шатуна і його кришки. На нижній головці шатуна є невеликий отвір 25 для подачі оливи на стінки циліндра або на розподільний вал. Для взаємозамінності на обох вкладишах є отвори для оливи (потрібний тільки для верхнього, який прилягає до отвору нижньої головки шатуна).



Колінчастий вал сприймає зусилля від поршнів через поршневі пальці й шатун і перетворює їх в обертальний момент, який потім через маховик передається на трансмісію. Крім того, кривошипи колінчастого вала через шатуни приводять у рух поршні при підготовчих тактах.

Колінчастий вал виготовляють штампуванням із легованої сталі або виливають із надміцного магнієвого чавуну.

Колінчастий вал (Мал.1.5) має такі частини: корінні 8 і шатунні 7 шийки, щічки 9, противаги 29, передній кінець 31, задній кінець (хвостовик) із оливовідбивачем 14, оливовідгонну канавку 15, фланець 19 для кріплення маховика. Шатунні шийки служать для з'єднання колінчастого вала із шатунами. Корінні шийки вала входять у підшипники, які встановлені в картері двигуна. Щічки з'єднують корінні і шатунні шийки вала, утворюючи коліна або кривошипи. Для розвантаження корінних підшипників від відцентрових сил служать противаги, які виготовляються як одне ціле з щічками або прикріплюються до них болтами. Якщо з обох боків шатунної шийки 7 розміщені корінні шийки 8, то такий колінчастий вал називається повністю опорним, такі вали мають корінних шийок на одну більше ніж шатунних. На передньому кінці колінчастого вала встановлюють храповик 2 для запуску двигуна від руки корбою, передавальну шестерню 30 газорозподілу, шків приводу вентилятора, насоса охолодної рідини й генератора, оливовідбивач 3.

В щічках 9 колінчастого вала просвердлені нахилені канали 10 для підведення оливи від корінних шийок до порожнин 25, які зроблені в шатунних шийках у вигляді каналів великого діаметру і закриваються заглушками з різью 26. Ці порожнини є

брудовилловлювачами, в яких під дією відцентрованих сил при обертанні колінчастого вала збираються продукти тертя, що містяться в оливі.

Форма колінчастого вала залежить від числа і розміщення циліндрів, в порядку роботи й тактів двигуна. Шатунні шийки колінчастого вала розміщуються так, щоб однойменні такти (наприклад, такт робочого ходу) в різних циліндрах двигуна проходили через рівні проміжки (по куту повороту колінчастого вала), а сили інерції, які виникають у циліндрах, взаємно урівноважувались

Кількість шатунних шийок у двигуні, який має однорядне розміщення циліндрів, дорівнює числу циліндрів, а У-подібного двигуна — їх у два рази менше числа циліндрів, так як на кожен шатунну шийку встановлюють по два шатуни. Кількість корінних шийок чотирициліндрових двигунів із рядним розміщенням циліндрів три або п'ять, в шестициліндрових — чотири або сім, а У-подібних восьмициліндрових — п'ять.

Кришки корінних підшипників 24, які виготовляються із такого металу, що і блок-картер, розточують разом з блоками циліндрів і при складанні двигуна їх встановлюють тільки на свої місця в одному і тому ж положенні.

Вкладиші в корінних підшипників звичайно, такої ж конструкції, що і вкладиші шатунних підшипників, і відрізняються від останніх тільки розмірами, їх призначення — зменшити тертя між шийками колінчастого вала і відповідними опорами і тим самим знизити швидкість спрацювання тертьових поверхонь. Широке використання три металевих сталевих і сталевих свинцевих вкладишів зв'язано з тим, що шар 28 антифрикційного матеріалу має добрі протизадирні властивості і підвищеної міцності. Від повздовжнього зміщення й повертання вкладиші утримуються виступами 27, які входять у відповідні пази в гніздах картера та їх кришках. Осьові навантаження колінчастого вала в більшості карбюраторних двигунів приймаються упорною шайбою 4 і стальними упорними кільцями 5, які залиті з внутрішнього боку антифрикційним сплавом СОС-6-6, що містить свинець, олово, сурму.

Маховик 21 служить для виведення поршнів із мертвих точок, більш рівномірного обертання колінчастого вала багатциліндрового двигуна при його роботі в режимі холостого ходу, полегшує запуск двигуна і понижує короткочасні перевантаження при зрушенні двигуна з місця й передачі обертального моменту агрегатам трансмісії у всіх режимах роботи двигуна. Маховик виготовляють із чавуну і динамічно балансують у зборі з колінчастим валом. На ободі маховика напресовано зубчастий обруч 16, який призначений для обертання колінчастого вала стартером при запуску двигуна. На торці або ободі маховика багатьох двигунів наносяться мітки, по яких визначаються МВТ поршня першого циліндра при встановленні запалювання (у карбюраторних двигунів) або момент подачі палива (у дизельних).

***Завдання 2.** Вийняти поршень першого циліндра у зборі з шатуном*

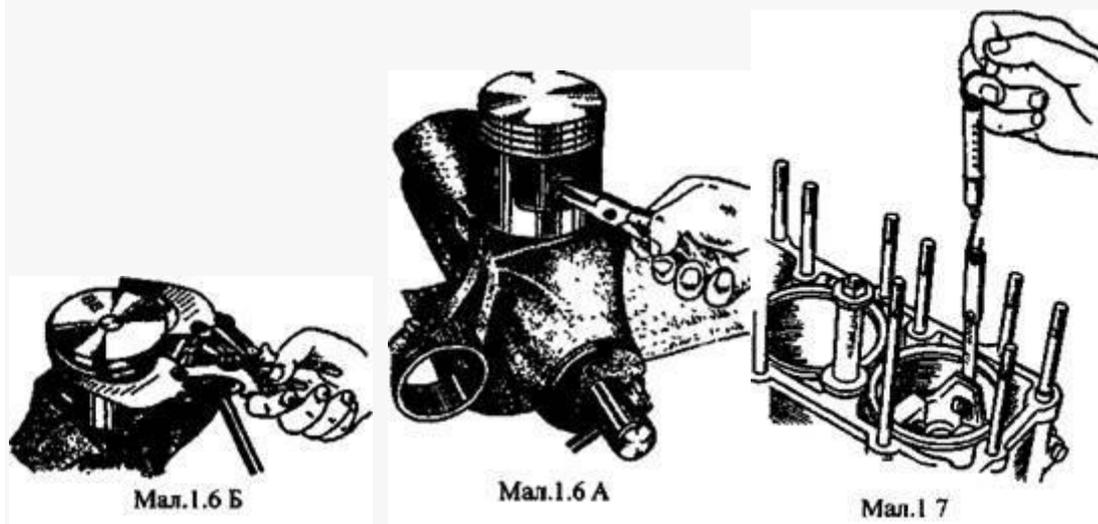
- Поверніть колінчастий вал так, щоб поршні першого й п'ятого циліндрів розмістились в НМТ.
- Плоскогубцями розшпінтуйте гайки шатунних болтів першого й п'ятого шатунів.
- Коловоротним або торцевим ключем із змінними головками відкриті гайки болтів.
- Зніміть кришки нижньої головки шатуна першого циліндра, злегка постукаючи по ній молотком, зверніть увагу на мітки, які вказують на порядковий номер шатуна 3 і кришки його нижньої головки.

- Вийміть із першого й п'ятого циліндрів шатуни в комплекті з поршнями.

Завдання 3. Зняти колінчастий вал

- Г — подібним ключем 19 мм і коловоротним ключем 19 мм викрутіть десять болтів кріплення кришок корінних підшипників, зніміть їх запірну шайбу зі сталевими упорними кільцями.

Вийміть колінчастий вал разом з маховиком з корінних підшипників і зніміть з опорної шийки першого корінного підшипника передню й задню шайби опорного підшипника.

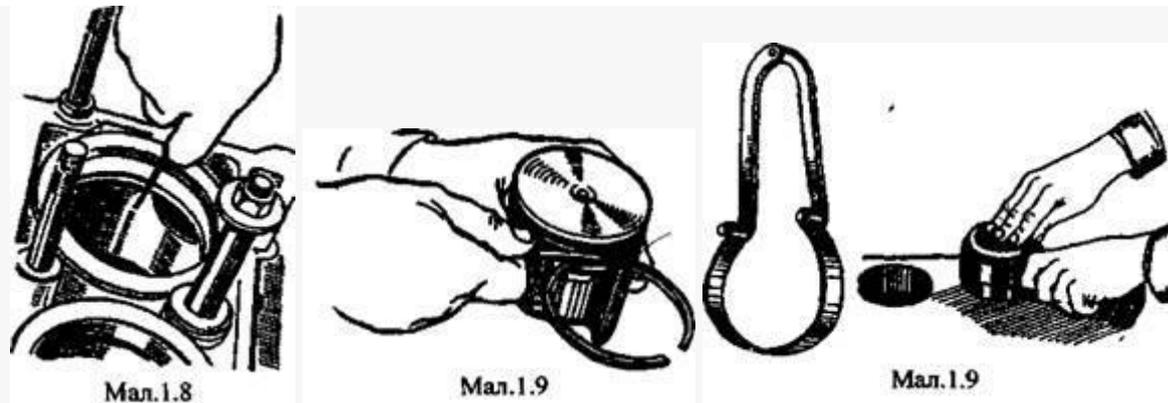


Завдання 4. Розібрати поршкову групу кривошипно-шатунного механізму.

- Затисніть шатун в лещатах і плоскогубцями вийміть стопорне кільце із канавок поршня (Мал.1.6А), а потім за допомогою вибивки і молотка випресуйте поршковий палець.
- Вставте поршень в лещата і затисніть днищем догори і за допомогою знімача зніміть кільце (Мал. 1.6Б). При зніманні оливознімного кільця використайте пристрій для зняття кільцевих дисків, а потім вручну вийміть розширювач.

Завдання 5. Перевірити зазор між стінками гільз циліндрів і направляючою (спідняком) поршня.

- Затисніть гільзу в лещатах (Мал. 1.7), якщо вона витягнута із гнізда блоку циліндрів.
- Розмістіть стрічку-щуп 2 (Мал. 1.7) повздовж гільз і вставте в її поршень 4 без поршневих кілець.
- З'єднайте динамометр 3 з стрічкою-щупом і, утримуючи поршень, протягніть стрічку щуп через зазор між поршнем і гільзою.
- Якщо стрічка-щуп протягується із зусиллям — 35-45 Н, зазор між стінкою гільзи і направляючою (спідняком) поршня відповідає технічним умовам.



Завдання 6. *Заміряти зазор в замках поршневих кілець.*

- Поставте кільце (Мал. 1.8) в циліндрах так, щоб воно розміщувалось строго горизонтально на відстані 15-20 мм від кромки циліндра.
- Візьміть щуп і підберіть товщину пластинок, щоб вона відповідала у двигуні зазору в замку компресійних кілець 0,25-0,6 мм, у ЗМЗ-53 — 0,3-0,5 мм, в замку оливознімних кілець двигуна ЗІЛ-130 — 0,5-0,9 мм, у ЗМЗ-53 — 0,3-1,0 мм. Зазор нормальний, щуп з набором пластинок відповідної товщини при легкому зусиллі проходить в замок. Якщо щуп проходить вільно — зазор великий, якщо з великим напруженням — недостатній.

Завдання 7. *Заміряти за допомогою щупа зазор кілець в канавці поршня*

1. У двигуна ЗІЛ-130 (Мал. 1.9) він повинен бути: для компресійних кілець — 0,05-0,82 мм, для оливознімного — 0,025-0,062 мм.

Завдання 8. *Скласти поршень і шатун*

- Звірте порядкові номери поршня й шатуна, які повинні співпадати.
- Шатун закріпіть в лещата, поршень нагрійте у водяній ванні до 75-80°C і встановіть на верхню головку шатуна так, щоб мітка на днищі поршня і напливу, яка виштампувана на шатуні для лівої групи циліндрів, була напрямлені вперед; наплив на шатуні для правої групи циліндрів — з направленням назад, а мітка на днищі поршня вперед.
- З'єднайте поршень із шатуном пальцем, який повинен входити в отвір напливу і втулки верхньої головки шатуна плавно під дією великого пальця руки.
- Розставте замки компресійних кілець по колу поршня на однаковій відстані один від одного.
- Круглогубцями вставте стопорні кільця в канавки поршня.

Завдання 9. *Скласти кривошипно-шатунний механізм.*

- Встановіть на передню корінну шийку колінчастого вала задню опорну шайбу так, щоб бік з бабітом був обернений до щоби: вставте колінчастий вал у корінні підшипники блока циліндрів, змастивши перед цим корінні шийки вала тонким шаром автолізу.

- За позначками на кришках і гніздах корінних підшипників встановіть кришки на відповідні шийки колінчастого вала і коловоротним, а потім Г-подібним ключем 19 мм закріпіть їх на блоці болтами, підклавши під головки болтів заднього підшипника запірну пластину, а під інші — спеціальні шайби.
- Зашплінтуйте дротом у перехресному порядку болти 1, 2, 3,4,5 підшипників і молотком підігніть кінці запірної пластини до головок болтів заднього корінного підшипника.
- Встановіть другу опорну шайбу підшипника на шийку колінчастого вала, а потім у звичайну опорну шайбу і напресуйте розподільну шестерню на колінчастий вал.
- Встановіть на колінчастий вал оливодибвач, змастіть блок солідолом і встановіть прокладку кришки розподільних шестерень; поставте на прокладку кришку з підсилювачем, рівномірно у перехресному порядку закрутіть гайку.
- За допомогою пристрою вставте поршні з шатуном у відповідні циліндри, як показано на малюнку 1.9, щоб мітка, фрезерована на днищі поршня, була направлена вперед (для циліндрів лівої і правої групи).
- Натискаючи на днище поршня дерев'яною оправою, перемістіть його вперед до упору нижньої головки шатуна в шатунну шийку; встановіть на місце кришки нижньої головки шатуна, затягніть гайки шатунних болтів.
- Повертаючи колінчастий вал, перевірте легкість обертання його і плоскогубцями зашплінтуйте гайки болтів шатуна.

Контрольні запитання

1. Перечислити деталі кривошипно-шатунного механізму.
2. В якій послідовності розбирають кривошипно-шатунний механізм?
3. Для чого поршень в циліндрі встановлюють із зазором і що може статися, якщо цей зазор буде порушено?
4. Чим відрізняються канавки компресійних кілець від канавок оливознімних кілець?
5. Для чого підігрівають поршень перед з'єднанням його із шатуном?
6. Для чого поршневий палець виготовляють у вигляді пустотілої трубки?
7. Яке призначення каналів, що проходять від корінної до шатунної шийок в колінчастому валу?
8. Яка послідовність складання кривошипно-шатунного механізму?

Лабораторна робота № 2

Тема: Розбирання, вивчення будови й роботи, складання газорозподільного механізму.

Мета заняття: Вивчити будову і принцип дії газорозподільного механізму; навчитись розбирати й складати газорозподільний механізм; ознайомитись з конструктивними особливостями будови його деталей.

Матеріальне забезпечення: Укомплектований двигун автомобіля із знятою головкою блока циліндрів і кришкою розподільних шестерень, який встановлений на стенді розбирання і складання; головка блока циліндрів, двигуна автомобіля із клапанним механізмом; комплект деталей газорозподільного механізму з верхнім розміщенням клапанів (розподільний вал з шестернею, впускні й випускні клапани, штовхані, штанги, пружини, шайби, сухарики, коромисла); плакати і схеми газорозподільного механізму з верхнім розміщенням клапанів і нижнім розміщенням розподільного вала; необхідна література.

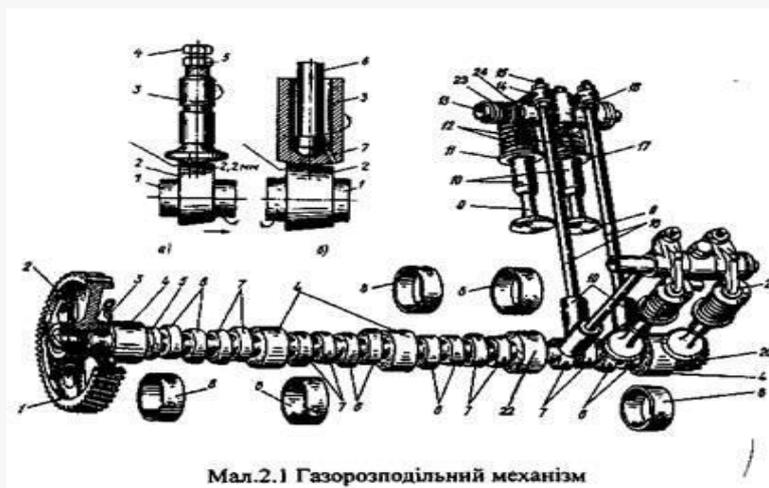
Обладнання та інструменти: Гайкові ключі коловоротні 12, 14 і 17 мм; ключі гайкові двосторонні 12 і 14 мм; торцевий ключ 17 мм; пристрій для знімання пружин клапанів газорозподільної механізму; набір плоских щупів; молоток; оправка; солідол - 20-30 г; ганчірка (технічна серветка).

Вказівки до роботи: Під час розбирання й складання не прикладайте надмірних зусиль, щоб не пошкодити деталей газорозподільного механізму. Будьте особливо обережними, користуючись пристроєм для стискання пружин клапанів. Знімаючи сухарики зі стержнів клапанів, надійно закріплюйте пристрій під пружину клапана, а сухарики видаляйте тільки викруткою.

Порядок виконання роботи

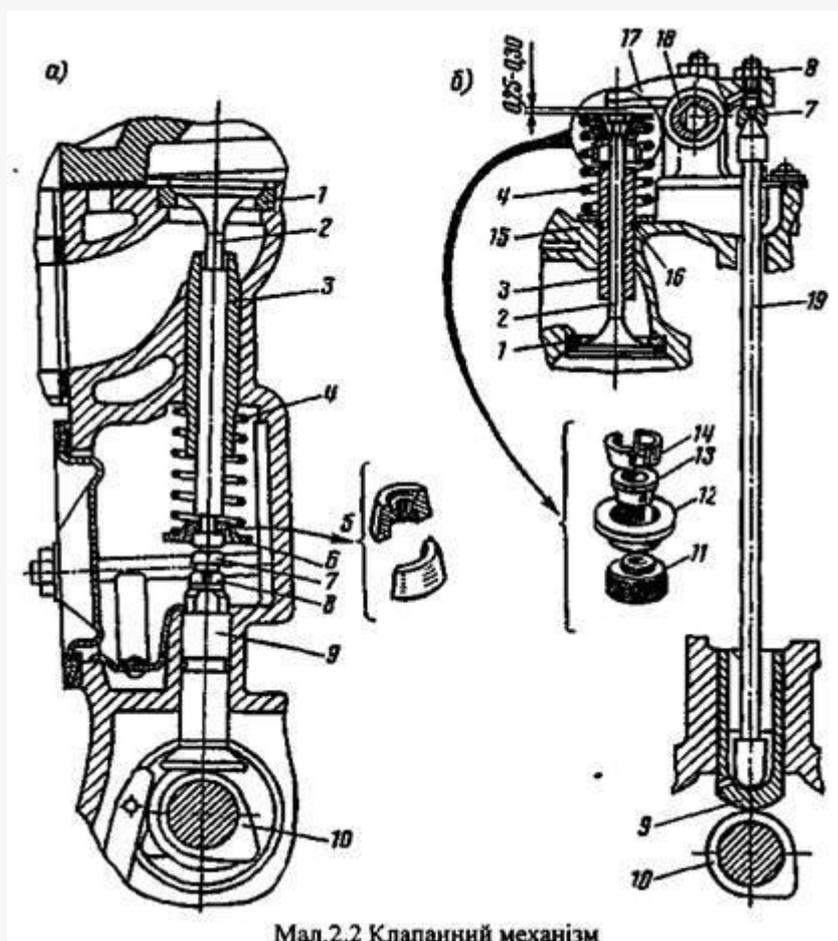
Завдання I. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами і відповідною літературою, вивчіть будову й роботу газорозподільного механізму.



Газорозподільний механізм, призначений для своєчасного впуску в циліндр паливної суміші (карбюраторні двигуни) або очищеного повітря (дизелі), випуску відпрацьованих газів і надійної ізоляції камери згорання від навколишнього середовища під час тактів стиску і робочого ходу. Механізм газорозподілу може мати верхнє розміщення

клапанів (в головці циліндрів) з нижнім або верхнім розміщенням розподільного вала, або нижнє (в блоці циліндрів) розміщення клапанів із нижнім розміщенням розподільного вала. На всіх сучасних автомобільних двигунах застосовують газорозподільні механізми з верхнім розміщенням клапанів (Мал.2.1,а), яке дозволяє мати компактну камеру згоряння, забезпечує краще наповнення й очищення циліндрів, допускає більш високу ступінь стиску, зменшує втрату тепла з охолодною рідиною, підвищує економічність двигуна і полегшує регулювання теплових зазорів. До цього механізму входять розподільний вал і його привод (шестерні або зірочки і ланцюг); передаточні деталі — штовхачі з напрямними втулками, штанги і коромисла; клапани, їх напрямні втулки й пружини з деталями кріплення.



Мал.2.2 Клапанний механізм

При обертанні розподільного вала, зусилля від кулачка 10 (Мал.2.2) розподільного вала передається штовхану 9, а від нього штанзі 19. Штанга через регульовальний гвинт 7 діє на коротке плече коромисла 17, яке повертаючись на осі 18, натискає своїм носиком довгого плеча на стержень клапана 2. При цьому пружина 4 стискається, а клапан переміщується вниз, відводячи від сідла 1, забезпечуючи в залежності від призначення клапана впуск пальної суміші або випуск відпрацьованих газів.

Розподільний вал передає рух від колінчастого вала через кулачки клапанам; відкриваючи й закриваючи їх. Розподільний вал 22 (Мал.2.1,а) разом з кулачками 6, 7 штампують із вуглецевої сталі 45 або відливають із сірого чавуну.

Одноійменні (впускні й випускні) кулачки розміщуються в чотирициліндровому двигуні під кутом 90°, в шестициліндровому - під кутом 60°, а у восьмициліндровому — під кутом 45°. В чотирициліндровому двигуні розподільний вал має вісім кулачків, в

шестициліндровому — дванадцять, у восьмициліндровому — шістнадцять, тобто по два кулачки на циліндр. При шліфуванні кулачкам надають невелику конусність (Мал.2.1,б,в). Взаємодія кульової поверхні dna штовхача 3 із конусною поверхнею кулачків забезпечує їх провертання в процесі роботи. Опорні шийки 4 (Мал.2.1,а) входять в п'ять біметалевих втулок 8, які запресовані в блок циліндрів двигуна, можуть бути однакового діаметра або різного для полегшення складання. Внутрішню поверхню цих втулок, які виконують функції підшипників, заливають (покривають) антифрикційним сплавом.

На передньому кінці розподільного вала розміщуються ексцентрик 5 приводу насоса палива, а на задньому кінці розміщується шестерня 20 приводу переривника-розподільника системи запалювання й насоса оливи системи мащення.

Розподільний вал провертається від колінчастого вала парою шестерень, одна з яких розміщується на колінчастому валу, а друга — на розподільному валі 2. Так як за два оберти колінчастого вала (робочий цикл) впускні й випускні клапани кожного циліндра відкриваються один раз, то розподільний вал за один робочий цикл повинен зробити один оберт. Тому розподільний вал обертається в 2 рази повільніше від колінчастого вала. Для цього зубчасте колесо розподільного вала має вдвічі більше зубів, ніж ведуче зубчасте колесо колінчастого вала. Та як передавальні шестерні (колеса) з косими зубами, то при їх обертанні виникає сила, яка намагається зсунути розподільний вал вздовж осі. Розподільні вали двигунів автомобілів та інших утримуються від осьового переміщення упорним фланцем 3, який розміщується із зазором між маточиною колеса 2 і торцем передньої упорної шийки вала 22. Упорний фланець вала виготовляють із сталі, його робочі поверхні термічно оброблені і фосфатовані для кращого притирання. Фланець кріпиться двома болтами до передньої стінки блока циліндрів. Колесо 2 розміщується на розподільному валу на шпонці і прикручується болтом, який вкручений в торець розподільного вала.

Зубчасті колеса приводу повинні входити в зачеплення між собою при конкретно визначеному положенні колінчастого й розподільного валів, що забезпечує порядок роботи механізмів і систем двигуна. Тому при складанні двигуна зубчасті колеса вводять в зачеплення по мітках 1 на їх зубах (на впадині між зубами колеса розподільного вала і на зубі шестерні колінчастого вала).

Штовхані, призначені для передачі зусилля від розподільного вала через штанги на коромисла. Виготовляють їх із сталі або чавуну у формі стаканчика 3, тарілочки з стержнем 3 (Мал.2.1,б,в) або важеля. Робочу поверхню штовхачів для підвищення їх довговічності загартовують і шліфують. Спрацювання буде меншим, якщо штовхачі чавунні, а розподільний вал сталевий. У двигунах із верхнім розміщенням клапанів використовують циліндричні штовхачі 3 (Мал.2.1,в) з одним або двома отворами для стікання оливи 4 (Мал.2.1, в), які рухаються в спеціальних отворах — напрямних.

Штанги, призначені для передачі зусилля від штовхачів на коромисла 19 (Мал.2.2,б). їх виготовляють з алюмінієвого дроту, сталевий дроту із загартованими кінцями або сталевий трубки. На кінці штанг запресовують сталеві термічно оброблені наконечники. Нижній кінець штанги розміщується в стаканчику штовхача 9, а верхній — впирається у виїмку головки регульовального гвинта короткого плеча 7 коромисла. Нижній кінець рухається прямолінійно зворотно-поступальне, а верхній описує дугу, радіус якої дорівнює короткому (меншому) плечу коромисла.

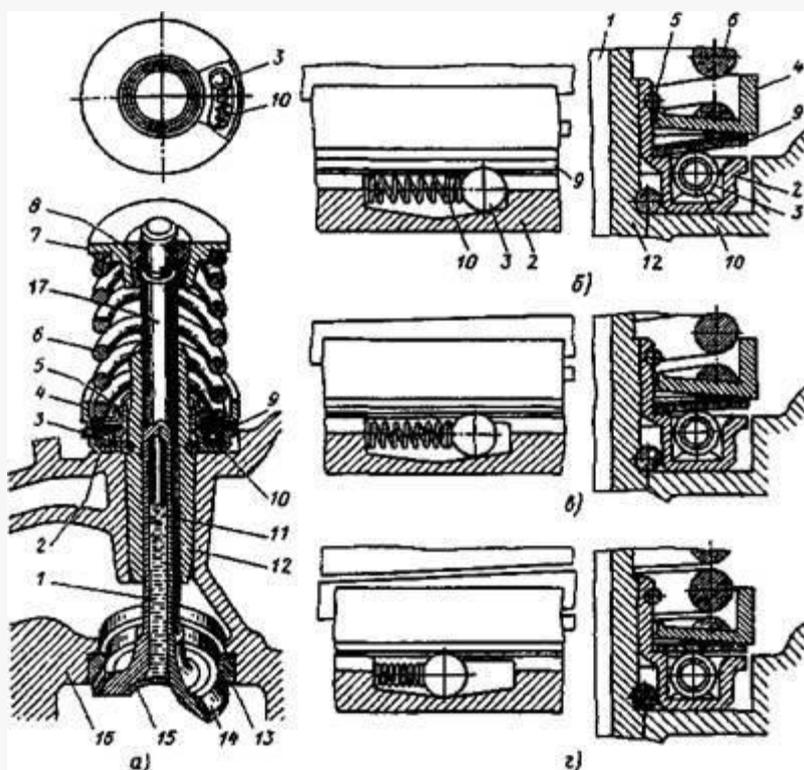
Коромисло 14 (Мал.2.1,а) служить для передачі зусилля від штанги на клапан і зміни напрямку дії сили на протилежний. Являє собою нерівноплечовий важіль 17 (Мал.2.2,б), який виготовляють із сталі або чавуну. Довге плече розміщується над клапаном, а коротке —

над штангою. В короткому плечі є різьбовий отвір, в який вкручується регулювальний гвинт 7, що втримується від самовикручування гайкою 8.

В отвір маточини коромисла запресовують бронзову втулку 18 з кільцевою канавкою на внутрішній поверхні для розподілу оливи й подачі її до регулювального гвинта. В короткому плечі коромисла є отвір, по якому поступає олива до гвинта 7. Гвинт має кільцеву канавку й канал для підведення оливи до наконечника штанги.

Коромисла карбюраторних двигунів розміщені на загальній порожнистій осі 13 (Мал.2.1, а), на кінцях якої запресовані заглушки, що дозволяє підводити оливу через радіальні отвори в осі напроти коромисла до бронзових втулок.

В головку блока вкручені шпильки, на яких встановлені стійки 16 (Мал.2.1,а) і вісь з коромислом. Від повздовжнього зміщення по осі коромисла утримуються розпірними пружинами 23, які притискують їх до стійок і стопорних кілець 24.



Мал.2.3 Механізм примусового повертання клапанів

Клапани, призначені для закриття й відкриття впускних і випускних каналів, які з'єднують циліндри з газопроводами системи живлення. Головними частинами клапана є головка й стержень. Плавний перехід від головки 14 (Мал.2.3,а) на її стержень 17 зменшує опір клапана при обтіканні його газами. Для кращого наповнення циліндрів пальною сумішшю у двигунах деяких автомобілів діаметр головки впускного клапана роблять значно більшим, ніж діаметр випускного.

Так як клапани працюють в умовах високих температур, їх виготовляють із високоякісної сталі. Впускні клапани роблять із хромистої сталі, випускні — із жаротривкої сталі.

Висока температура нагрівання клапанів викликає необхідність вставлення в отвори головки блока циліндрів для клапанів спеціальних вставок 13 із жаротривкого чавуну, які називаються сідлами. Застосування вставних сідел підвищує строк служби головки циліндрів і клапанів.

Для щільного прилягання головок клапанів до сідла їх, робочі поверхні роблять конічними у вигляді старанно оброблених фасок під кутом 45° або 30°.

Стержні 17 клапанів мають циліндричну форму. Вони переміщуються в чавунних або металокерамічних втулках 2, які запресовані в головку блока. На кінці стержня проточена циліндрична канавка під виступи конічних сухариків 14 (Мал.2.2,б), які притискуються до конічної поверхні отвору тарілки 12 під дією пружини 4.

На впускних клапанах під опорні шайби або у верхній частині напрямних втулок встановлюють гумові манжети або ковпачки 11 (Мал.2.2,б), які при відкритті клапанів щільно притискуються до його стержня і до прямої втулки, внаслідок чого усувається можливість протікання (підсос) оливи в циліндри через зазор між втулкою й стержнем клапана (при такті впуску).

У двигунах для кращого відведення тепла від головки по стержню у впускних клапанів вводиться натрієве охолодження. Для цього клапан робиться порожнистим, його порожнина заповнюється на 3/4 об'єму металічним натрієм 11 і закривається заглушкою 15 (Мал.2.3,б). Під час роботи двигуна натрій плавиться (температура його плавлення дорівнює 98° С) і перетворюється в рідину.

Для підвищення надійності прилягання впускних клапанів до сідла застосовують механізми для їх повертання. При цьому усувається можливість утворення нагару на робочій фасці впускного клапана. Під час роботи впускний клапан примусово повертається спеціальним механізмом (Мал.2.3,б). В корпусі 2 по колу розміщено 5 похилих заглиблень для куль 3 із їх пружинами повороту 10. На верхню частину корпусу накладені із зазором дискова пружина 9 і опорна шайба 4. Пружина 6 клапана одним кінцем спирається на тарілку 7, а другим — на опорну шайбу 4. Якщо клапан закритий, то зусилля пружини через шайбу передається дисковій пружині 9 і кулям 3. Внутрішньою кромкою дискова пружина спирається на внутрішній виступ корпусу, а на її зовнішню кромку діє пружина 6 клапана через опорну шайбу 4.

При відкритті клапана пружина 6 стискається, і сила, яка передається дисковій пружині 9, зростає, внаслідок цього дискова пружина випрямляється й передає зусилля пружини 6 на кулі 3, які перекочуються по нахильних пазах корпусу, повертають дискову пружину 9, опорну шайбу 4, клапанну пружину 6 і сам клапан відносно його початкового положення.

Під час закриття клапана зусилля клапанної пружини 6 зменшується, при цьому дискова пружина 9 прогинається до свого попереднього положення і звільняє кулі, які під дією пружини 10 повертаються в початкове положення, готуючи механізм обертання до нового циклу повороту клапана.

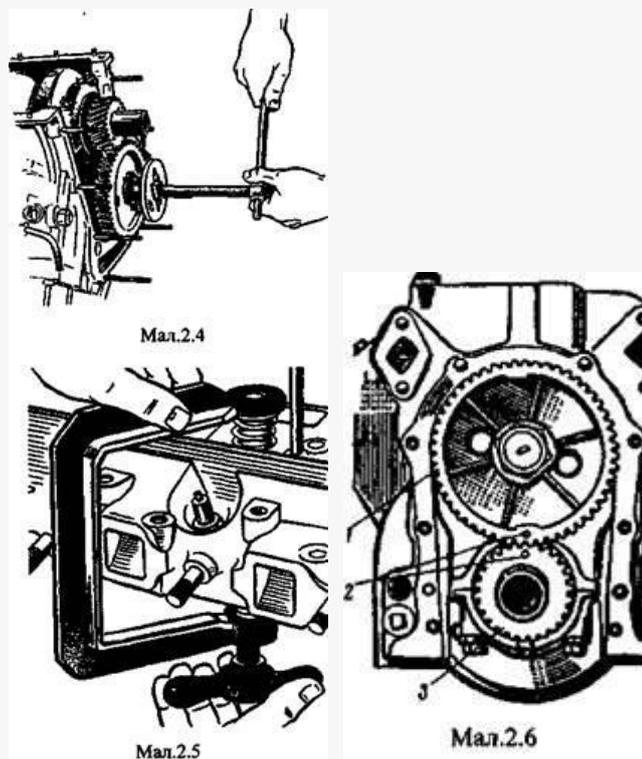
При частоті обертання колінчастого вала біля 3000 хв⁻¹, частота обертання впускного клапана досягає 30 хв⁻¹.

Щоб забезпечити щільність прилягання головки клапана до сідла, необхідний певний **тепловий зазор** між стержнем клапана й носком (гвинтом) коромисла або болтом штовхача. Теплові зазори в клапанних механізмах змінюються внаслідок їх нагрівання, спрацювання й порушення регулювання. Коли зазор між стержнем клапана і носком коромисла збільшений, вони відкриваються не повністю, внаслідок чого погіршується наповнення циліндрів пальною сумішшю й очищення їх від продуктів згоряння, а також підвищуються ударні навантаження на деталі клапанного механізму.

При недостатньому зазорі в клапанному механізмі клапани нещільно сідають на сідла. Внаслідок цього відбувається витікання газів, утворення нагарів і обгоряння робочих поверхонь сідла й клапана.

При їх регулюванні відпускають контргайку 8 (Мал.2.2,б) і, обертаючи регулювальний болт (гвинт) 7, встановлюють зазор між важелем (носком коромисла) 17 і стержнем клапана.

В непрогрітому двигуні зазор впускних і випускних клапанів повинен бути 0,25-0,30 мм.



Завдання 2. Розібрати газорозподільний механізм

- Знімачем зніміть шестерню розподільного вала (Мал.2.4), викрутивши центральний болт її кріплення.
- Викрутіть коловоротним ключем два болти упорного фланця розподільного вала, зніміть із вала упорний фланець, розпірне кільце, а з болтів — шайби, обережно вийміть розподільний вал.
- Коловоротним ключем викрутіть болти кріплення кришок клапанної коробки, зніміть шайби.
Обережно, щоб не пошкодити прокладок, зніміть обидві кришки та їх коркові прокладки.
- З головки, знятої з двигуна, у зборі з клапанним механізмом, проведіть розбирання механізму у такому порядку:

- а) зніміть пружини із стержнів клапанів; знімач поставте так, щоб упорна лапка вилки знаходилась зовні над шайбою (Мал.2.5), сухарики — навпроти отвору упорної лапки;
- б) вставте гвинт знімача так, щоб він впирався кінцем в поверхню тарілки клапана;
- в) повертаючи гвинт знімача, стисніть пружину клапана, щоб звільнились сухарики;

г) вийміть сухарики і заберіть знімач, опорну шайбу, пружину клапана й пристрій для повертання клапана, потім вийміть клапан із сидла головки блока.

Завдання 3. Скласти газорозподільний механізм

- Встановіть на місце розподільний вал і надіньте на його шийку розпірне кільце, яке утримує від переміщення вздовж осі розподільний вал; потім поставте фланець і коловоротним ключем закріпіть його болтами з пружинними шайбами.
- Вставте у відповідні гнізда головки випускний і впускний клапани.
- Встановіть пристрій для повертання клапана (упорну шайбу для клапана впуску), пружину клапана, опорну шайбу.
- Стисніть по черзі клапанні пружини пристроєм (Мал.2.5), заздалегідь змастивши їх солідолом.
- Мідним молотком запресуйте в шпонкову канавку розподільного вала шпонку.
- Оправкою й молотком встановіть на шийку вала розподільну шестерню 1, сумістивши її позначки I з позначкою 2 шестерні колінчастого вала 3 (Мал.2.6).
- Закрийте клапанну кришку з прокладками і закріпіть її.

Контрольні запитання

1. Як відрізнити впускний клапан від випускного?
2. Яке призначення й принцип дії пристрою для повороту клапана?
3. Яка будова розподільного вала та його приводу і для чого вони потрібні?
4. Яка будова клапанів, пружин і деталей їх кріплення і яке їх призначення?
5. Яке призначення й величина теплового зазору?
6. Чому розподільний вал обертається вдвічі повільніше від колінчастого вала?

Лабораторна робота № 3

Тема: Розбирання, вивчення будови й роботи, складання приладів системи мащення.

Мета заняття: Ознайомитись із загальною схемою мащення двигуна і передачею оливи до тертьових поверхонь, із будовою насоса оливи й фільтрів очищення оливи; одержати практичні навички розбирання й складання насоса оливи та фільтра відцентрового очищення оливи.

Матеріальне забезпечення: Двигун, укомплектований усіма приладами та агрегатами системи мащення; насос оливи, фільтр відцентрового очищення оливи; схеми і плакати системи мащення різних марок двигунів; необхідна література.

Обладнання та інструменти: Ключі гайкові двосторонні; коловоротний ключ; бородок діаметром 3 мм; молоток 0,5 кг; мідний дріт діаметром 1,5-2 мм; лещата слюсарні, змонтовані на слюсарному столі; дерев'яний тригранний стержень довжиною 20 мм і стороною гранню 20 мм; плоскогубці, ганчірки (технічна серветка).

Вказівки до роботи: Прилади системи мащення спочатку знімають із двигуна і на верстаку, користуючись при потребі лещатами, розбирають їх, а потім знову встановлюють на двигун. При зніманні корпусу ротора центрифуги з осі, треба слідкувати, щоб упорне кільце кульового підшипника не впало в корпус фільтра центрифуги.

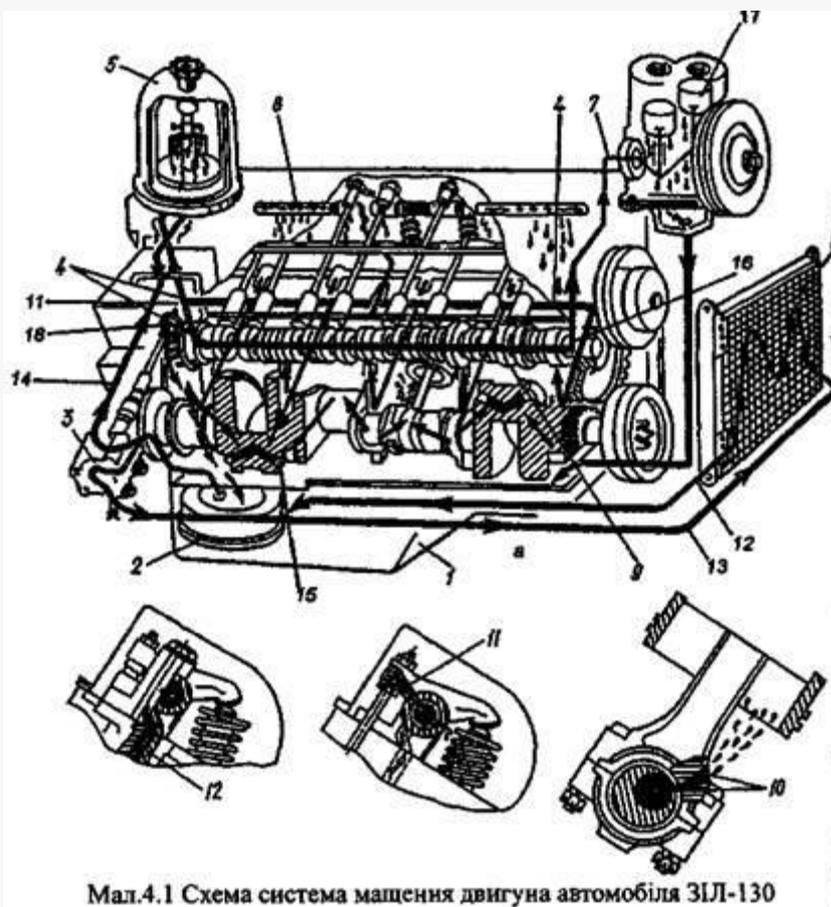
Порядок виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами і відповідною літературою, вивчіть будову, схему роботи системи мащення; будову й роботу насоса оливи та фільтра відцентрового очищення оливи.

Система мащення призначена для подачі оливи до тертьових поверхонь із метою зменшення тертя, виведення продуктів тертя й охолодження деталей двигуна, які труться. На сучасних двигунах автомобілів застосовують комбіновану систему мащення, коли найбільш навантажені деталі змащуються під тиском (підшипники колінчастого та розподільного валів, осі коромисел клапанів і інші), частина деталей - самопливом (штовхачі, штанги, стержні клапанів, поршневий палець, передавальні шестерні), а деякі - розпліскуванням (дзеркало циліндрів, поршневі пальці, кулачки розподільного вала).

Слід зазначити, що змащення під тиском здійснюється двома способами: безперервною передачею оливи до тертьових поверхонь (корінні шийки колінчастого вала, опорні шийки розподільного вала) або пульсуючим потоком (шатунні шийки колінчастого вала).



Система мащення двигуна ЗІЛ-130 включає в себе: резервуар для оливи 1 (піддон картера) (Мал.4.1,а) оливоприймач 2, двосекційний насос оливи 3, фільтр очищення оливи (центрифуги) 5, оливорозподільну камеру 11, дві магістралі 4, радіатор оливи 8 з підвідною 13 і відвідною 12 трубкою, показчик тиску оливи (манометр), контрольну лампочку аварійного зниження тиску оливи.

Змащення тертьових поверхонь двигуна здійснюється таким чином. З піддона картера 1 через оливоприймач 2 олива засмоктується в насос оливи 3. Через канал 14 у задній перегородці блока циліндрів верхня секція насоса під тиском подає оливу у фільтр відцентрового очищення оливи (центрифугу) 5. Далі очищена олива поступає у оливо розподільну камеру 11, яка розміщена в задній перегородці блока циліндрів. З оливорозподільної камери олива поступає у лівий і правий магістральні канали 4, а далі по каналах у блоці під тиском надходить до корінних шийок колінчастого вала, підшипників розподільного вала.

У верхніх вкладишах корінних підшипників просвердлені отвори для проходу оливи до корінних шийок колінчастого вала. На вкладишах корінних підшипників зроблено оливорозподільні канавки, які постійно сполучені з каналами, що просвердлені в корінній шийці колінчастого вала й щічках, по яких олива поступає від корінних шийок у порожнину шатунної шийки.

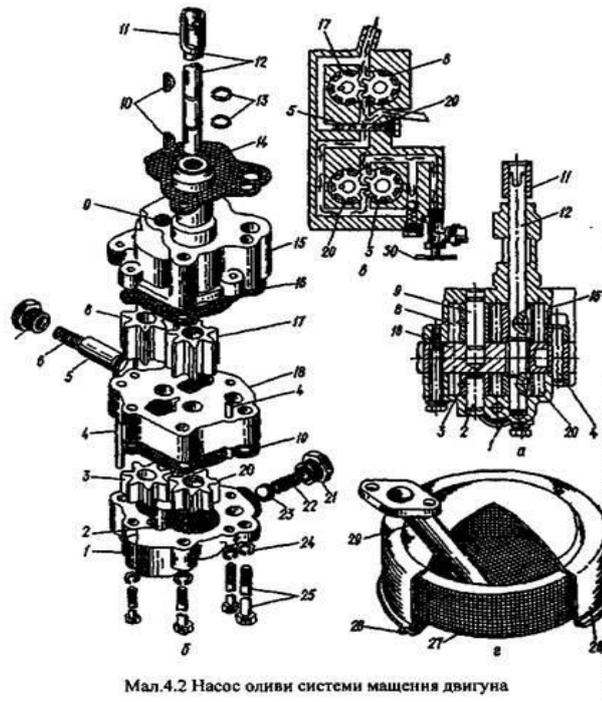
В шатунній шийці колінчастого вала є брудовловлювачі 15 для додаткового очищення оливи. Проходячи цю порожнину і радіальний отвір у шатунній шийці колінчастого вала, олива поступає до шатунного підшипника (Мал.4.1,г). В тілі нижньої головки шатуна передбачено отвір 10, через який в момент співпадати його з каналом у шатунній шийці колінчастого вала олива випліскується на стінки циліндра, яка знімається із стінкою циліндра оливознімальними кільцями. Через отвори в канавці його кільця олива відводиться в середину поршня і змащує опори поршневого пальця в напливах і у верхній головці шатуна. З переднього кінця правого 16 магістрального оливо-проводу олива подається по каналу 7 для змащення компресора 17 (кривошипно-шатунна група змащується розпліскуванням) і по каналу стікає в картер двигуна.

В середній (третій) опорній шийці розподільного вала є три отвори. При їх співпаданні з отворами у блоці циліндрів олива пульсуючим потоком подається по каналах у блоці циліндрів до головок блока. З цих каналів олива поступає в канал 12 порожнистої осі коромисел, а через отвори в її стінках (радіальні) надходить до втулок коромисла. По каналах у короткому плечі коромисел (Мал.4.1,б) і в регулювальних гвинтах 24 олива подається до верхніх наконечників штанг.

Стікаючи по штангах, олива змащує їх нижні наконечники, штовхачі й кулачки розподільного вала, а потім осідає в піддон. Кінці довших плеч коромисел і стержні клапанів змащуються оливою (Мал.4.1,в), яка стікає із зазорів втулок коромисел в момент, коли коромисло тисне на стержень клапана.

На передній опорній шийці розподільного вала є дві незамкнуті канавки. Одна з канавок за допомогою двох отворів з'єднана з переднім торцем опорної шийки, що забезпечує подачу оливи до упорного фланця. В передньому торці блока циліндрів просвердлено отвір, в який вставлена трубка. При обертанні вала канавка опорної шийки (друга) розподільного вала двічі за один оберт його співпадає з отвором, і олива по трубці поступає на зуби розподільних шестерень.

Нижня секція насоса оливи при відкритому крані 2 подає оливу по трубопроводу 1 в радіатор оливи 14, із якого вона (охолоджена) по трубопроводу 15 подається в піддон 20.

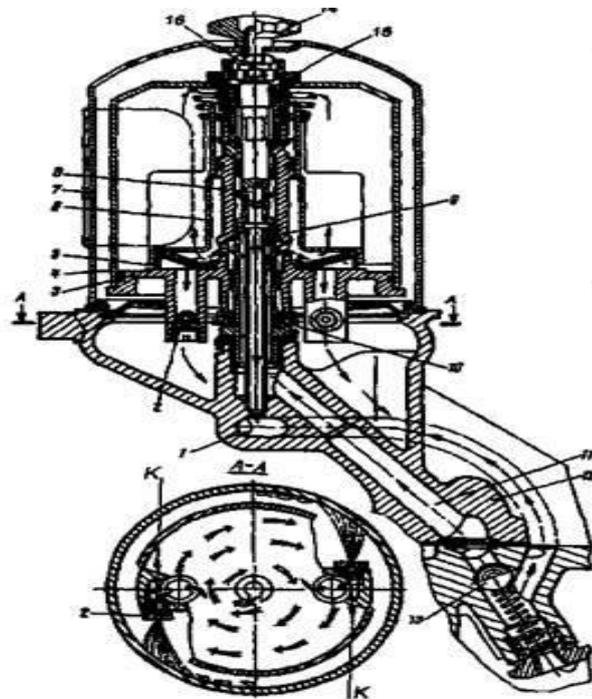


Мал.4.2 Насос оливи системи мащення двигуна

Насос оливи — двосекційний, шестеренчастий (Мал.4,2) служить для створення тиску і забезпечує циркуляцію оливи в системі мащення. Привод насоса здійснюється від зубчастого колеса 18 (Мал.4.1,а) розподільного вала двигуна. В корпусі 1, 15 (Мал.4.2,б) насоса розміщені дві пари шестерень. Ведуча шестерня 20,17 кожної секції закріплена на валі насоса, а ведена 3, 8 вільно обертається на осі. Ці шестерні знаходяться між собою в зачепленні, обертаються в корпусі з дуже малими зазорами, як по торцях, так і по вершинах зубів. Каналом в блоці 15 й трубопроводом 29 насос з'єднаний з нерухомим оливоприймачем 26. При обертанні шестерень (Мал.4.2,в) вони своїми зубами захоплюють оливу, переносять її по стінках корпусу в нагнітальну камеру, де вона видушується з впадин, коли зуби шестерень входять в зачеплення між собою. Верхня секція насоса подає оливу в систему мащення й у фільтр відцентрового очищення оливи, а нижня — в радіатор оливи.

Необхідний тиск оливи, який створюється секціями насоса, на вході в головну магістраль системи або в радіатор підтримується редукційними клапанами. Він складається із плунжера (кульки) 23, 5, пружини 22, 6 і пробки з різью 21, 7. Коли тиск в системі досягає певного рівня 320 кПа, плунжер 5 стискує пружину 6, і відкривається канал, по якому олива з камери нагнітальної перекачується в камеру засмоктуючу, не даючи можливості перевищити тиск в системі вище допустимого значення. В корпусі нижньої секції також встановлений редукційний клапан (кулька) 23, пружина 22, який відрегульований на тиск 120 кПа.

Кришка 18 насоса оливи є одночасно роз'єднувальною пластиною, при встановленні якої з обох боків утворюється дві окремі секції насоса. Прокладки 16, 19 створюють щільне з'єднання секцій з кришкою. Штифт 4 служить для правильного встановлення кришки й корпусу.



Мал.4.3 Фільтр очищення оливи (центрифуга)

Фільтр очищення оливи (центрифуга) - повнопроточний, призначений для очищення оливи від механічних домішок, які виникають через спрацювання тертьових поверхонь, попадання пилу з повітря, утворення нагару й відкладень смолистих речовин. Фільтр відцентрового очищення оливи складається з корпусу 12, кожуха 7 і центрифуги з гідрогідравлічним приводом (Мал.4.3). Олива від насоса по каналу 11 поступає під ковпак 6 центрифуги, звідки незначна кількість оливи, пройшовши сітчастий фільтр 5, поступає до двох жиклерів 2, отвори яких направлені в протилежні боки. Під дією цих сил ротор починає обертатися, і його частота обертання досягає 5000-6000 хв⁻¹. Разом із ротором обертається й олива, яка знаходиться в ньому, і піддається відцентровому очищенню. Продукти тертя, нагару і смоляних відкладень, які знаходяться в оливі, відкидаються під дією відцентрової сили до внутрішньої поверхні ковпака 4 і рівномірно розподіляються по ній у вигляді осаду. Очищена олива через радіальний отвір осі 8 ротора, трубку 9 і канал поступає в розподільну камеру, магістраль оливи. Канал 1 з'єднаний з перепускним клапаном 13, який при спрацюванні підшипників колінчастого вала або підвищеної густини оливи (при запуску холодного двигуна) перепускає частину неочищеної оливи у магістраль, минаючи центрифугу.

Завдання 2. Зняти з двигуна і розібрати насос оливи та редукційний клапан

- Гайковим ключем викрутіть болти, якими кріплять насос оливи до блока циліндрів. Зніміть прокладку й шайби насоса оливи з болтів кріплення.
- Закріпіть насос в лещатах так, щоб кришка корпусу верхньої секції 15 знаходилась звернуто над губками лещат.
- Викрутіть три болти 25 (Мал.4.2,б) кріплення корпусу 1 нижньої секції, вийміть болти, зніміть корпус нижньої секції з прокладкою.
- Зніміть ведену шестерню 3 з осі 2.
- Викрутіть пробку 21, вийміть пружину 22 і кулю 23 редукційного клапана. Зніміть центруючу муфту 11, вийміть із корпусу верхньої секції 15 шестерень ведучий вал 12 в зборі з ведучими шестернями 17 і проміжною кришкою (корпусом) 18.

- Зніміть із корпусу прокладку 16 і ведену шестерню 8 верхньої секції з осі.
- Закріпіть ведучий вал насоса в лещата з м'якими підкладками і зніміть із нього ведучу шестерню нижньої секції, вийміть першу шпонку, і, вийнявши стопорне кільце, зніміть проміжну кришку 18 із валика.
- Просуньте шестерню по валу і зніміть верхнє стопорне кільце
- Викрутіть пробку 7, вийміть пружину 6 і перепускний клапан (плунжер) 5.

Завдання 3. Скласти насос оливи, редукційний клапан і встановити його на двигун

- Складіть насос у послідовності, зворотній до розбирання.
- Покручуючи ведучий вал насоса рукою, переконайтесь у тому, чи правильно складено.
- Вставте насос оливи у гніздо і прикрутіть його болтами із шайбами до блока циліндра.

Завдання 4. Розібрати відцентровий фільтр очищення оливи

- Відкрутіть баранцеву гайку 15 (Мал.4.3) і зніміть кожух 8.
- Викрутіть пробку 22, вставте в отвір трубку відповідного діаметра або стержень для втримування корпусу ротора від обертання.
- На корпус ротора 3 й ковпак 5 нанесіть мітку.
- Відкрутіть гайку 14 ковпака 5 ключем для запальовальної свічки, зніміть ковпак ротора разом з гайкою 14.
- Зніміть вставку 7 центрифуги.
- Зніміть сітчастий фільтр 6.
- Відкрутіть гайку 16 на осі центрифуги, зніміть шайбу 13 і корпус 3 з осі 9.
- Знайдіть жиклери 2 ротора 3, вясніть розміщення їх відносно один одного і відносно осі 8 ротора.

Завдання 5. Скласти центрифугу

- Складання центрифуги проведіть у зворотній послідовності розбиранню.
- При складанні слідкувати за правильним встановленням сітчастого фільтра 6, з таким розрахунком, щоб забезпечити його центрування на виступу корпусу 3.

Перед затягуванням гайки 14 кріплення ковпака, прослідкуйте за суміщенням міток на корпусі ротора і ковпака. Перед встановленням кожуха перевірте легкість обертання ротора центрифуги від руки.

Гайку 15 кріплення кожуха 8 слід затягувати тільки від руки.

Контрольні запитання

1. Які деталі, вузли й прилади входять в систему мащення автомобільного двигуна, призначення кожної з них?
2. До яких деталей олива подається під тиском, а які змащуються розпліскуванням?
3. Яку оливу використовують для карбюраторних двигунів взимку, а яку влітку?
4. Яка послідовність розбирання насоса оливи двигуна?
5. Яка будова й принцип роботи редукційного клапана? Яке його призначення?

6. Яка послідовність розбирання фільтра грубого очищення оливи?
7. Яка будова й принцип роботи перепускнуго клапана фільтра грубого очищення оливи?

Лабораторна робота № 4

Тема. Розбирання, вивчення будови й роботи, складання вузлів і приладів охолодної системи.

Мета заняття: Ознайомитись з будовою й роботою охолодної системи двигуна; одержати практичні навички розбирання й складання вузлів і приладів охолодної системи.

Матеріальне забезпечення: Укомплектований двигун приладами охолодної системи, комплектний радіатор охолодної рідини; насос рідини разом із вентилятором; схеми і плакати охолодної системи різних автомобільних двигунів; необхідна література.

Інструменти, обладнання й пристрої: знімач для знімання маточини шківів вентилятора; ключі гайкові двосторонні 9, 12, 14, 17, 19, 22 мм; торцевий ключ 24 мм; коловоротний ключ із змінною головкою; бородок 3 мм; викрутка; плоскогубці; молоток 0,5 кг; мідна (дерев'яна вибиванка довжиною 10 см, діаметром 2,5 см); ганчірки; слюсарний верстат; солідолонагнітач.

Вказівки до роботи: знятий з двигуна насос рідини розбирати й складати на верстаку, користуючись лещатами й пристроєм для знімання маточини. Після складання насоса перевіряють легкість обертання вала в підшипниках.

Порядок виконання роботи

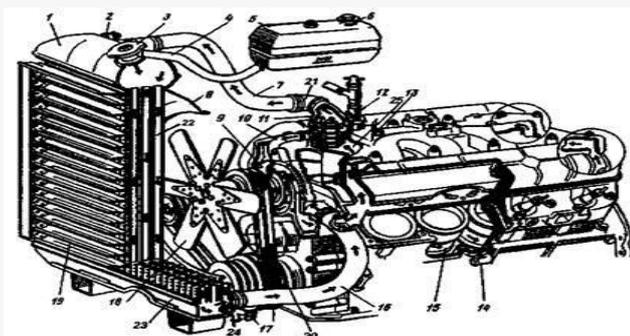
Завдання I. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами з плакатами й підручниками, ознайомтесь з будовою й роботою охолодної системи двигунів.

Охолодна система забезпечує примусове відведення від деталей двигуна зайвого тепла й передачі його навколишньому середовищу. В результаті цього створюється певний температурний режим двигуна в межах 85-95° С незалежно від його навантаження й температури навколишнього середовища.

Примусове відведення тепла від автомобільних двигунів може здійснюватися за допомогою рідини або повітря. За цією ознакою розрізняють рідинну й повітряну охолодні системи. На сучасних автомобілях поширена рідинна охолодна система.

Двигуни автомобілів і багато інших мають закриту рідинну охолодну систему з примусовою циркуляцією рідини, яка створюється відцентровим насосом.



Мал.3.1 Охолодна система двигуна автомобіля ГАЗ-66011

В залежності від теплового стану двигуна циркуляція рідини в системі проходить по великому або малому колу і забезпечується насосом охолодної рідини 9 (Мал.3.1), який приводиться в рух від шківів 20, що з'єднаний клиновидним пасом із шківом колінчастого вала. При нормальному тепловому режимі роботи двигуна охолодна рідина циркулює по великому колу.

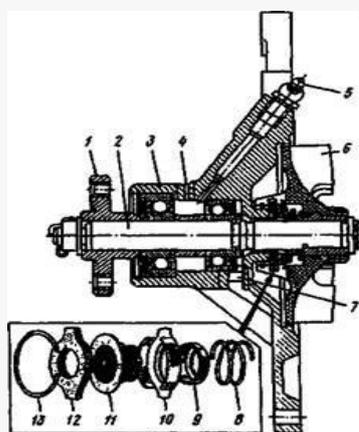
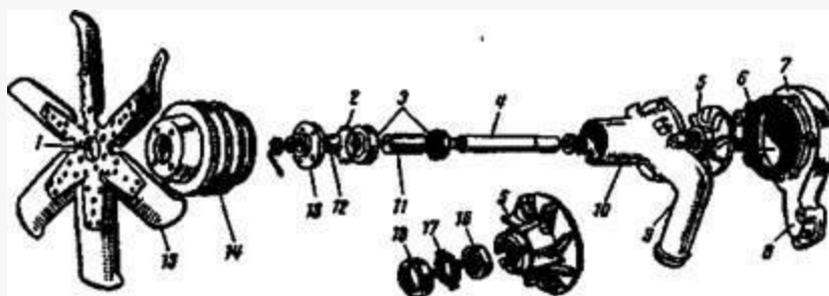
При цьому клапан термостата 12 відкритий і рідина через патрубок 21, шланг радіатора 7 подається до верхнього бачка 1 радіатора, далі по трубах серцевини 22 радіатора вона поступає в нижній його бачок 23.

Рідина, яка проходить через радіатор, охолоджується повітрям, що подається під тиском вентилятором 18 і потоком повітря, яке виникає при русі автомобіля і регулюється за допомогою жалюзі 19. Охолодна рідина через нижній патрубок 24 і відповідний шланг 16 радіатора подається до насоса 9, а далі до сорочки охолодження 15 блока циліндрів і головки блока 25.

При запуску й роботі непрогрітого двигуна, коли температура охолодної рідини нижча 72°C , її циркуляція проходить по малому колу. В цьому випадку рідина не поступає в радіатор, так як клапан термостата закритий, а проходить по сорочці блока 15 і головці циліндра 25, через перепускний канал 10, обмиваючи термостат 12, знову поступає до насоса, забезпечуючи цим швидкий прогрів двигуна. По мірі підвищення температури охолодної рідини клапан термостата відкривається, і вона починає циркулювати по великому колу.

Температуру охолодної рідини контролюють за допомогою дистанційних магнітоелектричних термометрів, які складаються з показчиків і датчиків 13, які вмонтовані в охолодну систему.

Про перегрів рідини в охолодній системі показує контрольна лампочка, яка вмонтована в панелі приладів і з'єднана з датчиком, який вкручений у верхній бачок радіатора.



Мал.3.1 Насос охолодної рідини

Насос рідини (гідронасос) відцентрового типу призначений для примусової циркуляції охолодної рідини в охолодній системі. Гідронасос двигуна автомобіля конструктивно об'єднаний з вентилятором і закріплюється на передньому торці блока циліндрів. Він складається з корпусу 7 (рис. 3.2,а) крильчатки 5 і корпусу 10 підшипників, які з'єднуються між собою через прокладку 6. Вал насоса обертається на двох кульових підшипниках 3, сальники яких забезпечують втримування мастила. Передній підшипник фіксується упорним кільцем 2, а задній — утримується від переміщення дистанційною втулкою 11.

Пластмасова крильчатка 5 кріпиться на задньому кінці вала за допомогою металевої маточини. При обертанні крильчатки рідина з патрубка 9 поступає до її центру, потім захоплюється лопатями і під дією відцентрової сили відкидається до стінок корпусу 7, а звідти через порожнисті припливи 8 подається в сорочку охолодження двигуна.

Вал 2 (рис. 3.2,б) у корпусі ущільнений самопіджимним сальником, який складеться з графітованої текстолітової шайби 12, гумової манжети 11 і обойм 9, 10 із пружиною 8. Сальник обертається разом з крильчаткою й валом насоса. Пружина 8 через гумову манжету притискує шайбу 12 до шліфованої площини корпусу 3, чим запобігає витіканню рідини з насоса. Своїми виступами шайба сальника 12 входить у пази обойм сальника 9,10, які аналогічно закріплюються в пазах крильчатки.

На передньому кінці вала 4 (рис. 3.2,а) за допомогою втулки 12 встановлюється маточина 13, до якої кріпиться шків 14 приводу насоса й вентилятора.

Вентилятори, які встановлюються на двигунах, мають 4, 5 і 6 лопаті 15 (рис. 3.2,а). виготовляють із листової сталі або пластмаси.

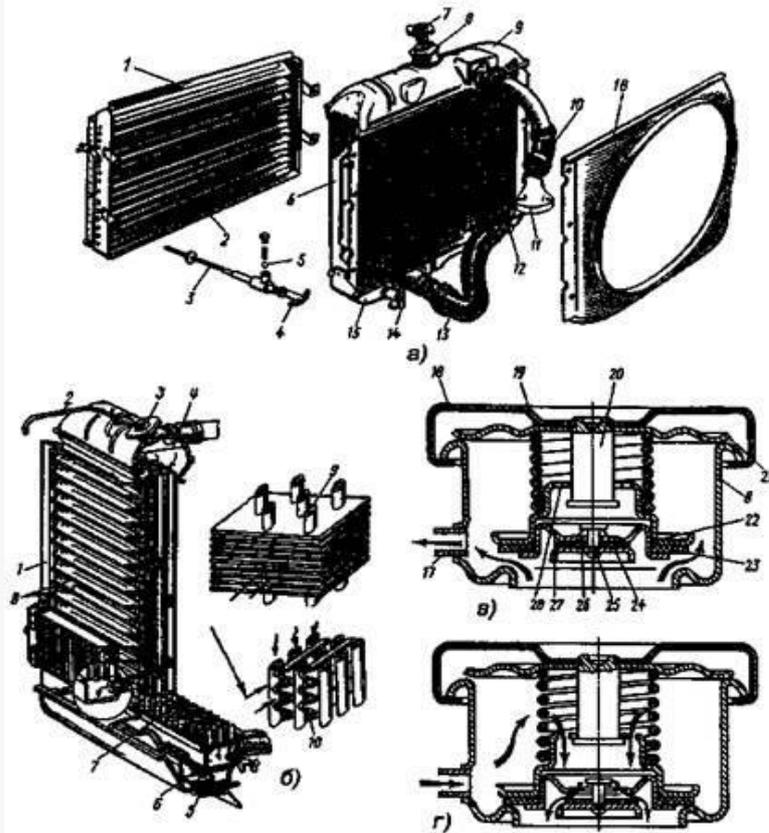
На ряді двигунів лопаті вентилятора розміщуються в напрямному кожусі (дифузори), який поліпшує вентиляцію підкапотного простору і збільшує кількість повітря, яке проходить через радіатор. Для цієї цілі лопаті 15 вентиляторів двигунів виготовляють із загнутими кінцями вбік радіатора.

Термостат. Для прискорення прогріву холодного двигуна й автоматичної підтримки його теплового режиму в заданих межах служить термостат. Конструктивно він являє собою клапан, який регулює циркуляцію охолодної рідини по великому або малому колу охолодної системи.

На автомобільних двигунах застосовують термостати з рідким і твердим наповнювачем. В рідинні термостати наливають рідину, яка легко випаровується (суміш 70% етилового спирту і 30% води). В якості твердого наповнювача використовують церезин із мідною стружкою, що має великий коефіцієнт об'ємного розширення.

Рідинний термостат (Мал.3.3,а) складається з корпусу 7 із вікнами, гофрованого балончика 2 і клапана 5. Нижня частина гофрованого балончика жорстко з'єднана з кронштейном 8 корпусу. Шток може переміщуватися в напрямній корпусу. Іноді на клапані термостата роблять невеличкий отвір, через який виходить повітря коли наливають рідину в охолодну систему. В запаяному гофрованому балончику знаходиться рідина, яка займає приблизно половину внутрішнього об'єму. Повітря з балона викачане і при нормальних умовах балон стиснутий, а клапан закритий. Схема роботи термостата показана (Мал. 3.3,в). I

Будову й схему роботи термостата з твердим наповнювачем дивись на рисунку (Мал.3.3,б).



Мал.3.4 Радіатор

Радіатор служить для охолодження рідини шляхом віддачі тепла оточуючому повітрю (охолодник). Складається з верхнього 9 (Мал.3.4,а) і нижнього 15 бачків, що з'єднані серцевиною радіатора 12. У верхній бачок впаяна наливна горловини 8, яка закривається пробкою 7, і патрубок, до якого приєднують гнучкий рукав, через який підводиться нагріта рідина до радіатора. Збоку заливна горловина (Мал.3.4,в) має отвір 17 для паровідвідної трубки. В нижній бачок також впаяний патрубок, до якого приєднується гнучкий рукав 13 (Мал.3.4,а), через який подається охолоджена рідина до гідронасоса, а також зливний краник 14. До верхнього й нижнього бачків прикріплені бокові стійки, з'єднані пластиною, які припаяні до нижнього бачка. Сійки й пластина створюють каркас радіатора.

Кількість повітря, що проходить через серцевину радіатора, регулюють створами жалюзі 2, які розміщуються в спеціальній рамці (каркасі) 1 і прикріплені до радіатора. Вони виконані у вигляді набору вузьких пластин із спеціального заліза і забезпечені шарнірним пристроєм, котрий приводиться в дію із салону водія за допомогою рукоятки 4, з'єднаної тягою 3.

Серцевини радіатора автомобілів можуть бути трубчасто-пластинчасті й трубчато-стрічкові. Серцевина трубчато-пластинчастого (Мал.3.4,б) радіатора складається з декількох рядів трубок, кінці яких впаяні у верхній і нижній бачки. На трубки надіті тонкі охолодні пластинки, що виготовляються з латуні, алюмінію або міді.

Радіатор з'єднується із сорочкою охолодження двигуна штангами (рукавами), які прикріплені до патрубків стяжними хомутиками. Таке з'єднання допускає відносне зміщення двигуна й радіатора.

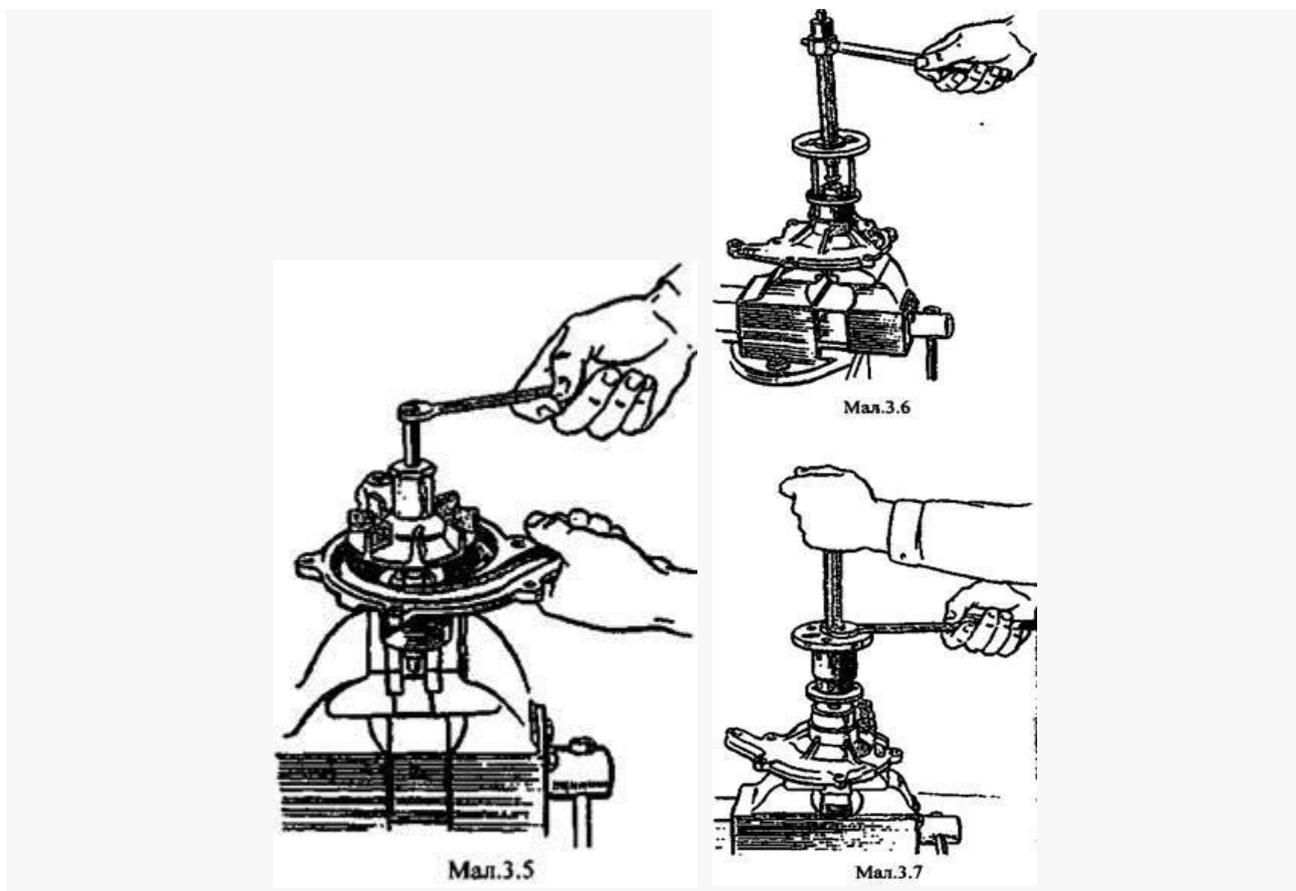
Горловина 8 (Мал.3.4,в) герметичне закривається пробкою, яка відокремлює охолодну систему двигуна від навколишнього середовища. Пробка радіатора складається з корпусу 18, парового 22 і повітряного 25 клапанів і запірної пружини 21. На стійці 20, з допомогою якої

до корпусу прикріплена запірна пружина, встановлено паровий клапан притиснутий пружиною 19. Повітряний клапан 25 притискується пружиною 26 до сідла 27, запресованого в паровому клапані. Щільне з'єднання клапанів із сідлами досягається встановленням гумових прокладок 23 і 24.

У випадку закипання рідини в охолодній системі тиск пари в радіаторі зростає. При значному тиску відкривається паровий клапан 22, стискаючи пружину 19. Охолодна система двигуна сполучається з навколишнім середовищем, і пара виходить із радіатора через паровідвідну трубку 17. Після зупинки двигуна рідина охолоджується, пара конденсується, і в охолодній системі створюється розрідження. При значному розрідженні (до 1-13 кПа) відкривається клапан повітря 25, і в радіатор через отвір 28 і клапан починає поступати повітря, яке проходить по паровідвідній трубці. Клапани пари й повітря запобігають можливому пошкодженню радіатора як дією зовнішнього атмосферного тиску, так і внутрішнього тиску в охолодній системі.

Завдання 2. Вивчити будову радіатора

- Ознайомтесь з будовою радіатора й кріпленням штанг (рукавів) до підвідних і відвідних патрубків.
- Розберіться, як кріпляться трубки й пластинки серцевини радіатора.
- Зніміть пробку наливної горловини радіатора й ознайомтесь з будовою й роботою парового та повітряного клапанів.
- Огляньте наливну горловину, знайдіть місце розміщення паровідвідної трубки і поставте пробку горловини на місце.



Завдання 3. Розібрати насос рідини

Викрутіть чотири болти кріплення вентилятора, зніміть вентилятор і шків із маточини.

Відкрутіть торцевим ключем гайки кріплення корпусу підшипників до корпусу насоса, роз'єднайте їх, легко постукуючи молотком, зніміть прокладку, обережно відділіть її від корпусу викруткою.

Викрутіть болт кріплення крильчатки на валі насоса і, притримуючи викруткою від прокручування, за допомогою знімача зніміть крильчатку з вала насоса (Мал.3.5).

Розшплінтуйте гайку кріплення маточини і зніміть, як показано (Мал.3.6), маточину шківів насоса рідини.

Викрутіть за допомогою викрутки ущільнювач у зборі із гнізда крильчатки, роз'єднайте гумову ущільнюючу манжетку з пружиною.

За допомогою плоскогубців зніміть замикальне кільце переднього підшипника.

Встановіть корпус насоса на губку лещат і, злегка постукуючи молотком по дерев'яній вибивці, яку встановити в торець валика з боку крильчатки, випресуйте валик із корпусу.

Завдання 4. Скласти насос рідини

Складання проведіть у послідовності, зворотній до розбирання. Напресуйте маточину шківів насоса рідини (Мал.3.7).

Контрольні запитання

1. Які вузли і прилади складають охолодну систему, яке призначення кожного з них?
2. Яке призначення парового й повітряного клапанів у кришці наливної горловини, коли і як діють кожен із них?
3. Які переваги закритої охолодної системи?
4. Яку будову має термостат і як він працює?
5. Яка будова радіатора? Яке його призначення?
6. Яка будова вентилятора? Яке його призначення?

Лабораторна робота № 5

Тема: Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання карбюратора.

Мета заняття: Одержати практичні навички розбирання й складання карбюратора; вивчити будову, роботу карбюратора.

Матеріальне забезпечення: Карбюратор у зібраному вигляді; схеми і плакати по будові й роботі карбюраторів різних марок; необхідна література.

Обладнання та інструменти: Гайкові ключі односторонні ріжкові 8, 9, 11, 12, 14, 17, 19 мм; викрутка; пасатижі; насос для накачування шин; відро з гасом; ганчірки.

Вказівки до роботи: Розбирають і складають карбюратор на верстаку, користуючись при потребі лещатами. Деталі карбюратора треба затиснути дуже обережно, щоб їх не зіпсувати. Після закінчення роботи обов'язково миють руки гасом, а потім два, три рази водою з милом, щоб нейтралізувати можливі залишки етилованого бензину. Перед розбиранням обов'язково промивають карбюратор у гасі.

Порядок виконавця роботи

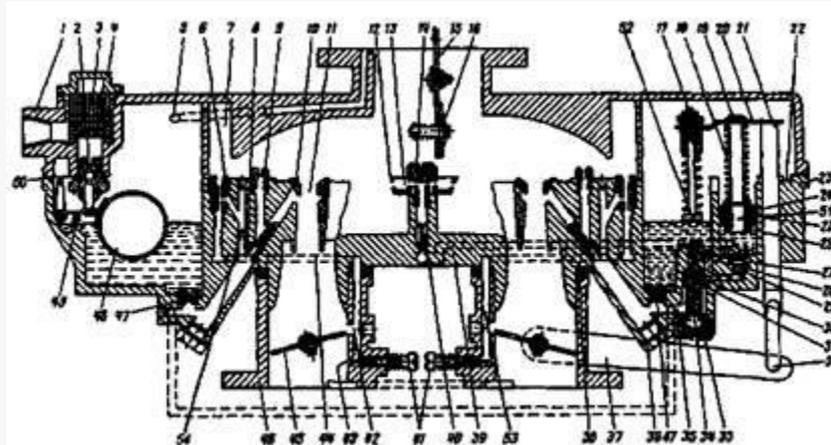
Завдання I. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами і відповідною літературою, вивчіть:

- будову карбюратора та схему його роботи в усіх режимах роботи двигуна;
- будову й роботу обмежувача частоти обертання колінчастого вала двигуна.

Процес приготування пальної суміші певного складу із дрібно розпиленого палива й повітря, яке проходить поза циліндром двигуна, називається карбюрацією, а прилад, в якому проходить цей процес, карбюратором.

Крім того, карбюратор повинен забезпечити мінімальну токсичність відпрацьованих газів у всіх режимах роботи двигуна.



Мал.7.1 Схема карбюратора К-88АМ

Карбюратор К-88АМ із падаючим потоком суміші має дві змішувальні камери зі збалансованою поплавцевою камерою (Мал.7.1). Обидві камери працюють у всіх режимах. Кожна камера з двома дифузорами подає пальну суміш до чотирьох циліндрів двигуна. Поплавцева камера, прискорювальний насос, економайзер і заслінка повітря — загальні для обох камер карбюратора, а головні дозуючі системи й системи холостого ходу — автономні.

Карбюратор складається з чотирьох основних частин: корпусу 1, горловини повітря й кришки поплавцевої камери; корпусу поплавцевої камери 23 і дифузорів корпусу змішувальних камер 46 і пневмо-інерційного обмежувача максимальної частоти обертання колінчастого вала. Для збалансування карбюратора служить канал 5, який з'єднує горловину повітря з поплавцевою камерою, внаслідок чого в них зрівноважується тиск і запобігає засміченню повітря у фільтрі очищення й попаданню пилу до пальної суміші.

Патрубок повітря і поплавцевої камери виливають із цинкового сплаву, а нижню з чавуну. Окремі частини карбюратора з'єднані між собою з використанням ущільнювальних прокладок 38 і 50, причому паранітова прокладка 38 є одночасно і теплоізоляцією.

В патрубку повітря знаходиться заслінка повітря 15 із запобіжним клапаном 16, пробка 4 із фільтром палива 3 і голчастий клапан 2 подачі палива. В поплавцевій камері — поплавець 48 із пружиною 49, прискорювальний насос 51, економайзер 53 із механічним приводом, два головних паливних жиклери 47, два жиклери 8 повної потужності, два корпуси б системи холостого ходу і два жиклери повітря 9. В корпусі б об'єднані жиклери повітря й палива. Пружина 49, яка розміщена під важелем поплавця 48, запобігає переповненню поплавцевої камери карбюратора під час руху автомобіля на поганих дорогах.

У прискорювальний насос 51 входять поршень (манжета 24, пружина 25 і втулка 26), шток 19, кульовий 29 і нагнітальний 20 клапани, а також розпилювач 12. До деталей приводу

прискорювального насоса відносяться пружини 18, поводок 20, шток 21, тяга 32 і важіль 37, який з'єднаний з віссю дросельних заслінок.

В економайзер входять основний 17 і проміжний 28 штовхачі, кульовий клапан 31 із пружиною 34.

Головна дозуюча система складається з головного жиклера палива 47, жиклера 8 повної потужності, які розміщуються в розпилювальному каналі, жиклера повітря 9 і двох дифузорів.

Великий і малий дифузори відлиті з корпусом поплавцевої камери. Малий дифузор має кільцеву щілину 11, через яку паливо поступає в його горловину. При кільцевому розпиленні палива поліпшується процес утворення пальної суміші.

В корпусі змішувальних камер 46 на загальній осі закріплені дві дросельні заслінки 45 і зроблені отвори 42 і 43 системи холостого ходу. Отвір 42 має прямокутну форму (у вигляді щілин), що забезпечує більш плавний перехід двигуна з режиму холостого ходу на роботу двигуна під навантаженням. Крім того, в корпус укручені гвинти 41 регулювання складу пальної суміші.



Мал.7.2 Привод керування карбюратором

Керування дросельними заслінками 45 здійснюється з кабіни водія педаллю 6 стопою ноги (Мал.7.2) або рукояткою 4 ручного керування, а керування заслінкою повітря — за допомогою рукоятки 5. Натискаючи ногою на педаль 6, водій приводить у рух свою систему передачі зусилля, і збільшується кут відкриття дросельних заслінок карбюратора. При знятті ноги з педалі пружина 10 переміщує у зворотному напрямку педаль і зв'язані з нею тяги, дросельна заслінка прикривається.

Якщо необхідно встановити постійне відкриття дросельних заслінок, наприклад, при запуску двигуна, прогріву або в інших випадках, використовують ручне керування рукояткою 4. При втягуванні рукоятки 4 на себе тросика 3, вилка тяги 12 рухається, і дросельна заслінка відкривається.

При запуску й прогріву двигуна заслінка повітря 15 (Мал.7.1) закривається, а дросельна заслінка 45 відкривається (вони конструктивно зв'язані). Внаслідок цього у змішувальній камері створюється розрідження, що забезпечує збагачення пальної суміші інтенсивним вливанням палива з кільцевої щілини 11 малого дифузора 10 головної дозуючої системи й емульсії з отворів 42 і 43 каналів 53 холостого ходу. Паралельно збагачення пальної суміші здійснюється прискорювальним насосом 51 через форсунку 12, якою

випліскується паливо в малий дифузор 10 (поршень 5 прискорювального насоса переміщується вниз внаслідок декількох натискань на педаль дросельної заслінки).

Щоб уникнути сильного збагачення пальної суміші через несвоєчасне відкриття заслінки повітря 15, під дією різниці тиску відкривається запобіжний клапан 16.

При малій частоті обертання колінчастого вала двигуна в режимі холостого ходу дросельна заслінка 45 прикрита, а заслінка повітря 15 відкрита. Максимальне розрідження, яке створюється за дросельною заслінкою, передається через отвір 42 і 43 в емульсійний канал 53 і до жиклера 6 холостого ходу. Під дією цього розрідження паливо з поплавцевої камери через головний жиклер палива 47 і колодязь жиклера повної потужності 8 поступає в колодязь 54, а потім до жиклера 6 холостого ходу. Повітря, яке необхідне для утворення емульсії, надходить через верхній отвір жиклера 6 холостого ходу, а також із повітряного жиклера 9 і жиклера 8 повної потужності.

Утворена багата пальна суміш рухається по каналу 44 і 53, в кінці якого до неї з верхнього щілинного отвору 42 підсмоктується повітря, поступає через отвір 43 під дросельну заслінку в змішувальну камеру.

По мірі відкривання дросельної заслінки зона розрідження поступово поширюється і на отвір 42, із якого також починає поступати емульсія. Наявність отвору 42 забезпечує плавний перехід від малої частоти обертання колінчастого вала в режимі холостого ходу до середніх навантажень.

При середніх навантаженнях на двигун пальна суміш утворюється головною дозуючою системою. По мірі відкривання дросельних заслінок знижується розрідження біля отворів 42 й 43, і менше палива поступає у змішувальну камеру. Збільшується швидкість руху повітря через дифузор, і збільшується розрідження в малих та великих дифузорах, вступає в роботу головна дозуюча система. Паливо у головну дозуючу систему поступає з поплавцевої камери через головний жиклер палива 47 і жиклери 8 повної потужності. Далі паливо подається по каналах у кільцеву щілину її малих дифузорів. До палива домішується повітря, яке проходить через жиклери 9, що забезпечує приготування економної суміші при середніх навантаженнях. Спочатку в малих дифузорах, а потім у великих дифузорах емульсія змішується з повітрям, розпилюється й у вигляді пальної суміші поступає по впускному трубопроводу до циліндрів двигуна.

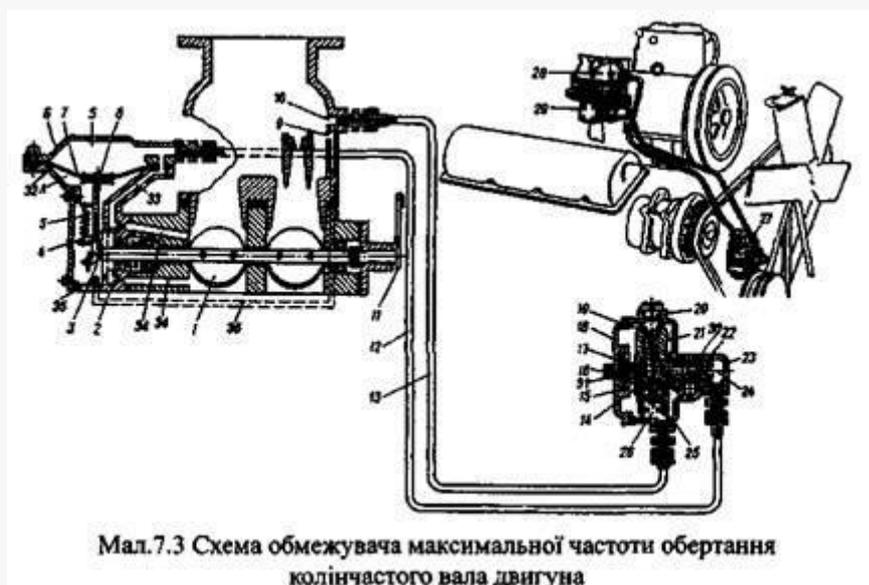
При великих навантаженнях двигуна збагачення пальної суміші здійснюється економайзером 52 із механічним приводом, який складається з шарнірно зв'язаних важеля 37 й штока 21, на кінці якого закріплена планка 20.

При відкриванні дросельних заслінок 45 більш ніж на 85% планка 20 переміщується вниз і через штовхач 17 і його пружину натискає на шток 28, який відкриває кульовий клапан 31 економайзера, і додаткова кількість палива по каналу 33 поступає до жиклера 8 повної потужності. Внаслідок цього відбувається збагачення пальної суміші, і двигун розвиває повну потужність.

При різкому збільшенні навантаження на двигун (режим прискорення) короткочасне збагачення пальної суміші забезпечується прискорювальним насосом, привод 19 якого об'єднаний з приводом економайзера. Різде відкривання дросельної заслінки супроводжується швидким переміщенням штока 21 і планки 20 вниз. При цьому тиск під поршнем зростає, зворотний кульовий клапан 29 закривається, а паливо по каналу 39 через голчастий нагнітальний клапан 40 поступає в повітряний простір порожнистого гвинта 14. Далі тонкою цівкою витікає у змішувальну камеру карбюратора через отвір розпилювача 12.

При максимальних навантаженнях двигуна, коли відкрита дросельна заслінка, може статись надмірне збільшення частоти обертання колінчастого вала, що викликає перевитрату палива, а також різке збільшення спрацювання деталей двигуна.

Щоб уникнути вказаних явищ у двигунах вантажних автомобілів, передбачено обмежувач максимальної частоти обертання колінчастого вала.



Мал.7.3 Схема обмежувача максимальної частоти обертання колінчастого вала двигуна

Обмежувач максимальної частоти обертання колінчастого вала (Мал.7.3) складається з датчика 27 і мембранного механізму 29.

Корпус відцентрованого датчика кріпиться на кришці розподільних шестерень двигуна. В середині корпусу 18 розміщений порожнистий ротор 21, який обертається на валиках 30 і 31. Валик 31 знаходиться у постійному зачепленні із хвостовиком розподільного вала. В порожнині ротора встановлено сідло 26 клапана 25, пружина 14 і регульовальний гвинт 19 пружини. Від ступеня натягнутості пружини 14 залежить момент вступу в дію обмежувача. Металокерамічна втулка 22, яка запресована в корпус датчика, є підшипником ковзання для валика 30 ротора. Другий валик ротора 31 обертається в отворі кришки 18, який ущільнений самопідтискним сальником 17.

Мембранний механізм 29 прикріплений до нижнього патрубку карбюратора. Між різними площинами кришки 6 і корпусу 32 вакуумної камери встановлена мембрана 7, яка з'єднана з верхнім кінцем штока 8. На осі дросельних заслінок 1 встановлений важіль 3, який одним плечем шарнірно з'єднаний з нижнім кінцем штока 8, другим — із пружиною 5, під дією якої він (важіль 3) повертає й утримує дросельну заслінку 1 у відкритому положенні.

Порожнина 6 над мембраною 7 вакуумної камери за допомогою трубопроводу 12 і каналу 24 з'єднана з порожниною ротора 21, а через канал 33, жиклери 4 і 2 і канали 35 і 34 — із змішувальною камерою карбюратора. Трубопроводом 14 боковий отвір корпусу датчика з'єднаний із патрубком повітря карбюратора через отвір 10.

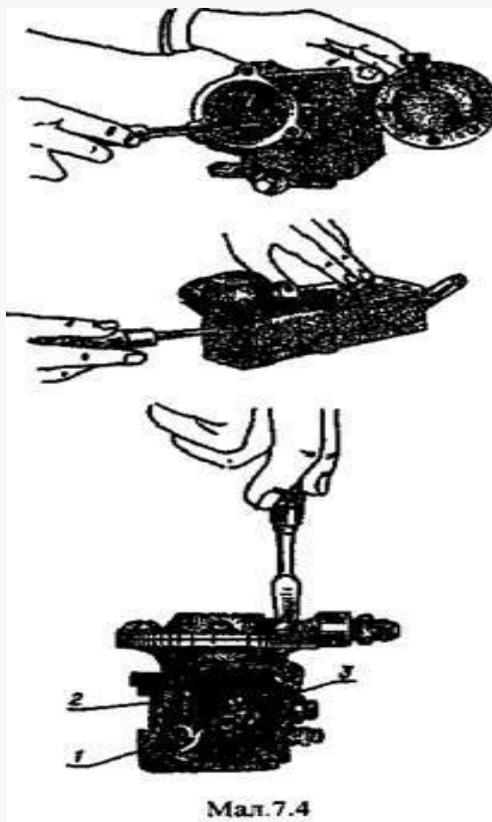
Порожнина А під мембраною через отвір 35 і канал 36 постійно з'єднана з патрубком повітря карбюратора через отвір 9. Якщо частота обертання колінчастого вала не перевищує максимального значення (3200 об/хв), то ротор 21, обертаючись, не розвиває достатньо відцентрованої сили, і клапан 25, який утримується пружиною 14, не закриває отвір сідла 26 клапана.

При цьому порожнина Б над мембраною 7 з'єднана з порожниною А, а значить, тиски зверху й знизу однакові, і шток 8 не діє на механізм приводу дросельної заслінки.

При частоті обертання колінчастого вала вище 3200+100 об./хв. клапан 25 розвиває таку відцентровану силу, що пружина 14 розтягується, і клапан 25 закриває отвір у сідлі 26, перекриваючи доступ повітря з патрубку повітря в порожнину Б над мембраною. Так як порожнина Б через канал 33, жиклери 4 і 3, канали 35 і 34 з'єднані зі змішувальною камерою, то в ній створюється розрідження. Через те що у порожнині А тиск не змінюється, то відносно тиск під мембраною стає вищим тиску над мембраною. Різницею тиску мембрана 7 піднімається догори, а разом із нею і шток, який, пересилуючи натяг пружини 5, переміщує важіль 3 і прикриває дросельну заслінку 1.

Внаслідок прикриття дросельних заслінок зменшується кількість пальної суміші, яка поступає в циліндр, а значить зменшується швидкість обертання колінчастого вала.

Справність відцентрованого датчика обмежувача частоти обертання й регулювання закривання клапана 25 перевіряють гвинтом 19. Після регулювання в обмежувачі пломбують пробку 20, і відкривати обмежувач водіям не дозволяється.



Завдання 2. Розібрати, вивчити будову й скласти карбюратор

- Розшплінтуйте і від'єднайте тягу, яка з'єднує осі дросельної заслінки і заслінки повітря.
- Викрутіть гвинти кріплення кришки поплавцевої камери і викрутіть викруткою, як на (Мал.7.4), центральний (порожнистий) гвинт 14 (Мал.7.1), вийміть його разом із фібровою шайбою, зніміть кришку. При діставанні центрального (порожнього) гвинта й знімання кришки потрібно пам'ятати, що нагнітальний голчастий клапан 40 прискорювального насоса не закріплений і може випасти із гнізда. Для того щоб його дістати, потрібно нахилити корпус і, підставивши руку до гнізда, виложити клапан на долоню.

- Ознайомтесь з будовою й кріпленням поплавця 48 у поплавцевій камері.
- Обережно затисніть кришку поплавцевої камери в лещатах із м'якими губками, викрутіть ключем штуцер подачі палива, відкрутіть пробку 4 і вийміть сітчастий фільтр 3.
- Викрутіть корпус голчастого клапана 2 і зніміть його у зборі з клапаном, ущільненого регулювальною прокладкою. Вивчіть, як здійснюється підвід, підтримка й регулювання заданого рівня палива в поплавцевій камері карбюратора.
- Ознайомтесь з кріпленням заслінки повітря на осі, призначенням, будовою й діями клапана повітря.
- Зніміть із корпусу поплавцевої камери 23 ущільнювальну прокладку, обережно відділіть її викруткою від площини корпусу і розшлінтуйте тягу 32 прискорювального насоса, від'єднайте шток 21 від важеля 37 приводу, вийміть скобу з отвору важеля й штока, вийміть із гнізда корпусу поплавцевої камери шток 21 разом із планкою 20, штоком 19, манжетною 24, пружиною манжета 25 і втулкою 26 прискорювального насоса, а також шток 17 економайзера з пружиною.
- Викрутіть пробку 36 і головний жиклер 47, а потім один із жиклерів холостого ходу 6.
- Ослабте затягування болтів, які з'єднують корпус поплавцевої камери з корпусом змішувальною камери 46, викрутіть викруткою гвинт і зніміть корпус змішувальної камери, злегка постукуючи по ньому молотком; зніміть теплоізоляційну прокладку 38.
- Ознайомтесь з будовою, зокрема із тим, як з'єднується дифузор із порожниною поплавцевої камери й кріпленням дросельних заслінок 45 на осі, відшукайте отвори 42 і 43 системи холостого ходу і, прикривши дросельну заслінку, виясніть їх розміщення за висотою відносно краю дросельної заслінки.
- Виясніть, як працює карбюратор при запуску холодного двигуна, коли заслінка повітря 15 закрита, а дросельна 45 прикрита, зверніть уваги на роль клапана повітря 16 і виясніть, завдячуючи чому відбувається автоматичне відкривання заслінки повітря при збільшенні розрідження у порожнині змішувальної камери із збільшенням частоти обертання колінчастого вала.
- Розберіться в роботі карбюратора в режимі холостого ходу, прослідкуйте при цьому шлях руху палива з поплавцевої камери й повітря зі змішувальною камери через жиклер холостого ходу, пальної суміші по каналу 44 системи холостого ходу і через отвір 43 через дросельну заслінку в циліндр двигуна. Виясніть призначення прямокутного отвору 42, регулювального гвинта 41 системи холостого ходу.
- З'ясуйте, як працює карбюратор при середніх навантаженнях, коли дросельна заслінка, відкрита частково, і яку роль відіграє жиклер повітря 9.
- Викрутіть пробку 33, потім кульовий клапан 31 у зборі і виясніть, як працює прискорювальний насос при різкому відкриванні дросельної заслінки (швидкий перехід від малої на повну потужність) і економайзер при повній потужності. Прослідкуйте шлях палива, що виштовхується з колодязя прискорювального насоса, яка роль пружини 18 і виясніть момент включення економайзера в роботу.
- Складіть карбюратор у порядку, зворотному до розбирання. Стежте за тим, щоб прокладки були цілими, правильно встановленими на своє місце, щоб дросельна

заслінка й заслінка повітря легко обертались, без перешкод і щільно перекривали свої канали. Затягуйте всі різьбові з'єднання щільно, але без надмірного зусилля.

Контрольні запитання

1. Перечисліть основні частини карбюратора і розкажіть про призначення кожної з них.
2. Яке призначення поплавця?
3. При якому режимі роботи карбюратора працює заслінка повітря?
4. Яке призначення головної дозуючої системи?
5. Як регулюють склад пальної суміші при роботі карбюратора на малих обертах колінчастого вала?
6. Для чого потрібний і як працює обмежувач частоти обертання колінчастого вала двигуна?

Лабораторна робота № 6

Тема: Вивчення будови й роботи газового редуктора, газового змішувача й карбюратора-змішувача.

Мета заняття: Вивчити будову, роботу газового редуктора, газового змішувача й карбюратора-змішувача: одержати практичні навички розбирання й складання газового редуктора і вивчити будову дозуючо-економайзерного пристрою.

Обладнання та інструменти: гайкові ключі; викрутка; технічна серветка.

Вказівки до роботи: Під час розбирання й складання не прикладайте надмірних зусиль, щоб не попсувати деталі механізму. Знятий редуктор вимити.

Порядок виконання роботи

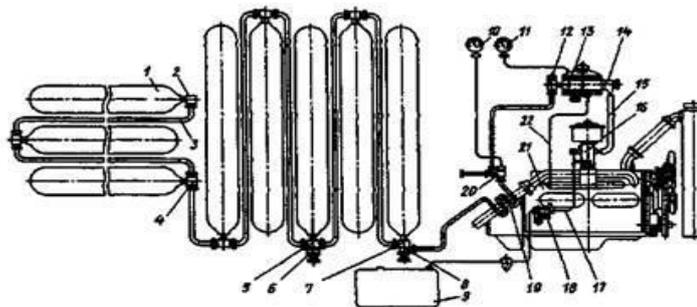
Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами й літературою, ознайомтесь з будовою й схемою роботи таких вузлів:

- а) загальною будовою газобалонної установки автомобіля;
- б) газового редуктора;
- в) газового змішувача й карбюратора-змішувача;
- г) приладів, які відносяться до газоподавальної апаратури.

На сучасних автомобілях все частіше використовують як паливо різноманітні природні або промислові (стиснені або зріджені) гази.

Двигуни, що працюють на стиснутих або зріджених газах, створюють на базі карбюраторних. Для цього останні обладнують спеціальною газовою апаратурою й балонами, але вони зберігають здатність працювати і на бензині. При цьому висока детонаційна стійкість газу, октанове число якого вище від 100 од., належним чином не реалізується, бо ступінь стиску двигуна вибирають відповідно до значно меншого, ніж у газі октанового числа бензину. Газобалонний пристрій має комплект додаткового обладнання до основного обладнання серійного автомобіля.



Мал.11.1 Схема системи живлення вантажного автомобіля ГАЗ-53-27 із газобалонною установкою

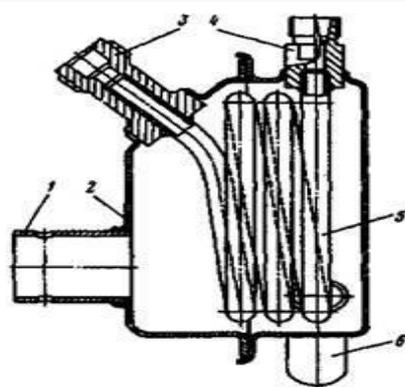
Газобалонна установка для стиснутого газу вантажних автомобілів складається із сталевих балонів (Мал.11.1) для стиснутого газу; поповню-вального 6, витратного 8 і магістрального 20 вентилів; підігрівника 19 стиснутого газу; манометра 10 високого тиску і манометра 11 низького тиску; редуктора 13 з фільтром 12 і дозуючим пристроєм 14; газопроводу 3 високого тиску, газопроводу 15 низького тиску; карбюратора-змішувача 16; труби 22, яка з'єднує розвантажувальний пристрій редуктора з впускним трубопроводом двигуна.

Під час роботи двигуна вентиля 8 і 20 відкриті. Стиснутий газ під високим тиском поступає в підігрівник 19 і через фільтр 12 поступає у двоступінчастий газовий редуктор 13. На шляху до редуктора стиснутий газ повинен бути прогрітим, бо вода, яка виділяється при зниженні тиску газу, може замерзнути. В результаті тиск газу знижується приблизно до 100 кПа. Потім газ, пройшовши дозуючий пристрій газового редуктора 14, по газопроводу 15 поступає до карбюратора-змішувача 16, де створюється газоповітряна суміш. Розрідження, яке створюється в циліндрі при такті впуску, передається до карбюратора-змішувача, і пальна суміш поступає в циліндри двигуна.

Роботу газобалонної установки контролюють за показами манометрів: манометра 10 високого тиску, який показує тиск газу в балонах; манометр 11 низького тиску, який показує тиск газу в редукторі.

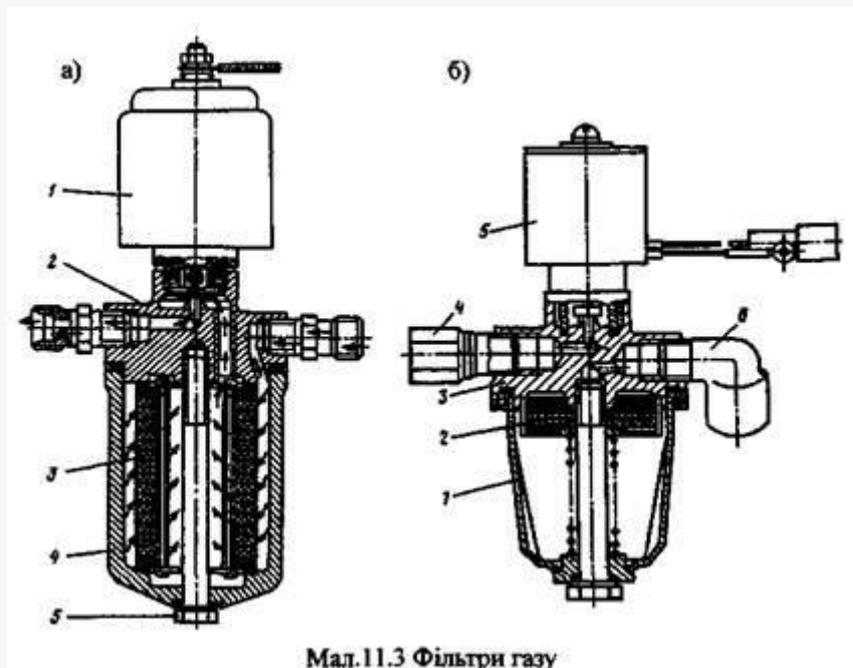
Підігрівник газу служить для попереднього підігріву стиснутого газу, який має підвищений вміст води і вуглецевої кислоти. Його робота дозволяє зменшити концентрацію води в газопроводах і запобігти замерзанню її у зимовий період.

Джерелом тепла можуть служити відпрацьовані гази й охолодна рідина двигуна. На автомобілях ГАЗ-52-27 і ЗІЛ-138А встановлений підігрівник, в якому використовується тепло відпрацьованих газів.



Мал.11.2 Підігрівник газу

Підігрівник складається з корпусу 2 (Мал.11.2), в якому розміщений теплообмінний змійовик 5. Підігрівник включається в систему випуску відпрацьованих газів до глушителя. Відпрацьовані гази, що входять у підігрівник через патрубок 1, пройшовши підігрівник, викидаються в атмосферу, минаючи глушитель, через приварений вивідний патрубок 6. Стиснутий газ поступає в підігрівник через штуцер 3, пройшовши через змійовик 5, виходить у магістраль через штуцер 4.



Мал.11.3 Фільтри газу

В газовій системі живлення автомобіля, яка працює на стиснутому газі, встановлюють два фільтри: один, призначений для виловлювання механічних частин розміром більше 50 мкм — на вході в редуктор високого тиску 12 (Мал.11.3,а); другий (Мал.11.3,б) — на лінії низького тиску (1-1,2 мПа) перед двоступінчастим редуктором. Фільтр складається з корпусу 2 (Мал.11.3,б), стакана 4, повстяного фільтрувального елемента 3 і стяжного болта 5. Конструктивно фільтр об'єднаний в одному корпусі з електромагнітним клапаном 1.

Газовий редуктор призначений для зниження тиску стиснутого або зрідженого газу до тиску, близького до атмосферного, який надходить до змішувача.

Одночасно з регулюванням тиску редуктори мають додаткові пристрої, які забезпечують автоматичне перекривання доступу газу до двигуна при його зупинці, надійну герметизацію при непрацюючому двигуні, можливість регулювання підвищення тиску в редукторі другого ступеня й дозування подавання газу у відповідності до режиму роботи двигуна.

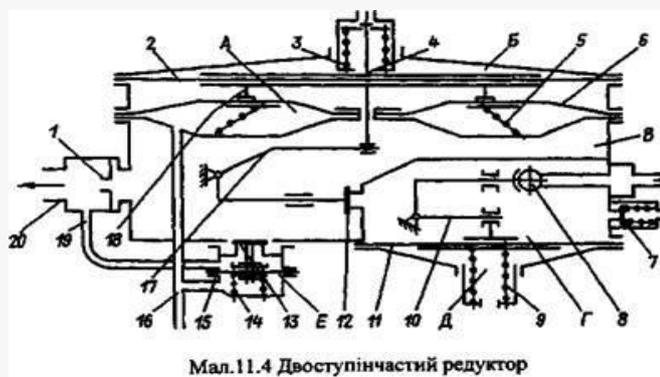
Редуктори можуть мати одну, дві й три ступені зниження тиску. Збільшення ступенів поліпшує стабільність відрегульованого газу, але одночасно ускладнює конструкцію редуктора.

Для газобалонних установок, які працюють на стиснутому газі з тиском до 20 мПа, застосовують в основному триступінчасту систему пониження тиску газу, яка складається з одно- і двоступінчастих редукторів.

Редуктор може працювати тільки при умові, якщо до нього поступає газ в пароподібному стані. Принцип дії першої і другої ступені редуктора однаковий. Кожна

ступінь має клапан, мембрану і важіль, які шарнірно зв'язують клапан із мембраною, а пружину - з регулювальною гайкою.

На всіх газобалонних вантажних автомобілях, які випускаються на території колишнього Радянського Союзу, використовують уніфікований двоступінчастий газовий редуктор.



Редуктор (Мал. 11.4) складається із двох ступенів, клапанів 8,12 і 13, трьох мембран 2,11,15 і інших деталей. Редуктор має шість порожнин А - Е. Якщо двигун не працює і магістральний вентиль закритий, то клапан 8 першого ступеня відкритий, а клапан 12 другого ступеня закритий. В цьому випадку в усіх порожнинах редуктора тиск дорівнює атмосферному. Клапан 8 відкритий, так як пружина 9 прогинає мембрану 11 догори і повертає важіль 10, відкриваючи клапан 8 першого ступеня. Клапан 12 закритий під дією конічної 5 і циліндричної 3 пружин. Пружина 5 через три упори 18 діє на мембрану 2, з'єднану із штоком 4. Пружина 3 переміщує вгору шток 4, внаслідок чого мембрана 2 прогинається. Шток, зв'язаний з важелем 17, притискує клапан 12 до сідла.

При відкритому магістральному вентилю, який розміщується в салоні водія, газ через фільтр і клапан 8 першого ступеня проходить в порожнину Г, тиск в якій зростає від 100 кПа до 200 кПа. Заповнюючи порожнину першого ступеня, газ починає тиснути на мембрану 11. Вона прогинається вниз, переборюючи опір пружини 9 (пружина стискається), і через колінчастий важіль 10 закриває клапан 8. Положення клапана 8 визначається співвідношенням діючих на нього сил; з одного боку, тиск газу, який поступає з магістралі і намагається відкрити кран, а з другого - різниця тиску газу в порожнині Г і сила пружності пружини 9, яка намагається закрити кран.

Для періодичного відкривання й закривання клапана 8 тиск газу в порожнині Г повинен бути то більшим, то меншим сили пружності пружини 9. Таким чином, при непрацюючому двигуні перший ступінь редуктора автоматично перекриває газову магістраль, тобто виконує функції клапана.

При запуску двигуна і його роботи розрідження із впускного трубопроводу через патрубок 20 і канал 16 передається в порожнину В другого ступеня і в порожнину А розвантажувального пристрою. Кільцева мембрана 6, стискаючи конічну пружину 5 (переборюючи опір), прогинається вниз і відводить упори 18 від мембрани 2, внаслідок чого розвантажується мембрана 2 і клапан 12. Робота розвантажувального пристрою й розрідження, яке створюється в порожнині В, приводять до того, що мембрана 2 прогинається вниз, переборюючи опір пружини 3. Клапан 12 відкривається під дією тиску газу в порожнині Г і штока 4, який опускається вниз.

При відкриванні клапана 12 газ переходить із порожнини Г в порожнину В, створюючи в ній надлишок тиску 50-100 Па при малих навантаженнях двигуна. Мембрана 2 сильніше прогинається вниз і відкривання клапана 12 збільшується. Цією мембраною регулюють подачу газу до вихідного патрубку 20 у залежності від розрідження в змішувачі газу. У справного редуктора клапани першого й другого ступеня автоматично закриваються при кожній зупинці двигуна.

Щоб забезпечити роботу двигуна в режимі максимальних навантажень пальну суміш (газоповітряну) дещо збагачують. Для цього служить економайзер, який є в редукторі. При середніх навантаженнях двигуна дросельна заслінка змішувача відкрита приблизно наполовину, і розрідження, яке створюється у впускному трубопроводі, по каналу 16 передається в порожнину Е економайзера. Мембрана 15 дозуючого економайзерного пристрою, стискаючи пружину 14, втримує клапан 13 у закритому положенні. При максимальній потужності дросельна заслінка відкривається повністю. Кількість газоповітряної суміші, яка поступає в циліндр, збільшується, але розрідження в порожнині Е знижується. Пружина 14 вигинає мембрану вгору і відкриває клапан 13 економайзера. Додаткова порція газу поступає по каналу 19 у вихідний патрубок 20, і газоповітряна суміш збагачується.

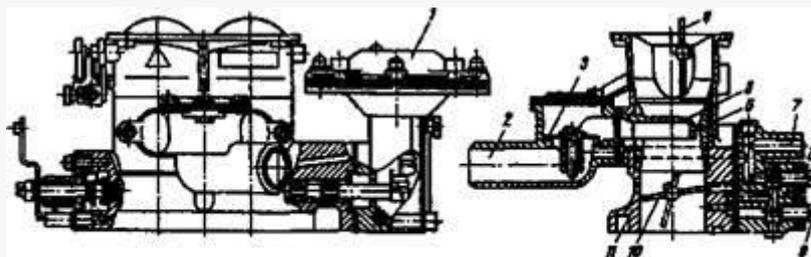
Якщо в порожнині Г тиск газу чомусь зростає до 450 кПа, то відкривається запобіжний клапан 7, і газ вийде в атмосферу. При збільшенні тиску в порожнині В мембрана 2 вигинається вгору і через систему важелів закриває клапан 12.

Приготування пальної суміші й регулювання її подачі для одержання заданої частоти обертання колінчастого вала двигуна відбувається у **змішувачі газу**.

Суттєвою різницею роботи змішувача газу від карбюратора є та, що в ньому паливо не випаровується (розпилюється), бо газ у ньому у вигляді пари. Так як газ, який подається у змішувач, перебуває в одному агрегатному стані з повітрям (як складова компонента пальної суміші), то дозуючі елементи змішувача винесені в окремий блок або об'єднані з газовим редуктором (розглянуті раніше). Цим спростили конструкцію змішувача. Крім того, змішувач не потребує прискорювального пристрою, так як при різкому відкриванні дросельних заслінок (режим максимальних навантажень на двигун) витрата газу зростає пропорційно подачі повітря.

Конструктивно змішувачі газу можуть бути об'єднані з карбюратором (карбюратор-змішувач) або виконані окремо.

Змішувачі, в залежності від моделі двигуна, бувають різної модифікації: різняться діаметром дифузорів, способом регулювання обмежувача максимальної частоти обертання колінчастого вала двигуна, приводом дросельних заслінок. Основні елементи дозування палива змішувачів однакові і конструктивно з'єднані з редуктором газу.

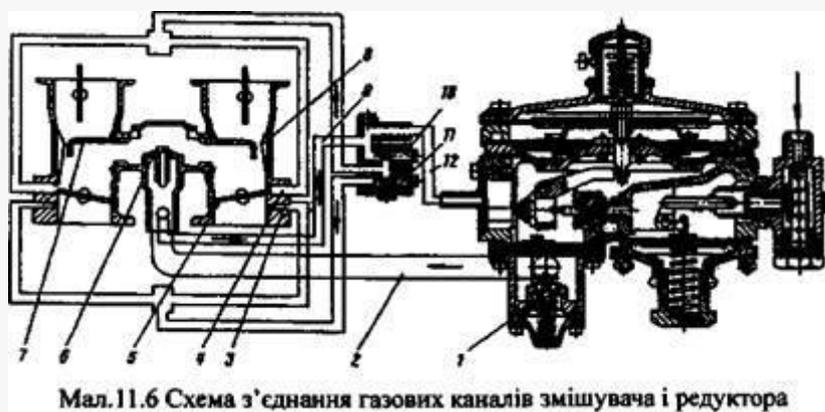


Мал. 11.5 Змішувач газу СГ-250

Змішувач газу СГ-250(Мал. 11.5), який встановлюють на двигунах автомобілів, двокамерний, з вертикально спадаючим потоком пальної суміші, з паралельним відкриванням дросельних заслінок 10, двома горизонтальними форсунками 5, які розміщені у звуженнях знімних дифузорів 6. Для збагачення пальної суміші при запуску двигуна змішувач має заслінку повітря 4 з автоматичними клапанами, які виключають можливість перезбагачення пальної суміші.

На вхідному патрубку 2 розміщений зворотний клапан 3, що перекриває подачу газу в основну систему при роботі двигуна на мінімальній частоті обертання колінчастого вала двигуна і захищає редуктора газу від зворотного тиску, який виникає при випереджувальних спалахах у двигуні (порушення кута випередження запалювання).

Подачу газу, що поступає в систему холостого ходу через штуцер 7, регулюють гвинтами 8 і 9, які розміщені в кришці каналів холостого ходу. На змішувачі розміщується виконавець відцентрово-вакуумного обмежувача 1 частоти обертання колінчастого вала двигуна.



Змішувач газу СГ-250 призначений для спільної роботи з двоступінчастим редуктором газу МКЗ-НАМИ (Мал.11.6). Основна подача газу здійснюється дозуючо-економізаторним пристроєм 1 через канал 2, зворотний клапан 6 і форсунки газу 7, які розміщені у звуженні дифузора 8. Для стійкої роботи двигуна на мінімальній частоті обертання колінчастого вала двигуна і плавного переходу від режиму до режиму в змішувачі є спеціальна система з двома виходами газу в кожен змішувальну камеру.

При роботі двигуна на мінімальній частоті обертання колінчастого вала двигуна зворотний клапан 6 закритий, і через отвір 4 прямокутної форми, який знаходиться в зоні низького розрідження, газ поступає в змішувальну камеру нижче дросельної заслінки через круглий отвір 3. Кількість газу, який поступає, регулюють гвинтом 11. Повітря в цьому випадку поступає через щілини між дросельними заслінками й стінками змішувальної камери.

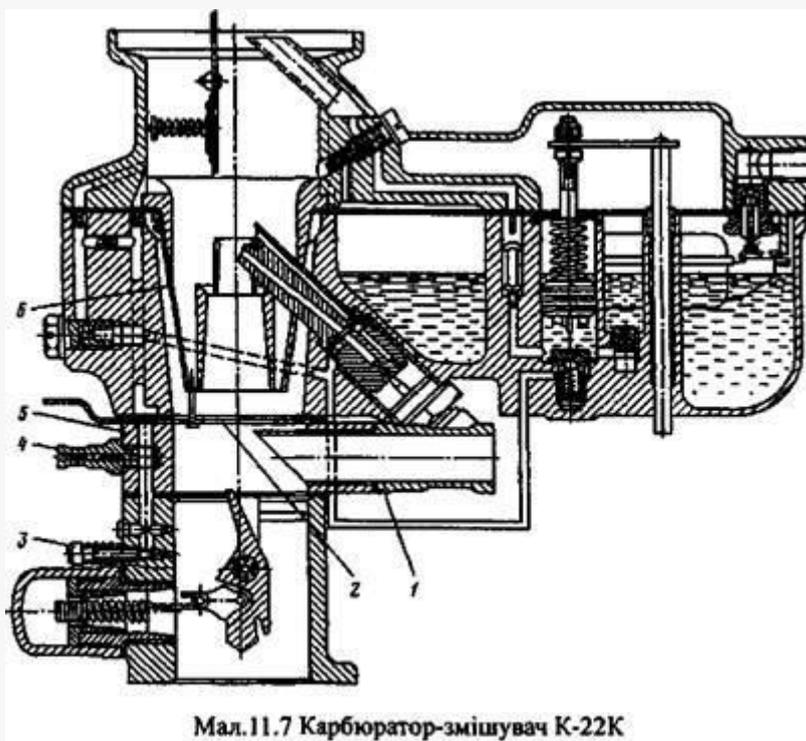
При відкриванні дросельних заслінок 5 отвори 4 переходять у зону високого розрідження, і через них починає поступати газ. Частота обертання колінчастого вала двигуна збільшується. Загальну подачу газу в систему холостого ходу регулюють гвинтом 10.

Із збільшенням частоти обертання колінчастого вала двигуна збільшується розрідження в дифузорах 8 і відкривається зворотний клапан 6, включається основна подача газу.

Більш плавний перехід від режиму холостого ходу до режимів навантаження можна досягти при підведенні газу в систему холостого ходу з порожнини редуктора, яка розміщена

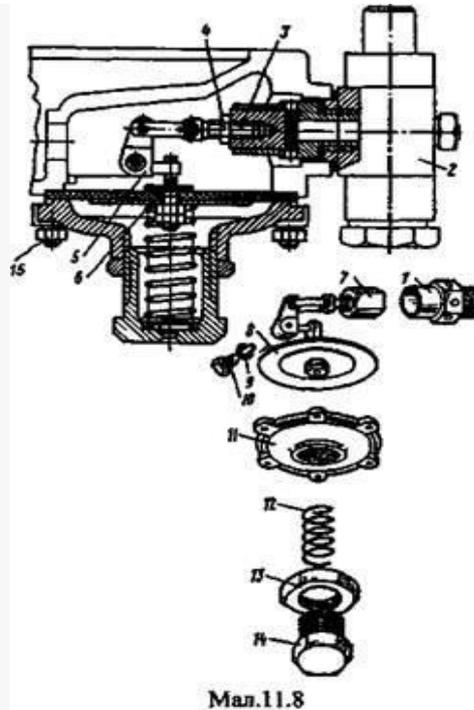
до дозуючого пристрою, тобто безпосередньо із другого ступеня редуктора. Проте таке живлення двигуна на режимах холостого ходу приводить до перезбагачення пальної суміші на малих навантаженнях його роботи. Це викликає погіршення якості роботи двигуна при зміні режимів його роботи. У зв'язку з цим газ в систему холостого ходу змішувача подається по каналу з порожнини, розміщеній до дозуючого пристрою, і по каналу 7 і 12 — із порожнини, яка розміщена після нього.

Для забезпечення можливості руху автомобіля у випадку відсутності газу, при виникненні в дорозі складних несправностей із газовою апаратурою, при утрудненні при запуску двигуна на газі при низьких температурах навколишнього середовища, використовують **карбюратор-змішувач**, який виготовляється на базі стандартних карбюраторів із деякими змінами їх конструкції, щоб встановити газову форсунку і приєднати трубки газу для холостого ходу.



Мал.11.7 Карбюратор-змішувач К-22К

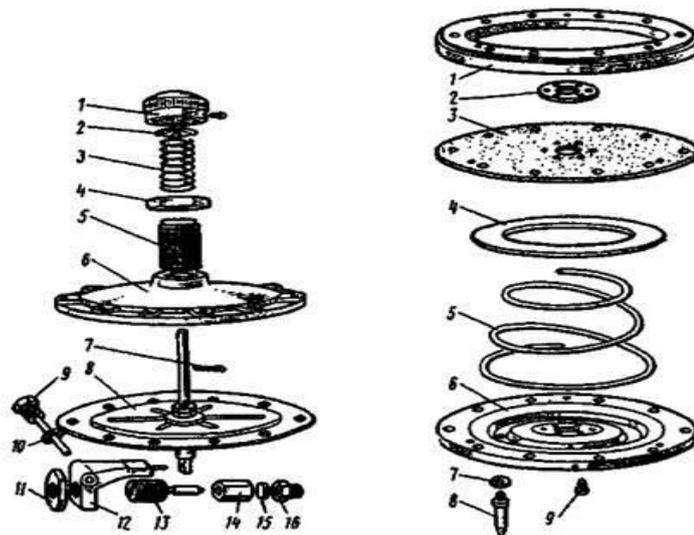
Карбюратор-змішувач К-22К (Мал.11.7) виконаний на базі карбюратора К-22 і складається з поплавцевої камери, газової приставки 5 і змішувальної камери. Газова приставка 5 має патрубок 1 із форсункою для підведення газу, штуцер 4 для подачі газу в систему холостого ходу і пристрою для розведення пружних пластин 6 на газі. При розведенні пружних пластин дифузора виключається можливість перезбагачення газоповітряної суміші дифузора при роботі двигуна в різних режимах. Подачу газу в систему холостого ходу регулюють гвинтом 3.



Мал.11.8

Завдання 2. Розібрати перший ступінь редуктора

- Ослабте контргайку 3(Мал.11.8).
- Викрутіть болт 14 пружини високого тиску і вийміть пружину 12.
- Відкрутіть гайки 15 і зніміть нижню кришку 11 редуктора.
- Роз'єднайте шток мембрани першого ступеня з важелем 5, зніміть мембрану 8, викрутіть вісь 10 важеля і вийміть важіль разом із клапаном?
- Відкрутіть дві гайки, зніміть фільтр 2 разом із сідлом 1 клапана.



Мал. 11.9

Завдання 3.

Розібрати другий ступінь редуктора

1. Відкрутіть гайки і зніміть дозуючий економайзерний пристрій (Мал. 11.9,а).

- Дістаньте клапан 14, для чого зніміть фланець трубки холостого ходу, викрутіть вісь 9 важеля мембрани і зніміть важіль 12 із штока.
- Зніміть мембрану в такій послідовності:

- а) послабити штопорний гвинт і відкрутити ковпак 1 сідла пружини;
- б) вийняти зі штока шплінт 7;
- в) зняти упорну шайбу 2 і пружину 3;
- г) послабити контргайку 4 і викрутити сідло 5 пружини;
- д) відкрутити болти, зняти верхню кришку 6 редуктора й мембрану 8 разом.

Завдання 5. *Скласти газовий редуктор у послідовності зворотній до розбирання*

Контрольні запитання

1. Яка особливість карбюраторного двигуна, переведеного на роботу з газом?
2. При якій умові серійний карбюраторний двигун може працювати на стиснутому або зрідженому газі?
3. Яка будова карбюраторного двигуна, що працює на стиснутому газі?
4. Яка будова й принцип роботи підігрівника газу? Яке його призначення?
5. Яка будова й принцип роботи газового редуктора? Яке його призначення?
6. Як працює газовий редуктор при запуску двигуна?
7. Як працює газовий редуктор при роботі двигуна в режимі холостого ходу?
8. Яка загальна будова газового змішувача? Яке його призначення?
9. Чим відрізняється газовий змішувач від карбюратора?
10. Пояснити схематично, як працює газовий змішувач при різних режимах роботи двигуна?

Лабораторна робота № 7

Тема: *Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання насоса палива високого тиску.*

Мета заняття: *Вивчити будову, роботу насоса палива високого тиску, одержати практичні навички розбирання й складання насоса палива високого тиску.*

Матеріальне забезпечення. Дизельний двигун; насос палива високого тиску до двигуна із знятим регулятором частоти обертання колінчастого вала дизеля; деталі насоса палива високого тиску; схеми і плакати системи живлення дизельного двигуна цих марок; необхідна література.

Обладнання та інструменти: Ріжкові гайкові ключі; спеціальна головка, викрутка, молоток 0,5 кг; спеціальні пристрої й знімачі; ганчірка, відро з гасом.

Вказівки до роботи: При розбиранні насосних секцій рекомендується зберігати заводську комплектність закріплення комплектуючих деталей за секцією.

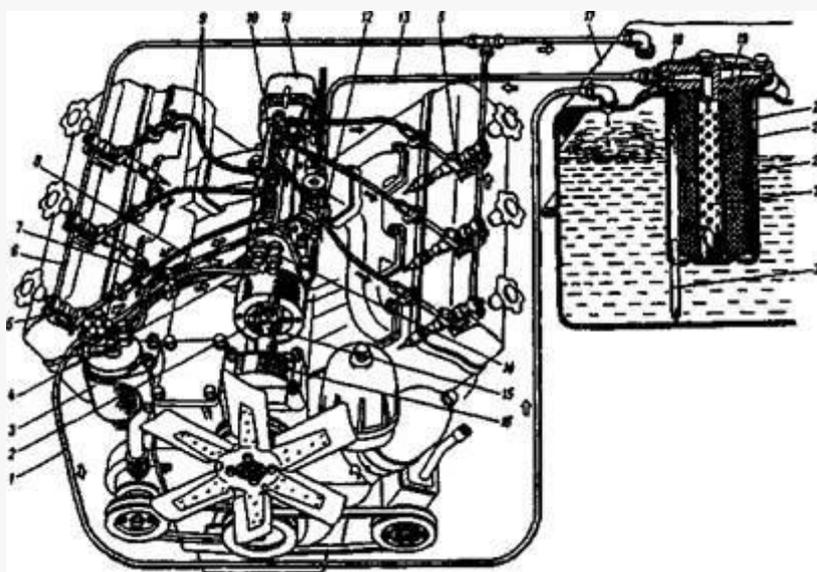
Порядок виконання роботи

Завдання I. *Вивчити теоретичну частину*

Користуючись схемами, плакатами і відповідною літературою, вивчіть будову й роботу насоса палива високого тиску. Система живлення дизельного двигуна забезпечує його роботу при зміні частоти обертання колінчастого вала двигуна і різних навантаженнях.

У відповідності до робочого циклу дизеля прилади системи живлення забезпечують: упліскування палива в циліндри двигуна в кінці такту стиску; розпилювання палива в об'ємі камери згоряння і утворення робочої суміші при випаровуванні і перемішуванні його з повітрям; регулювання водієм кількості палива яке впіскується; автоматичну зміну кута випередження впіскування в залежності від частоти обертання колінчастого вала двигуна; зміну дозування впіскування палива в залежності від зміни навантаження. Система живлення дизеля складається із системи подачі повітря і паливної системи.

На автомобільних двигунах широко використовують систему живлення з розділеною роботою насоса палива високого тиску і форсунок. В загальній схемі система живлення дизеля може бути розділена на дві магістралі - низького і високого тиску. Прилади першої магістралі забезпечують зберігання палива і його фільтрування (очищення) та подачу палива з бака до насоса високого тиску, а прилади другої магістралі здійснюють безпосереднє впорскування палива в циліндри двигуна, вони призначені для забезпечення запасу палива на автомобілі, очищення палива й повітря, рівномірного розподілу їх по циліндрах двигуна, суворо дозуючи порціями у відповідності до порядку роботи, навантаження на двигун.



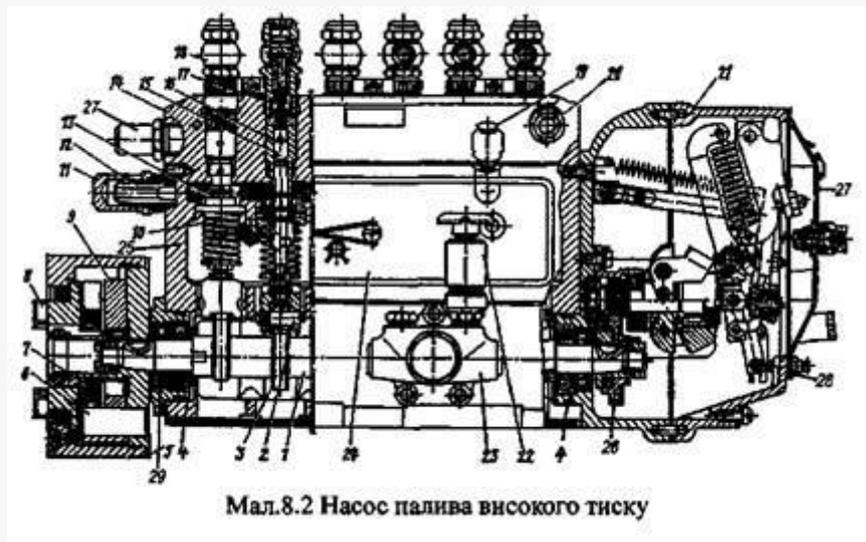
Мал.8.1 Схема система живлення чотиритактного дизельного двигуна

В систему живлення чотиритактного двигуна (Мал.8.1) входять: бак палива 17; фільтри грубого 20 і тонкого 3 очищення палива; паливопідкачувальний насос 12; паливо-проводи низького тиску 7,8,13; паливопроводи високого тиску 9; насос палива високого тиску 10 із загальним для всіх режимів регулятором частоти обертання колінчастого вала двигуна; форсунки 5; фільтр повітря; інші прилади й деталі.

Схема руху палива в паливній системі.

З бака 17 через фільтр грубого очищення 20 паливо поступає до паливопідкачуючого насоса 12, від якого по паливо-проводу низького тиску 8 до фільтра тонкого очищення, а далі по паливопроводу 7 до насоса 10 високого тиску. Насос по паливопроводу 9 високого тиску подає паливо у форсунку 5 у відповідності до порядку роботи циліндрів двигуна. Незалежно від частоти обертання колінчастого вала двигуна у паливопроводах насоса підтримується сталий тиск палива 130-150 кПа внаслідок роботи перепускного клапана 14 і жиклера фільтра тонкого очищення палива. Паливопровід 6 служить для відведення в бак паливо, що просочується між розпилювачем форсунки й голівкою. Паливо, яке не використане в насосі високого тиску, по паливопроводу 1 зливається в бак. Паливо, що постійно циркулює в

системі живлення, охолоджує головку насоса, відводить у бак повітря, яке потрапило в систему.

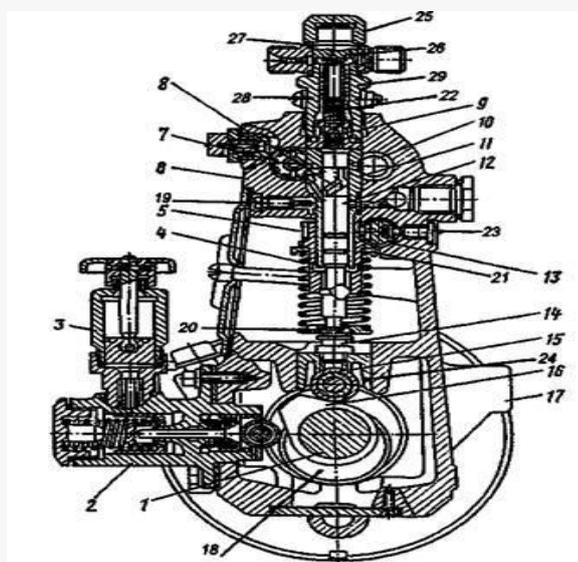


Насос палива високого тиску (Мал.8.2) призначений для рівномірного подавання суворо визначеної дози палива до форсунок двигуна під високим тиском протягом визначеного проміжку часу відповідно до порядку роботи циліндрів двигуна. Найбільш поширеними на дизельних автомобілях є багато секційні насоси з постійним ходом плунжера й регулюванням кінця подачі палива.

Насос палива високого тиску дизельного двигуна ЯМЗ-236 складається із шести однакових секцій, розміщується між рядами циліндрів і приводиться в рух від зубчастих коліс розподільного вала.

В нижній частині корпусу 25 на двох радіально-опорних кульових підшипниках 4, ущільнених самопідтискними сальниками, встановлений кулачковий вал 1.

На одному кінці вала приводу насоса палива встановлене зубчасте колесо 26, а другий кінець вала з'єднаний з відцентровою муфтою випередження впіскування палива. За два оберти колінчастого вала кулачковий вал насоса робить один оберт, і паливо подається у всі циліндри.



На кулачковому валі розміщуються шліфовані кулачки 3 кожної насосної секції й ексцентрик 18 (Мал.8.3) для приведення в рух насоса палива низького тиску, який кріпиться до привалочної площини насоса палива високого тиску.

В перегородці корпусу навпроти кожного кулачка встановлено роликові штовхачі 2. Осі роликів своїми кінцями входять у пази корпусу насоса, запобігаючи провертанню штовхачів 18. Паливо до гільз підводиться і відводиться через повздовжні канали, які просвердлені по всій довжині корпусу насоса.

Збоку від нагнітальних секцій в повздовжньому отворі корпусу розміщена зубчаста рейка 12, яка зачеплена зі зубчастими секторами 13 кожного плунжера. Хід рейки залежить від обмежувача ходу рейки 11. Вільний кінець рейки, який виходить із корпусу насоса, з'єднаний сережкою з регулятором частоти обертання колінчастого вала двигуна, який регулює кількість палива, що поступає до насоса.

З боку кріплення насоса ручного підкачування палива 22 на корпусі розміщується знімна кришка 24, яка закриває порожнину насоса, через яку відкривається доступ для регулювання довжини штовхачів і рівномірності подачі палива по секціях насоса.

Нагнітальні секції насоса (Мал.8.3) розміщуються у верхній частині корпусу 6 і кріпляться гвинтами 19. Головною частиною кожної насосної секції є плунжерна пара, яка складається із плунжера 12 і гільзи 11. Плунжерну пару виготовляють із хромомолібденової сталі і піддають високому загартуванню, старанно обробляють, що забезпечує в їх з'єднанні щільність 0,0015-0,0020 мм. Це дає можливість досягнути тиску випліскування до 16 мПа. Плунжер має діаметр 9 мм, а хід 10 мм. На нижньому кінці плунжера зроблено кільцеву проточку для опорної тарілки 20, пружини 4. Другий кінець пружини впирається у верхню тарілку 21, яка вставлена в кільцеву виточку корпусу.

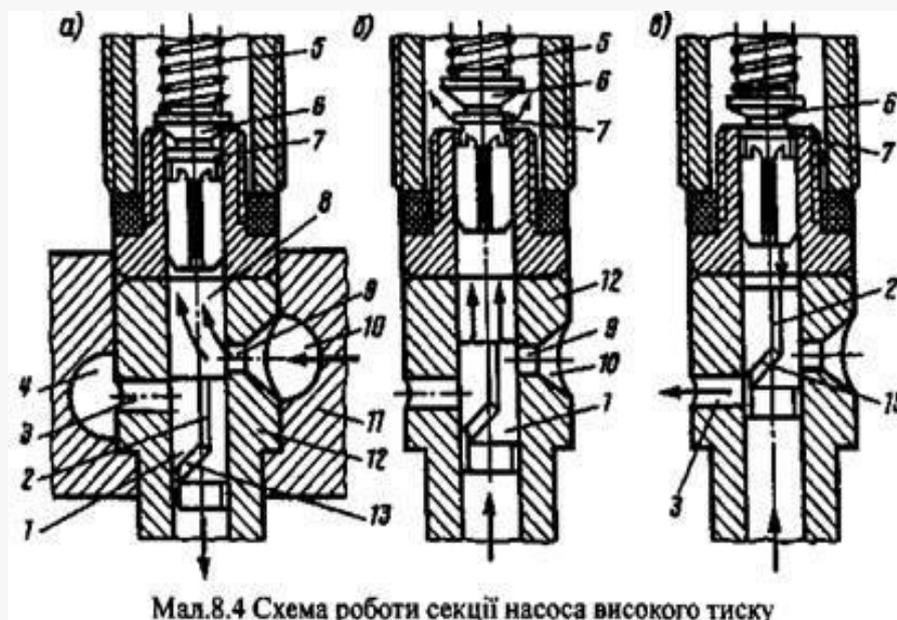
Паливо до плунжерних пар підводять по каналу 10, а відводять по каналу 7, в передньому кінці якого під ковпаком розміщений перепускний канал 27 (Мал.8.2) Якщо тиск у каналі перевищує 0,16-0,17 мПа, канал відкривається й перепускає частину палива в бак. Повітря, якщо воно потрапило в канал, випускається через отвір, закритий пробкою 20. На гільзу 11 (Мал.8.3) вільно надіта поворотна втулка, яка має у верхній частині зубчастий сектор 5, з'єднаний з рейкою, а в нижній - два пази, в які входять шліцьові виступи плунжера, цим самим плунжер з'єднаний зі зубчастою рейкою 13. Над плунжерною парою розміщується нагнітальний клапан 9, який складається із сідла і клапана, закріплених в посадочному отворі корпусу за допомогою штуцера і пружини. Всередину пружини встановлений обмежувач піднімання клапана. Плунжер переміщується всередині втулки у вертикальному напрямку і повертається за допомогою двох напрямних виступів, які входять у пази поворотної втулки. На торець гільзи 11, притертий торцевою поверхнею, опирається сідло нагнітального клапана 9. Сідло притиснуте до гільзи плунжера штуцером через ущільнювальну прокладку.

Нагнітальний клапан 9 складається з головки, яка має запірну конічну фаску, розвантажувального пояса й хвостовика з прорізами для проходження палива. Зверху над клапаном розміщена пружина 22, яка притискує його до сідла. Верхній кінець пружини впирається у виступ упору.

Робота нагнітальної секції насоса. При обертанні кулачкового вала 1 насоса виступ кулачка 16 набігає на роликовий штовхач 15, який через регулювальний болт 14 діє на плунжер 12 і переміщує його вгору. Коли виступ кулачка виходить із-під ролика штовхача, пружина 4, яка впирається в тарілку 20 і 21, повертає плунжер у початкове положення.

Рейка 13 входить у зачеплення із зубчастим вінцем 5 поворотної втулки, яка надіта на гільзу, а у вертикальні пази нижньої частини втулки входять виступи плунжера.

При переміщенні рейки 13 вздовж її осі втулка повертається на гільзі і, діючи на виступи плунжера, повертає його, внаслідок чого змінюється кількість палива, яка подається до форсунок. Хід рейки обмежується стопорним гвинтом 23, який входить у її повздовжній паз. Задній кінець рейки з'єднаний з тягою регулятора частоти обертання колінчастого вала, що розміщений у корпусі 9. Передній кінець рейки закритий ковпачком і заплombований, в який укручується гвинт.

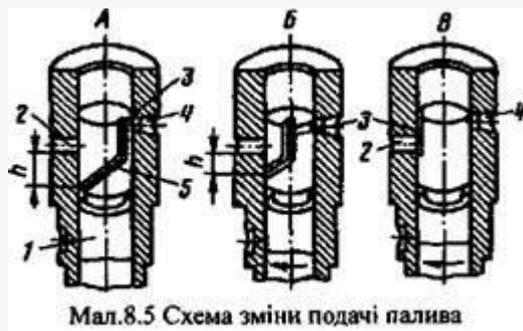


Мал.8.4 Схема роботи секції насоса високого тиску

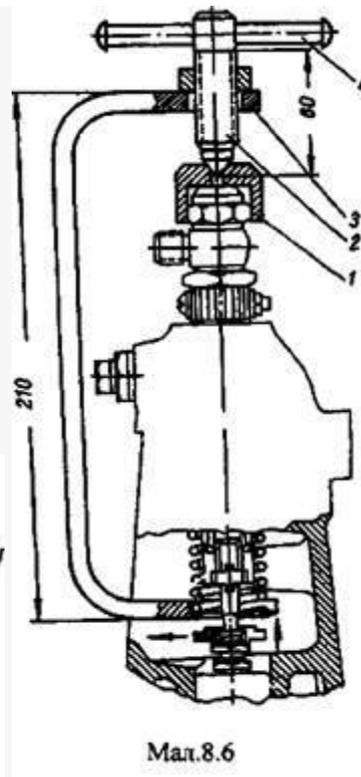
Під дією пружини 4 (Мал.8.4) штовхан плунжера 6 опускається вниз. Над плунжером створюється розрідження, паливо через відкритий отвір втулки 9 заповнює простір 8 над плунжером 1. При набіганні кулачка на штовхач плунжер 1 піднімається. Коли плунжер повністю перекриє отвір втулки 9, тиск над ним різко підвищується і при тиску 1,2-1,8 МПа паливо, переборюючи опір пружини 5, піднімає нагнітальний клапан 6 і поступає в паливопровід.

Дальше переміщення плунжера догори викликає підвищення тиску до 16,5 МПа, який перевищує силу пружності пружини форсунки, внаслідок чого голка форсунки піднімається, й відбувається впіскування палива в камеру згоряння. Подача палива нагнітальною секцією продовжується до тих пір, поки кінець гвинта 8 плунжера з допомогою відсічної кромки не відкриє випускний отвір 7 у гільзі, внаслідок чого тиск над плунжером різко падає, нагнітальний клапан 6 під дією пружини закривається і порожнина над плунжером роз'єднується з паливопроводом високого тиску. При дальшому русі плунжера вгору паливо перетікає у зливний канал 4 через повздовжній паз і гвинтову канавку 13 плунжера.

Переміщення плунжера у втулці з моменту закриття впускного отвору до моменту відкриття впускного отвору називається активним ходом плунжера, який в основному і визначає кількість палива, що подається за цикл роботи секції палива.



Мал.8.5 Схема зміни подачі палива



Мал.8.6

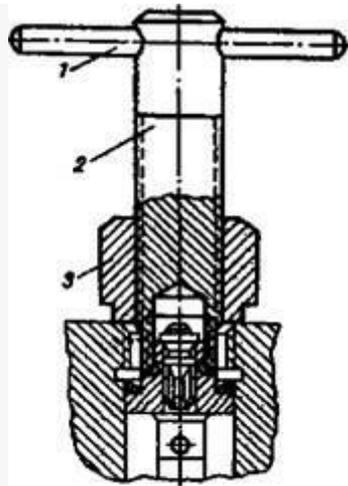
Із зміною навантаження повинно змінюватись і кількість палива, яке впіскується в циліндр. Воно регулюється зміною активного ходу плунжера при незмінному загальному його ході, що досягається повертанням плунжера навколо осі (Мал.8.5). При такій конструкції плунжера і гільзи момент подачі палива не залежить від кута повороту плунжера, але кількість впіснутого палива залежить від того об'єму палива, яке витісняється плунжером протягом підходу його відсечної кромки до випускного отвору гільзи (чим пізніше відкривається випускний отвір, тим більша кількість палива поступить в циліндр).

Кінець гвинтової канавки плунжера за цикл роботи паливної секції може мати різне положення (Мал.8.5): *положення А* — максимальна подача палива і найбільший активний хід плунжера 1. В цьому випадку відстань Б від кінця гвинтової канавки 6 плунжера до випускного отвору 2 буде найбільшою;

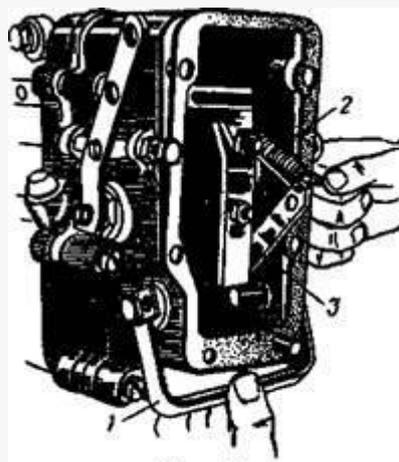
положення В — проміжна подача, так як при повороті гільзи за ходом стрілки годинника відстань h зменшується, і випускний отвір відкривається раніше;

положення В — нульова подача палива. Плунжер повернутий так, щоб його повздовжній паз 3 розміщувався навпроти випускного отвору 2 ($h=0$), внаслідок чого при переміщенні плунжера вгору паливо видавлюється в зливний канал, подача палива припиняється, і двигун зупиняється.

Момент початку подачі палива кожною секцією по куту повороту колінчастого вала змінюють регульовальним гвинтом 23 (Мал.8.3) із контргайкою, який вкручений у штовхач. При викручуванні болта вгору торець плунжера раніше перекриває вхідний отвір (Мал.8.8) гільзи, й паливо раніше подається до форсунки, тобто кут початку подачі палива збільшується. При вкрученні болта в штовхач цей кут зменшується, і паливо до форсунки подається із запізненням.



Мал.8.7



Мал.8.8

Завдання 2. Розібрати насос палива високого тиску

- Відкрутіть гайку кріплення муфти випередження впорскування палива, використавши спеціальну головку під ключ.
- Зніміть за допомогою знімача муфту випередження впорскування палива з кулачкового вала, витягнувши сегментну шпонку.
- Викрутіть болти кріплення і зніміть паливопідкачуючий насос 2 (Мал.8.3).
- Вийміть покажчик рівня оливи із корпусу насоса палива, а з корпусу регулятора, зніміть дренажну трубку.
- Викрутіть ковпачок 11 рейки разом з 6 (Мал.8.2). Викрутіть із корпусу насоса перепускний клапан 27 (Мал.8.2).
- Гвинтом обмеження 23 (Мал.8.5).
- Зніміть бокову кришку 24 з прокладкою (Мал.8.6).
- З допомогою пристрою почергово стисніть пружини 4 штоухачів 24 (Мал.8.3) і пінцетом вийміть нижні тарілки 20.
- Відкрутіть ковпачкові гайки 25, зніміть з'єднувальні ніпелі 26 і ущільнювальні шайби 27.
- Відкрутіть стяжні болти 28 і зніміть сухарики штуцерів, викрутіть штуцери 29, зніміть упори і пружини нагнітальних клапанів.
- З допомогою пристрою (Мал.8.7) витягніть із корпусу насоса сідла разом з нагнітальними клапанами 9 (Мал.8.3).
- Викрутіть направляючі гвинти 19 втулок плунжерів і вийміть плунжерну пару із корпусу насоса.
- Злегка стисніть пружину 4 штоухачів і вийміть із корпусу насоса поворотні втулки із зубчастим вінцем 5, пружини штоухачів і верхні тарілки 23 пружин.
- Вийміть штоухачі 24 із напрямних гнізд у корпусі. Усі зняті деталі насосної секції повинні бути розкладені в такому ж порядку, як вони розмішувались в насосі.
- Викрутіть гвинти кріплення кришки оглядового люка регулятора 27 і контргайку 28 (Мал.8.2) регулювального гвинта. Зніміть кришку оглядового люка разом з буферною пружиною.

- Викрутіть стопорний гвинт 23 (Мал.8.3) рейки насоса на скобі 1 (Мал.8.8) до виходу важеля 3 рейки із кришки регулятора і пінцетом від'єднайте пружину 2 від важеля рейки.
- Вийміть кулачковий вал насоса, для цього:

а) зніміть всережимний регулятор частоти обертання;

б) викрутіть болти кріплення переднього підшипника і зніміть кришку;

в) зніміть болти кріплення опори кулачкового вала.

Завдання 3. Скласти насос палива високого тиску

- Встановіть на кулачковий вал 1 (Мал.8.2) проміжну опору і напресуйте передій й задній кульові підшипники 4 без зовнішніх обойм.
- Запресуйте манжету в передню кришку 29 і корпус регулятора в рівень із торцевими поверхнями.
- Приєднайте корпус регулятора до корпусу насоса палива, попередньо змастивши спряжені поверхні пастою "Герметик".
- Встановіть кулачковий вал у зборі.
- Вкрутіть стопорний гвинт, зачеканивши гвинт кріплення корпусу регулятора й гвинт опори.
- Встановіть передню кришку, зберігаючи від пошкодження пазом під шпонку робочої кромки манжети. При затягуванні болтів кришки підшипників кулачковий вал повинен повертатись від зусилля руху без відчутних заїдань і поштовхів.
- Закріпіть штовхачі 24 (Мал.8.3), причому висота штовхача разом із гвинтом повинна бути 37,3 — 37,5 мм.
- Вставте у корпус вінець 12,13 із втулкою зубчастого вінця, верхню тарілку 21 і пружину 4, при цьому середній зуб вінця повинен знаходитись в середній впадині рейки, а проріз вінця і отвір, для направляючого гвинта, в корпусі насоса повинні лежати на одній площині.
- Встановіть плунжерну пару і затягніть направляючий гвинт гільзи плунжера, причому виступ плунжера, помічений рискою, повинен бути обернений у бік паза гільзи плунжера
під направляючий гвинт, після затягування якого рейка 3 повинна мати хід не менше 25 мм і переміщуватись легко, без заїдання.
- Стисніть за допомогою пристрою пружину 4 і встановіть нижню її тарілку 20, перевірте запас ходу плунжера, який при крайньому верхньому положенні штовхача повинен становити не менше 0,6 мм.
- Встановіть нагнітальний клапан, штуцер і затягніть його моментом сили 98-117 Н-м; після затягування кожного штуцера перевірте легкість переміщення рейки і величину її вільного ходу, яка при нерухомому зубчастому вінці повинна бути не більше 0,25 мм.
- Встановіть і закріпіть паливопідкачуючий насос, нижню й бокову кришки, з'єднувальні ніпелі, ковпачкові гайки.

Контрольні запитання

1. З яких приладів складається система живлення дизеля?
2. Яке призначення й принцип роботи насоса палива високого тиску?
3. Яка будова насоса палива високого тиску та з яких основних частин він складається?
4. В чому суть роботи паливної секції насоса палива високого тиску?
5. З допомогою якого механізму регулюють кількість палива, що подається через форсунку в циліндр двигуна?
6. Які вимоги до складових плунжерів насоса палива високого тиску і як вони впливають на ефективність роботи насоса?
7. Що таке активний хід плунжера та яким способом регулюють його величину?
8. Як впливає величина ходу плунжера на режим роботи двигуна?

Лабораторна робота № 8

Тема: Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання паливопідкачуючого насоса, автоматичної муфти випередження випліскування палива й форсунки дизельного двигуна.

Мета заняття: Вивчити будову, роботу паливопідкачуючого насоса, автоматичної муфти випередження випліскування палива, форсунки; одержати практичні навички розбирання й складання паливопідкачуючого насоса.

Матеріальне забезпечення: Двигун; насос палива високого тиску (у повному комплекті); паливо-підкачуючий насос; форсунка; автоматична муфта випередження випліскування палива; необхідна література.

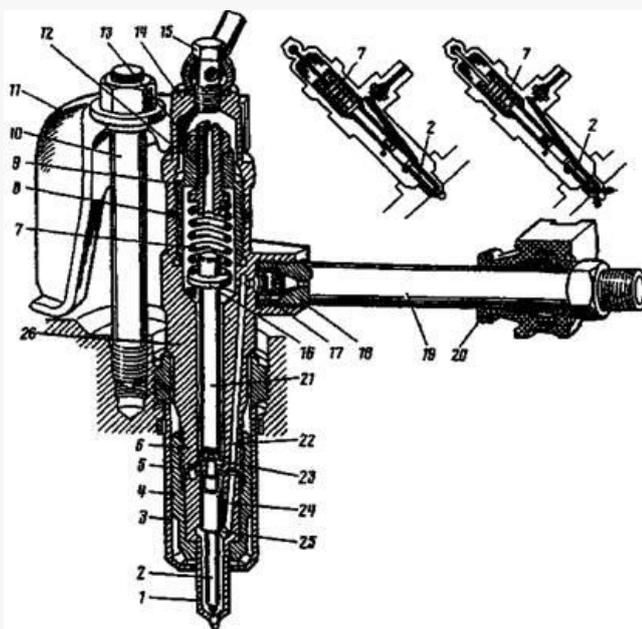
Обладнання та інструменти: Гайкові ключі, ріжкові, торцеві, викрутка; спеціальні ключі; ганчірка, молоток 0.5 кг.

Вказівки до роботи: При розбиранні паливопідкачуючого насоса у парі шток-втулка заміна однієї деталі з них не допускається, аналогічно й у форсунці (корпус розпилювача й голка).

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами й літературою, ознайомтесь з будовою й схемою роботи таких деталей: а) форсунки; б) паливопідкачуючого насоса; в) автоматичної муфти випередження випліскування палива.



Мал.9.1 Форсунка дизеля ЯМЗ

Форсунка (Мал.9.1) служить для подачі палива в циліндри під тиском, розпилення його частин по об'єму камери згоряння. Основним конструктивним елементом форсунки є розпилювач, який може мати один або декілька вихідних (соплових) отворів. Є форсунки закритого або відкритого типу. В чотиритактних дизельних двигунах застосовують форсунки закритого типу, соплові (розпилювальні), отвори яких закриваються запірною голкою, тому внутрішня порожнина в корпусі розпилювачів форсунок сполучаються з камерою згоряння тільки в період впіскування палива.

Форсунки закритого типу за конструкцією запірного пристрою розпилювачів діляться на безштифтові й штифтові.

На дизелях використовують форсунки закритого типу з гідравлічним підніманням голки і фіксованим розпилювачем.

Форсунки на дизелі розміщуються в стаканах 3 головки блока. Зверху форсунка закріплена шпилькою 10 за допомогою скоби 11 із лапками, якими спирається на бортик ковпака 14 форсунки. До корпусу 6 форсунки гайкою 4 кріпиться розпилювач 1 із декількома вихідними отворами і вставленою в нього голкою 2. Голка й розпилювач являють собою особливо точну пару, які при потребі замінюються тільки разом.

Піднімання голки в розпилювачі 1 дорівнює 0.28-0.38 мм. В нижній частині розпилювача є чотири отвори діаметром 0.34 мм, і доступ палива до нього перекривається при посадці запірного конуса голки на конус сідла розпилювача.

Положення розпилювача відносно корпусу форсунки фіксується двома штифтами 5, чим забезпечується визначений напрям струменя палива в камері згоряння. Голка 2 притискується до сідла розпилювача 1 пружиною 7, яка розміщується всередині фасонної гайки 9, вкрученої у корпус 6 форсунки нижньою частиною. Верхній кінець пружини спирається в циліндричний виступ регульовального гвинта, вкрученого у фасонну гайку 9. Нижній кінець пружини передає зусилля на хвостовику запірної голки через штангу 21 із напресованою на її тарілку 16 і кульку 23.

Потрібну натягнутість пружини, яка визначає тиск впіскування палива, встановлюють регульовальним гвинтом 12, що фіксується контргайкою 13. Збільшення натягнутості пружини приводить до запізнення впіскування, зменшення — до випередження впіскування.

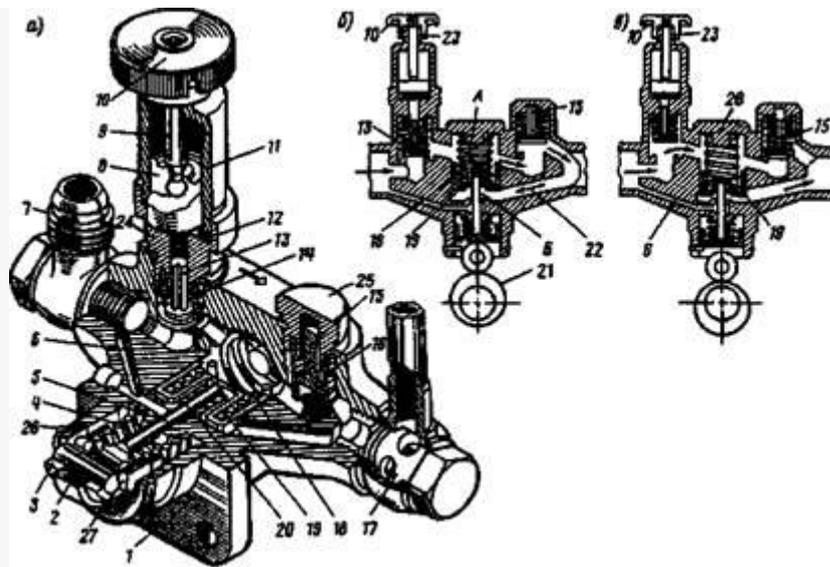
Зверху форсунка закрита ковпачком 14, який накручується на верхню частину гайки 9 до упору на верхній торець корпусу 6 форсунки через прокладку 8. У днищі ковпака є отвір з різью для порожнистого болта 15 кріплення зливного паливопровода.

Для підведення палива служить штуцер 19 із втулкою 17, в якій розміщується сітчастий фільтр.

За допомогою гумового ущільнювача 20 штуцер 19 виводиться на боковий бік головки циліндрів, де до нього приєднується паливопровід від насоса палива високого тиску.

Від насоса палива високого тиску паливо подається до форсунки через штуцер із сітчастим фільтром 18. Пройшовши по нахиленому каналі 22 у корпусі 6, поступає в кільцеву канавку на верхньому торці розпилювача. Потім паливо по трьох каналах 24 проходить у кільцеву порожнину 25 розпилювача, яка розміщена під пояском потовщеної частини голки. Паливо, що поступило в порожнину 25, знаходиться під тиском, який створений насосом палива високого тиску і у свою чергу діє на нижній конус голки. Отвір розпилювача відкривається тоді, коли тиск палива в порожнині 25 і на нижньому кінці голки перевищує опір пружини 7. В цей момент паливо випіскується в камеру згоряння. Після впіскування палива тиск у порожнині 25 знижується, а голка під дією пружини щільно сідає на сідло в розпилювачі.

Під дією високого тиску частина палива через плунжерну пару розпилювача просочується у верхню частину форсунки, а звідти воно відводиться в бак палива через болт 15 і зливний паливопровід.



Мал.9.2 Паливопідкачуючий насос низького тиску дизелів сім'ї ЯМЗ

Паливопідкачуючий насос низького тиску призначений для подачі палива з бака палива до насоса палива високого тиску. Насос поршневого типу, встановлений на насосі палива високого тиску, проводиться в дію від ексцентрика кулачкового вала насоса палива високого тиску. На вході й виході палива в корпусі 1 (Мал.9.2,а) насоса встановлені впускний 13 і випускний 15 клапани з пружинами 14 і 16. Поршень 19 приводиться в рух через роликівий штовхач 3, який складається з ролика 2, штока 5 і пружини 4, що притискує штовхач до ексцентрика 21.

При русі поршня вгору у насосі під дією палива, яке поступило раніше в насос, впускний клапан 13 (Мал.9.2,б) закривається, а випускний 15 відкривається. При цьому паливо з порожнини А через перепускний канал 22 поступає в порожнину Б, об'єм якої внаслідок переміщення поршня вгору збільшується.

При русі поршня 19 вниз (Мал.9.2,в) випускний клапан 15 закривається, і паливо з порожнини Б нагнітається до вихідного отвору насоса, а звідси через випускний штуцер 17 (Мал.9.2,а) попадає до фільтра тонкого очищення палива і далі до насоса палива високого тиску.

При цьому через збільшення об'єму в порожнині А виникає розрідження, під дією якого відкривається впускний клапан 13, і в цю порожнину через отвір впускного штуцера 7 поступає нова порція палива; цикл роботи насоса повторюється.

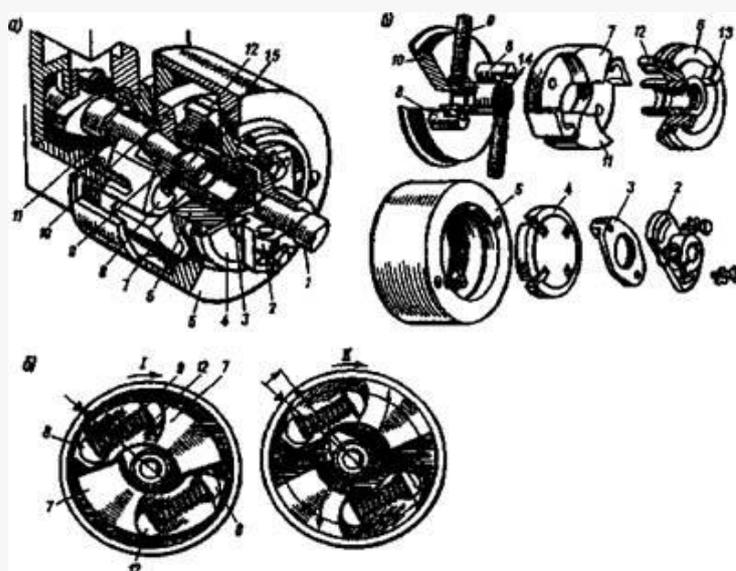
При різних режимах роботи дизеля постійний тиск у перепускному каналі 22 досягається змінним ходом поршня 19, який забезпечується спеціально підібраною пружиною 18. В режимі малих навантажень дизеля при незначних витратах палива в порожнині Б виникає тиск, і поршень 19 не може здійснити повний хід, тому шток 5 штовхача частково переміщується вхолосту, внаслідок чого подача палива зменшується.

Насос для ручного підкачування палива, який встановлений на корпусі насоса низького тиску, служить для заповнення системи живлення паливом і виведення з неї повітря після проведення ремонтно-профілактичних робіт або довгої стоянки автомобіля. Насос складається з циліндра 11 (Мал.9.2), поршня 8 із штоком 9 і рукоятки 10.

Для ручного підкачування палива відкручують рукоятку 10 із різі хвостика 23 і, діючи нею, як штоком у звичайному поршневому насосі, накачують у магістраль паливо або виводять із неї повітря. Після закінчення ручного підкачування ручну рукоятку 10 накручують на хвостовик 23 до щільного прилягання поршня до прокладки 12, щоб не допускати підсмоктування повітря в систему живлення через насос ручного підкачування.

Автоматична муфта випередження вплискування палива призначена для автоматичної зміни кута початку подачі палива у відповідності до зміни частоти обертання колінчастого вала двигуна.

При використанні автоматичної муфти підвищується економічність дизеля в різних режимах роботи і поліпшує умови його пуску. Муфта встановлюється на передньому кінці кулачкового вала насоса палива високого тиску дизелі.



Мал.9.3 Муфта випередження впіскування палива і схема її роботи

Муфта випередження впіскування палива дизеля складається з наступних деталей: ведучої напівмуфти 6 (Мал.9.3) із пальцями 12 і шипами 13; веденої напівмуфти 10; осей 8; тягарців 7; корпусу 5; двох пружин 9 із шайбами. Ведуча півмуфта, надіта на маточину 14 веденої півмуфти, може на ній провертатись, а ведена жорстко закріплена на кулачковому валі 11. Ведуча півмуфта через проміжні деталі 2, 3 і 4 з'єднана з валом 1 приводу, який через зубчасту передачу з'єднується з веденим валом газорозподільного механізму. При складанні муфти корпус 5 накручують на ведену півмуфту.

Два тягарці 7, що шарнірно встановлені на осях 8, мають криволінійну поверхню, на яку опираються пальці 12 ведучої півмуфти. Рух від ведучої півмуфти на ведену передається через два тягарці 7. Ведена півмуфта закріплюється на кулачковому валі насоса палива за допомогою шпонки, яка втримується від зміщення гайкою 15, що нагвинчена на вал 11. Між осями 8 і опорними пальцями 12 у розпір вставлені пружини 9, які, намагаючись збільшити відстань між ними, повертають одну півмуфту відносно другої. В цьому випадку (Мал.9.3,б) тягарці 7 зміщуються до центру механізму, а ведена півмуфта займає вихідне положення відносно ведучої.

В основі роботи муфти лежить принцип використання відцентрових сил тягарців. При обертанні ведучої осі півмуфти її опорні пальці 12 тиснуть на криволінійні вирізи тягарців 7, які передають зусилля осям 8 веденої півмуфти, а від неї кулачкам вала насоса.

При збільшенні частоти обертання колінчастого вала дизеля зростає відцентрова сила, яка діє на тягарці. Під дією цих сил тягарці 7, переборюючи протидію пружин 9, розходяться (Мал.9.3,б). При цьому тягарці, ковзаючи криволінійними вирізами по опорних пальцях ведучої півмуфти, підтягують до них осі веденої півмуфти, і таким чином відбувається кутове зміщення кульового вала насоса (по напрямку обертання) відносно вала приводу насоса (показано стрілками). Значить, кут випередження впіскування палива збільшується.

При зниженні частоти обертання колінчастого вала відцентрова сила тягарців зменшується, і під дією пружин ведена півмуфта повертається відносно ведучої півмуфти у бік, протилежний обертанню кулачкового вала насоса, внаслідок чого кут випередження впіскування палива зменшується. Максимальний кут випередження впіскування, який забезпечується муфтою, складає 6-8 град, у порівнянні з кутом повороту кулачкового вала насоса і 10-14 град, у порівнянні з кутом повороту колінчастого вала.

Завдання 2. Розібрати паливopідкачуючий насос палива

1. Встановіть насос (Мал.9.2,а) на пристрої. Зніміть насос для ручного підкачування палива 11 у зборі, викрутивши його за корпус 24 циліндра.

- Викрутіть пробку 25 поршня 15. Вийміть із корпусу насоса пружину 16 і поршень 15.
- Викрутіть пробку 26, вийміть пружину 18 і поршень 19. Зніміть насос із пристрою, запобігаючи від випадання штока 5 із втулки. (Заміна однієї деталі іншою у парі шток-втулка не допускається).
- Зніміть стопорне кільце 26 і вийміть штовхан 3 у зборі з роликом 2 і сухарями 27.
- Розберіть насос ручного підкачування палива, для чого зробіть наступне:

а) закріпіть його в лещатах за циліндр 11;

б) відкрутіть корпус 24 циліндра і вийміть прокладку (коли утруднення при відкручуванні, рекомендується деякий час насос потримати в гасі);

в) відкрутіть рукоятку 10 насоса в зборі;

г) випресуйте шток 9 у зборі з поршнем 8 із рукоятки; (при випресуванні упор повинен приходити на нижній торець рукоятки);

д) вийміть поршень з штоком із циліндрика 11.

Завдання 3. Скласти паливopідкачуючий насос

Складання насоса палива здійснюється в послідовності, зворотній до розбирання.

Після складання перевірте плавність ходу поршня й штов-хача під дією пружини.

Заїдання і пригальмовування не допускається.

Завдання 4. Розібрати форсунку

- Відкрутіть ковпачок 14 (Мал.9.1 ,а) форсунки. (Розбирання форсунки і наступне складання повинні виконуватись в строгій послідовності).
- Частково відкрутіть гайку 13, а регулювальний гвинт викрутіть до упору.
- Відкрутіть гайку 9 пружини, вийміть із корпусу 26 пружину 7 і штангу 21 форсунки в зборі з тарілкою 16.
- Викрутіть штуцер 19 у зборі із сітчастим фільтром 18.
- Відкрутіть гайку 4 розпилювача, зніміть розпилювач 1, запобігаючи випаданню голки 2. (Корпус розпилювача й голки складають прецизійну пару , в якій заміна однієї з них не допускається).

Якщо розбирається тільки розпилювач, то, щоб не пошкодити фіксуючі штифти 5, відкручувати гайку розпилювача необхідно після послаблення натягнутості пружини 7, тобто викрутити регулювальний гвинт 2 до упору.

Завдання 5. Скласти форсунку

1. Вкрутіть у корпус 26 (Мал.9.1,а) штуцер 19 у зборі з фільтром 18, затягнувши його моментом сили 78,4-98 Н-м.

2. Встановіть розпилювач 1 на штифти 5 корпусу форсунки і накрутіть гайку 4 розпилювача, розвернувши розпилювач проти напрямку нагвинчування гайки 4 до упору на фіксу-вальні штифти. Затяніть гайку 4 розпилювача моментом сили 68,6-78,4 Н-м.

3. Перевірте легкість переміщення голки. При струшуванні форсунки повинні бути чутні удари голки 2 об корпус форсунки.

4. Вкрутіть регулювальний гвинт 12 у гайку 9 пружини до упору і нагвинтіть гайку 13.

- Встановіть штангу 21 і пружину 7, вкрутіть гайку 4 пружини у зборі до упору.
- Накрутіть ковпачок 1 форсунки, встановіть попередньо ущільнювальну шайбу 6.
- Після регулювання тиску початку впіскування й обкатки докрутіть ковпачок форсунки моментом сили 78,4-98,0 Н-м.

Контрольні запитання

1. З яких приладів складається система живлення дизеля?
2. Де розміщується і від чого працює паливопідкачуючий насос?
3. Для чого призначений паливопідкачуючий насос?
4. Для чого необхідна муфта випліскування палива? Який принцип її дії?
5. Для чого призначена і як діє форсунка?
6. Перечисль складові деталі форсунки.
7. Яким механізмом регулюють кількість палива, що подає форсунка?
8. В чому різниця процесу утворення пальної суміші дизеля і карбюраторного двигуна?

Лабораторна робота № 9

Тема: Розбирання, вивчення будови й роботи, складання всережимного регулятора частоти обертання колінчастого вала двигуна.

Мета заняття: Одержати практичні навички розбирання й складання всережимного регулятора частоти обертання колінчастого вала двигуна; вивчити будову, роботу регулятора на всіх режимах роботи двигуна.

Матеріальне забезпечення: насос палива високого тиску двигуна; регулятор частоти обертання колінчастого вала; схеми і плакати по будові та роботі насоса палива високого тиску різних марок двигунів; необхідна література.

Обладнання та інструменти: Ключі гайкові ріжкові; ключі гайкові односторонні; викрутки; плоскогубці; пінцет; ганчірка; консистентне мастило.

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

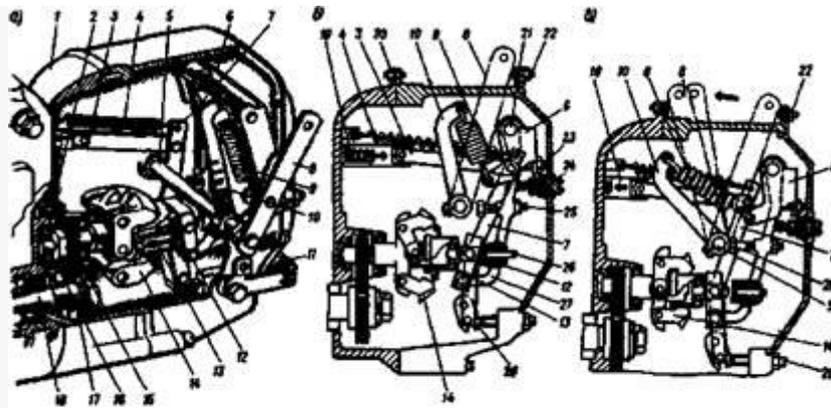
Користуючись схемами, плакатами і літературою, ознайомтесь з будовою та схемою роботи регулятора частоти обертання колінчастого вала.

Частота обертання колінчастого вала не повинна перевищувати допустиму частоту, так як це може привести до перевантаження рухомих деталей механізмів дизеля. Крім цього, колінчастий вал дизеля не повинен зупинятись, працюючи з малою частотою обертання на холостому ходу під час короткочасної стоянки автомобіля. З цією метою на дизелях встановлюють регулятори частоти обертання колінчастого вала, які дозволяють автоматично підтримувати задану частоту обертання колінчастого вала зміною (залежно від навантаження) кількості випліскування в циліндр палива, полегшують керування автомобілем і підвищують ефективність використання дизеля.

В автомобільних дизелях, як правило, використовуються відцентрові регулятори, які поділяються на всережимні і дворежимні.

На автомобільних чотиритактних дизелях встановлюють всережимні регулятори, які в залежності від навантаження двигуна автоматично змінюють кількість палива, що подається в циліндр, і підтримують частоту обертання колінчастого вала, задану положенням важеля керування або ступінь натискування на педаль подачі палива. Регулятори забезпечують також збільшення подачі палива при запуску двигуна, підтримують мінімальну частоту обертання колінчастого вала й обмежують максимальну частоту обертання колінчастого вала.

Всережимний регулятор частоти обертання колінчастого вала розміщується на задньому кінці кулачкового вала насоса палива високого тиску.



Мал.10.1 Всережимний відцентровий регулятор частоти обертання колінчастого вала (схема роботи)

В корпусі регулятора 1 (Мал. 10.1 ,а) на кульовому підшипнику 2 встановлений вал 16 регулятора, який обертається від кулачкового вала 18 насоса палива за допомогою підвищення зубчастої передачі, що складається із зубчастих коліс (ведена 15, ведуча 17). Тому вал регулятора обертається із більшою частотою, ніж вал насоса палива. На валу 16 за допомогою тримачів встановлені відцентрові тягарці 14, які системою важелів зв'язані з рейкою насоса 3 і важелем 8 керування подачі палива. При обертанні вала тягарці 14 розходяться і своїми роликками тиснуть на торець муфти 13. Зусилля, яке приймає муфта, передається через упорну п'яту 12 важеля 7, який з'єднаний тягою 3 із рейкою 19.

Торець п'яти 12 через коректор 26 діє на силовий важіль 27, який розміщений на спільній осі 21 із двоплечовим важелем 6 і знаходиться під дією зусилля пружини 9. Одним кінцем пружина закріплена на важелі 10, яким жорстко з'єднана з важелем 8 керування подачі палива, а другим — на двоплечовому важелі 6, у зовнішнє плече якого вкручений регулювальний гвинт 23, що спирається на силовий важіль 27 і дозволяє змінювати попередню натягнутість пружини.

В нижній частині регулятора розміщується кулісний механізм, який служить для зупинки двигуна. Куліса 28 цього механізму приводиться в рух скобою 11 (Мал. 10.1,а)

Робота регулятора. Зубчасті колеса і кульові підшипники регулятора змащуються дизельною оливою, яка заливається в корпус до певного рівня. Всережимний відцентрований регулятор встановлюють на певний режим важелем 8 за допомогою тяги, що з'єднує його з педаллю керування в кабіні водія.

Перед запуском двигуна скобу 11 куліси 28 (Мал.10.1,б) виключення подачі палива фіксують в положення "робота", при цьому важіль 8 керування подачі палива упирається в болт 22. В цьому випадку під дією стартової пружини 4 верхнє плече важеля 7, переміщуючись проти напрямку руху годинникової стрілки, всовує рейку 19 в корпус насоса.

При запуску двигуна циклова подача палива повинна бути відносно велика, тому рейку насоса встановлюють в положення пускової (збільшеної) подачі палива.

Після запуску двигуна (Мал.10.1,в), коли частота обертання колінчастого вала починає збільшуватись під дією відцентрової сили, тягарці 14 розходяться і, переборюючи опір стартової пружини 4, переміщують вправо рухому муфту 13 і важіль до упору п'яти 12 в коректор 26 силового важеля. При цьому рейка 19 висовується із корпусу насоса, й подача палива зменшується.

Далі по мірі підвищення частоти обертання колінчастого вала у режимі холостого ходу до 450-500 хв'1 важіль 7 продовжує висовувати рейку 19 вправо. При цьому силовий 27 і двоплечий 6 важелі повертаються проти напрямку руху годинникової стрілки, переборюючи опір пружини 9. Переміщення важеля 7 і рейки 19 припиниться, як тільки зусилля тягарців 14 зрівноважиться натягом пружини 9, що буде відповідати вказаній частоті обертання колінчастого вала двигуна і мінімальній подачі палива в режимі холостого ходу.

Мінімальну частоту обертання колінчастого вала на холостому ходу регулюють болтом 22 і підтискуванням буферної пружини пробкою 24.

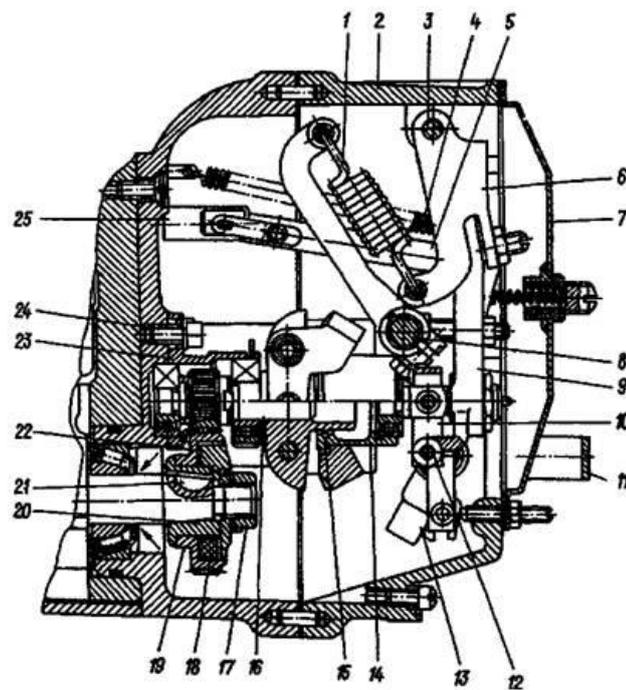
При переході в режим навантаження двигуна необхідна частота обертання колінчастого вала встановлюється натиском на педаль керування подачі палива. В цьому випадку важіль 8 (Мал.10.1,в), повертаючись разом із валом 5 на деякий кут, діє на важіль 10, який розтягує пружину 9. Під дією зусилля пружини на двоплечий важіль 6 рейка 19 переміщується в бік збільшення подачі палива, й частота обертання колінчастого вала двигуна зростає до тих пір, поки відцентрова сила тягарців 14 не зрівноважить сила натягнутості пружини 9.

Встановлена частота обертання колінчастого вала двигуна підтримується регулятором автоматично. Коли зменшується навантаження на двигун, паливо продовжує поступати в попередній кількості. Внаслідок цього частота обертання колінчастого вала двигуна і відцентрова сила тягарців 14 збільшується. Тягарці розходяться на більший кут і, діючи через важільну систему, переміщують рейку 19 в бік зменшення подачі палива до моменту рівноваги зусилля пружини 9 і відцентрової сили тягарців, при цьому відновлюється заданий швидкісний режим.

При збільшенні навантаження, при попередній кількості палива, частота колінчастого вала знижується. Внаслідок цього відцентрова сила тягарців зменшується, і вони сходяться, при цьому пружина 9 через важільну систему переміщує рейку 19 в бік збільшення подачі палива до моменту відновлення заданого швидкісного режиму.

Двигун зупиняють із кабіни водія за допомогою кнопки "Стоп", яка тросом з'єднана із скобою 11 (Мал.10.1,а). При цьому скоба і зв'язана з нею куліса 28 (Мал. 10.1 ,б) виключення подачі палива переміщується в нижнє крайнє положення, а важіль 7 повертається відносно пальця, який встановлений в упорній п'ятці 12 за напрямком руху годинникової стрілки і своїм верхнім плечем висовує рейку 19 до упору вправо; подача палива припиняється.

При експлуатації двигуна максимальну частоту обертання колінчастого вала обмежують гвинтом 20, а хід куліси — гвинтом 29 (Мал. 10.1,в). Номінальну подачу палива насосом регулюють болтом 25.



Мал.10.2

Завдання 2. Розібрати регулятор частоти обертання

1. Зніміть кришку 7 (Мал. 10.2) оглядового люка.

- Від'єднайте пінцетом пружину 4 від важеля рейки і важеля від рейки 25.
- Зніміть кришку 2, муфту 14 з кулями 15, стакан 23 із тримачами тягарців і тягарцями (без розукомплектування останніх).
- Зніміть шестерню 19 з фланцем і сухарями 18 із втулкою 20, попередньо відкрутивши гайку, і зніміть демпфер шестерні, потім зніміть втулку шестерні з кулачкового вала насоса.

2. Щоб розібрати кришку регулятора, потрібно зробити так:

а) викрутити гвинт заглушки, вийняти вісь 3 важелів і зняти важіль 9 регулятора з муфтою 14 тягарців і важелем 10 рейки;

б) від'єднати двоплечий важіль 6 від пружини 1 регулятора, зняти пружину регулятора;

в) викрутити болт і вісь скоби куліси, зняти кулісу 13 і її скобу 11;

г) вийняти вісь 8 важеля пружини разом з важелем керування регулятором, попередньо знявши стопорне кільце і послабивши болт кріплення важелем пружини на валі.

2. Для розбирання куліси необхідно повернути вісь 12 відносно куліси 13 і затопити фіксатор; в щілину між торцем фіксатора й вирізом осі вставити пластинку товщиною 1,5-2,0 мм і, встановивши вісь в початкове положення, вийняти її.

Завдання 3. Скласти регулятор частоти обертання

- Вставте шпонку 21 (Мал.10.2) і встановіть втулку 20 на кулачковий вал насоса палива високого тиску.
- Складіть шестерню 19 із сухариками 18 і фланцем, надіньте шестерню в зборі на втулку і перевірте легкість обертання шестерні на втулці, встановіть демпфер.
- Замніть гайку 17 кріплення шестерні моментом сили 9,8 — 19,6 НМм. (наявність переміщення в демпферному пристрої не допускається).
- Встановіть валик 16 із напресованим на ньому підшипником і тримачами тягарців в стакан 23 і застопоріть його пружиним кільцем, перевірте легкість обертання валика.
- Закріпіть стакан в корпусі регулятора (болти кріплення стакана повинні бути затягнуті і зафіксовані шайбами).
- Складіть кришку регулятора в порядку, зворотному до її розбирання. При складанні потрібно забезпечити виконання наступних вимог:

а) коливання важеля і двоплечого важеля відносно один одного повинні бути вільним;

б) осьове зміщення вала важеля пружини повинно бути 0,1-0,3 мм;

в) в канавку муфти 14 необхідно закласти консистентне мастило для встановлення кульок;

г) гвинт регулювання подачі палива повинен бути викручений в рівень (в одній площині) із напливами в кришці регулятора;

д) при складанні коректора попередньо забезпечити натягнутість пружини коректора в межах 83,5-93,5 Н. Регулювання проведіть за допомогою шайб, які встановіть між дном корпусу коректора й пружиною;

е) зібраний коректор необхідно встановити в урівень з опорною площадкою важеля регулятора, й деталі повинні вільно переміщуватись, без заїдання;

ж) важіль керування й скоба куліси повинна плавно повертатись в початкове положення під дією пружини.

Контрольні запитання

1. Яке призначення регулятора частоти обертання колінчастого вала?
2. У чому полягає принцип роботи регулятора частоти обертання?
3. Де розміщується і від чого приводиться в рух регулятор частоти обертання?
4. З яких основних частин складається регулятор частоти обертання та як вони взаємодіють між собою?
5. Як працює регулятор частоти обертання при запуску двигуна?

6. Як працює регулятор частоти обертання на холостому ході двигуна?
7. Як працює регулятор частоти обертання при збільшенні навантаження на двигун?
8. Що впливає на положення рейки, яка регулює подачу палива в циліндр при роботі регулятора частоти обертання колінчастого вала?

Лабораторна робота № 10

Тема: Розбирання, вивчення будови й роботи, складання генератора змінного струму та реле-регулятора.

Мета заняття: Одержати практичні навички розбирання й складання генератора змінного струму; ознайомитись з будовою й роботою генератора й реле-регулятора; вияснення місця встановлення генератора на двигуні, а також включення в електричне коло електрообладнання.

Матеріальне забезпечення: Автомобіль з повним електрообладнанням; генератор змінного струму; реле-регулятор; схеми і плакати електрообладнання автомобілів; необхідна література.

Обладнання та інструменти: Пристрій з розсувними лапками для знімання кришки генератора з боку контактних кілець; пристрій для знімання кришки з боку приводу; ключі гайкові двосторонні 11, 12, 14, 19 мм; викрутка; молоток 0.5 кг; бородок; волосяна щітка; ванночка з гасом; ганчірка; слюсарний верстат.

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами й літературою, ознайомтесь з будовою й схемою роботи:

- а) генератора змінного струму;
- в) реле-регулятора.

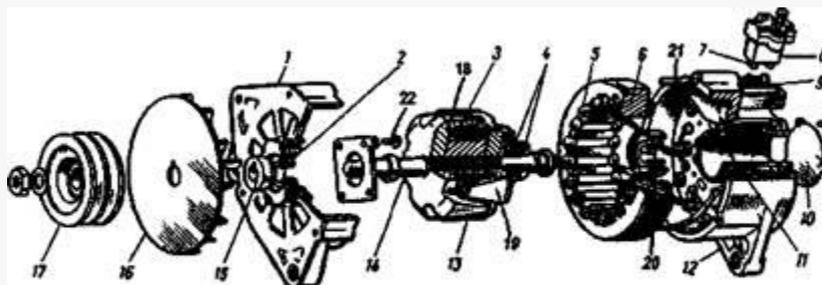
Для живлення всіх електроспоживачів, крім стартера, та зарядження акумуляторної батареї використовують генератор, який є основним джерелом електричної енергії на автомобілі. Генератори перетворюють механічну енергію в електричну. За принципом дії й будови генератори бувають постійного або змінного струму. На сьогодні, в основному, на автомобілях встановлюють генератори змінного струму.

Генератори змінного струму бувають із збудженням від постійних магнітів з електромагнітним збудженням.

Більшість генераторів, які використовуються в наш час, мають електромагнітне збудження.

Генераторна установка змінного струму, яка встановлюється в автомобілі, складається з генератора з електромагнітним збудженням, випрямляча й реле регулятора або регулятора напруги.

Генератори типу Г-250 і Г-288Е мають однакову конструктивну схему і являють собою трифазну синхронну електричну машину з електромагнітним збудженням і вбудованим кремнієвим випрямним блоком. Генератор працює разом із регулятором напруги, який регулює його роботу. Генератор встановлюють із правого боку двигуна на кронштейні.



Мал.13.1 Генератор змінного струму

Генератор змінного струму складається з (Мал. 13.1) таких головних частин: статора 6, ротора 13, кришок 1 і 12; вентилятора 16 і шківів 17.

Статор 6 генератора набраний з окремих пластин листової електротехнічної сталі товщиною 0,5 мм, покритих лаком для зменшення вихрових струмів.

Статор має 18 рівномірно розміщених по колу пазів, в які укладені окремі котушки трифазної обмотки 5. В кожній фазі розміщується по шість кат ушок, що з'єднуються між собою послідовно. Фази з'єднані в зірку, тобто початки котушок з'єднані разом, а кінці приєднані до трьох затискачів I, II, III колодки статора.

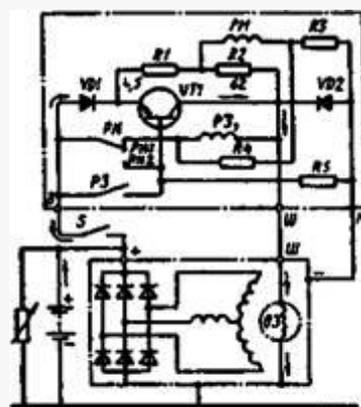
Ротор 13 складається із двох сталевих кігтеподібних сердечників 18 і 19 та котушки збудження 3, яка розміщена на сталевій втулці та жорстко закріплена на його валі 14. Кінці обмотки збудження припаяні до контактних кілець 4, напесованих на ізолювану втулку вала 14 ротора. Вал ротора обертається в кульових підшипниках 2 і 20, які розміщуються в передній 1 і задній 12 кришках.

Ротор генератора 13 приводиться в обертання одним або двома клиноподібними пасами через шків 17 від шківів колінчастого вала. Шків 17 і вентилятор 16 для обдуву й охолодження генератора закріплені на передньому кінці вала.

На задній кришці генератора закріплено щіткотримач 8 із двома щіточками 7, притиснутими пружинами до контактних кілець. Одна щітка з'єднана з масою автомобіля, друга — із вивідним затискачем 3 на кришці корпусу генератора. Щітки призначені для з'єднання обмотки збудження ротора з джерелом живлення постійного струму (акумуляторною батареєю або через випрямлений пристрій з обмоткою статора).

При включенні запалювання струм від акумуляторної батареї через щітки й кільця поступає в обмотку збудження ротора і створює магнітне поле. При обертанні ротора силові лінії магнітного поля ротора перетинають витки котушок статора, і в них індукуються змінні струми, який знімається через три затискачі I, II, III статора і поступає до трьох затискачів випрямляча, за допомогою якого він перетворюється в постійний, направляється до споживачів і на підзарядку акумуляторної батареї.

Випрямляч струму 2 розміщується в кришці 12 з боку контактних кілець, складений із кремнієвих вентилів (діодів), які допускають робочу температуру корпусу 150°C.



Мал.13.2 Випрямляч змінного струму

Кремнієвий випрямляч (Мал.13.2) складається із трьох моноблоків, які з'єднані в схему трифазного двоперіодного випрямляча. В кожну фазу включено два діоди, які розвернуті своїми переходами від струмопровідного затискача в різні боки: один діод гнучким провідником струму з'єднаний з від'ємною пластиною 3, а другий — із додатною.

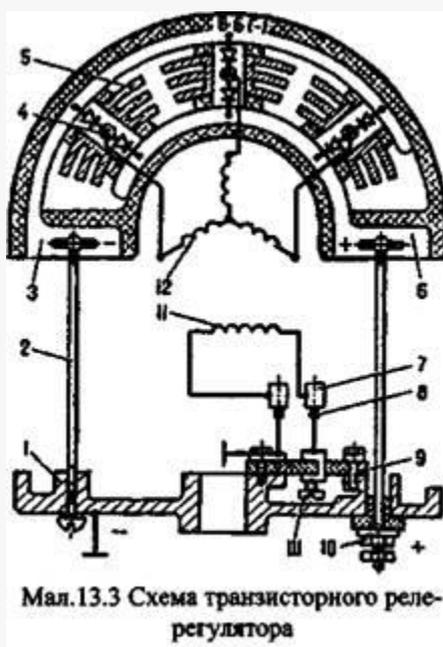
Якщо на затискач пластини 6 пари діодів поступає струм із зарядом "+", то він буде зніматися через діод, з'єднаний з цією пластиною, при цьому перехід другого діода закритий. Під час другого півперіоду струм змінює напрям, тобто на затискач 6 він поступає з

від'ємним зарядом. Тоді закривається діод, з'єднаний з додатною пластиною 6, і струм із від'ємним зарядом піде на пластину 3 через інші діоди.

Властивість напівпровідникових випрямлювачів пропускати струм тільки в одному напрямку дозволяє відмовитись від реле зворотного струму. Це значно спрощує конструкцію і знижує вартість реле-регулятора.

З підвищенням частоти обертання колінчастого вала підвищується частота обертання й ротора генератора. Внаслідок цього в обмотках статора збільшується і напруга. Щоб напруга залишалась в допустимих межах (приблизно 13,5-14,5). В при нормальній напрузі 12 В — призначений **регулятор напруги**, який за будовою поділяється на вібраційний, контактно-транзисторний, безконтактно-транзисторний.

В автомобілях використовують контактно-транзисторні регулятори напруги. Найпростішим контактно-транзисторним регулятором є реле-регулятор РР-362, що застосовується з генератором змінного струму Г-250 та інші.



Мал.13.3 Схема транзисторного реле-регулятора

До реле-регулятора (Мал.13.3) входять транзистор VT1 й електромагнітні реле — реле напруги РН та реле захисту РЗ. Регулювання струму збудження виконує транзистор WTI, увімкнений через діод WDI у коло обмотки збудження. Керування транзистором WTI здійснюється за допомогою регулятора напруги з двома парами контактів РН1 і РН2. Обмотка регулятора напруги увімкнута за схемою з прискорювальним резистором R1. Термокомпенсація регулятора напруги здійснюється резистором R3 і підвіскою якоря на термобіметалевій пластині. Реле захисту захищає транзистор VT1 від короткого замикання, замикаючи контакти R3, які увімкнуті у колі збудження паралельно контактам РН. Діод VD2 захищає транзистор VT1 від пробією ЕРС самоіндукції, що виникає в обмотці збудження генератора при розмиканні контактів РН. Коли генератор не працює, контакти РН замкнуті. При вмиканні вимикача запалювання S струм від батареї надходить через діод VDI — на емітер — базу транзистора VT1 — резистор R5 — затискач М на "масу". При цьому струм бази відкриває транзистор WTI і струм надходить в обмотку збудження ОЗ генератора. Водночас струм надходить в обмотку РН і через замкнуті контакти РН в обмотку РЗО, проте контакти РЗ залишаються замкнутими, оскільки сила намагнічування магнітопроводу реле захисту недостатня.

Коли напруга генератора стане більшою від напруги, що підтримується РН ($U_2 > U_{р.Н}$), замикається друга пара контактів РН2, а перша пара РН1 розмикається. При цьому в коло обмотки збудження вмикаються резистори R1 і R2, що призводить до зниження напруги на обмотці РН, і контакти РН2 знову розмикаються. Таким чином, коли $U_2 > U_{р.Н}$,

контакти РН2 замикаються й розмикаються, підтримуючи сталою напругу генератора, а контакти РН1 розімкнуті. Резистор зворотного зв'язку R4 забезпечує підтримання заданого рівня напруги при збільшенні частоти обертання ротора генератора, компенсуючи зростання напруги при наявності прискорювального резистора R1 (аналогічно вирівнюючій обмотці в регуляторі напруги).

Реле захисту. При замиканні обмотки збудження на "масу" напруга генератора різко знижується, обмотка РН живиться від батареї, й контакти РН1 замикаються, вмикаючи обмотку Р3о під повну напругу батареї (оскільки затискач 3 замкнений на "масу"), що спричиняє замикання контактів Р3 і замикання транзистора VT1. При цьому в коло короткого замикання вмикаються резистори R1 і R2, обмежуючи струм короткого замикання до безпечного значення. Коли коротке замикання усунуто, струм в обмотці реле захисту знижується, контакти Р3 розмикаються, і регулятор напруги може нормально працювати.

Завдання 2. Розібрати генератор змінного струму

Вставте генератор у лещата і затисніть так: кришкою з боку контактних кілець догори, а шків приводу — знизу.

- Ключем і викруткою викрутіть два гвинти кріплення щіткотримача 8 і зніміть його (Мал.13.1).
- Відкрутіть три гвинти кріплення захисного ковпачка 10 підшипника 20 із боку контактних кілець, зніміть кришку підшипника.
- Відкрутіть чотири стяжні гвинти 21 кріплення кришок 1; 12 генератора і, встановивши центральний гвинт знімача з розсувними лапками в торець вала, лапки підведіть під торець кришки, зніміть кришку разом із статором.

Вивчіть конструкцію кришки і розберіться в таких питаннях:

- а) розміщення й спосіб кріплення статора до кришки;
- б) розміщення блока випрямлення й способи кріплення до нього фазних виводів обмотки статора;
- в) конструкцію й місце встановлення щіткотримача, а також способи кріплення в них щіточок.

- Відділіть фазні кінці обмотки статора від блоку випрямлення і зніміть статор. При тугій посадці на статор слід злегка ударити по кришці дерев'яним молотком.
- Вивчіть конструкцію блока випрямлення, розібравшись детально в призначенні й конструкції з'єднувальних панелей (пластин) додатних і від'ємних вентилів.
- Зніміть кришку 1 з боку приводного шківу в такій послідовності:

- а) закріпіть ротор за вушко в лещатах;
- б) відкрутіть гайку кріплення 22 підшипника й гайку кріплення шківу 17;
- в) зніміть знімачем із розсувними лапками спочатку шків 17, а потім вентилятор 16 і втулку 15;
- г) вибийте бородком шпонку вала ротора;
- д) за допомогою знімача зніміть кришку 1 із вала ротора 14.

Розберіться в будові кришки 1, вентилятора 16 і ротора 13, виясніть при цьому спосіб з'єднання кінців обмотки збудження з контактними кільцями.

Завдання 3. Скласти генератор змінного струму

Складіть генератор (у послідовності, зворотній до розбирання) і, переконавшись у правильності складання, безпосередньо тут же біля двигуна розберіться щодо місця та способу встановлення та кріплення генератора на двигун, привод ротора генератора.

Контрольні запитання

1. Яке призначення генератора?
2. Перечисліть основні вузли генератора змінного струму та їх призначення.
3. Для чого обмотки котушок фаз статора з'єднуються послідовно, а не паралельно?
4. Яка будова й принцип роботи реле-регулятора?
5. Від яких показників у найбільшій мірі залежить напруга, що виробляється автомобільним генератором?

Лабораторна робота № 11

Тема: Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання стартера.

Мета заняття: Одержати практичні навички розбирання й складання стартера; вивчити будову й роботу стартера; в'яснити місце встановлення стартера на двигуні, а також включення в коло електрообладнання автомобіля.

Матеріальне забезпечення: Двигун сучасного автомобіля з встановленим і підключеним в електричне коло стартером; стартери для розбирання й складання; акумуляторна батарея; муфта вільного ходу стартера; схеми і плакати електрообладнання автомобілів.

Обладнання й інструменти: Ключі гайкові двосторонні 17 мм; плоскогубці; викрутка, молоток; штангенциркуль, слюсарний верстат; ганчірки.

Вказівки до роботи: Знятий стартер розбирають складають на верстаку і встановлюють на двигун. Під час умикання стартера повинні збігатися момент замикання його електричного кола і момент повного зачеплення шестерні приводу з вінцем маховика. Для цього після складання стартера його треба відрегулювати так, щоб контакти вмикача замикались тоді, коли шестерня приводу не дійшла до свого крайнього положення на 1 мм.

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами, літературою, а також стартером, вивчіть його будову, схему роботи, способи кріплення.

Щоб запустити двигун, потрібно колінчастому валу двигуна надати відповідну частоту обертання, яка називається пусковою частотою обертання колінчастого вала двигуна. Такою частотою запуску для запуску карбюраторного двигуна є обертання колінчастого вала двигуна з частотою 40-80 хв'1 і 120-200 хв'1 — для дизеля. Автомобільні двигуни можна запускати від руки й електричним стартером.

Запуск від руки застосовують для карбюраторних двигунів як резервний засіб, якщо акумуляторна батарея розрядилась і стартером не можна повернути колінчастий вал.

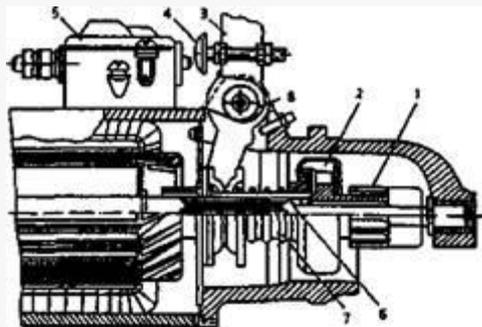
Систему механізмів, які забезпечують включення й роботу стартера при запуску двигуна, становлять систему запуску двигуна.

Система запуску двигуна складається зі стартера, акумуляторної батареї, вмикача системи запуску, реле увімкнення стартера, провідників струму електричного кола.

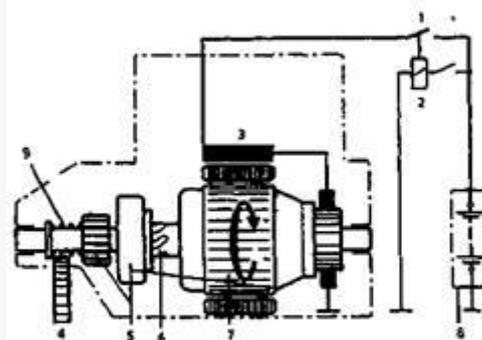
Стартер являє собою електродвигун постійного струму з послідовним або змішаним збудженням, механізм приводу (муфта вільного ходу) й механізм керування.

Стартери розрізняють по типах механізму приводу й керування. Механізм приводу як пристрій, який забезпечує введення і утримання шестерні стартера з вінцем маховика двигуна під час запуску і передає на нього від стартера необхідний крутильний момент, а

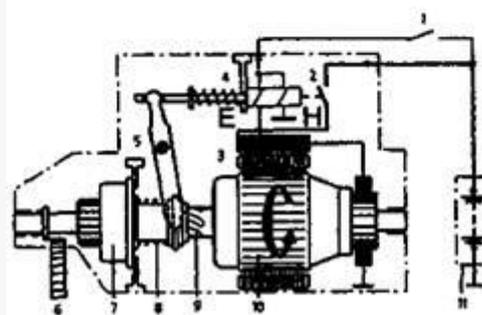
також запобігає розносу якоря електродвигуна, може бути механічним (примусовим), інерційним (автоматичним) і електромагнітним (примусово-автоматичний).



Мал.16.1 Стартер з механічним приводом



Мал.16.2 Стартер з інерційним приводом



Мал.16.3 Стартер з електромагнітним приводом

При механічному приводі (Мал.16.1) шестерня стартера примусово вводиться і виводиться під дією сили людини (водій керує окремою педаллю стартера). Цей тип приводу застарілий і на сучасних автомобілях не застосовується.

Інерційний привод (Мал.16.2) — конструктивно найпростіша форма шестеренчастого привода. На такому приводі на початку обертання якоря стартера обгінна муфта рухається вперед по спіральних шліцах, яка у початковий момент не обертається через власну інерцію спокою.

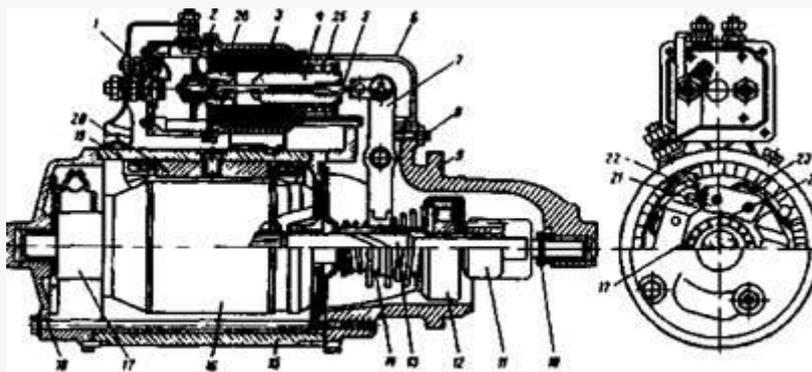
При зачепленні шестерні якоря стартера з вінцем маховика відбувається сильний удар, який частково пом'якшується буферно-приводною пружиною. Так як це приводить до швидкого зношення зубів шестерні обгінної муфти і вінця маховика, то він має мале застосування у більшості автомобілів. При першому спалаху пальної суміші в циліндрі двигуна муфта, під дією максимально стиснутої буферноприводної пружини, по спіральних шліцах повертається в початкове положення.

Але не завжди в двигуні після першого спалаху робочої суміші (особливо зимою) усі циліндри починають працювати стабільно. З цією метою ввімкнення стартера доводиться повторювати декілька разів. А це приводить до прискореного процесу спрацювання деталей стартера і маховика колінчастого вала двигуна.

Електромагнітний привод - на відміну від механічного, затискання на важіль увімкнення стартера 5 (Мал. 16.3) здійснює шток реле запуску 2 при увімкненні його соленоїда, також примусово вводячи шестірню стартера з обгінною муфтою 7 у зацеплення з вінцем маховика.

За способом керування стартери можуть бути з безпосереднім — механічний привод і дистанційним керуванням — інерційним або електромагнітним приводом.

На сучасних автомобілях використовують стартери з електромагнітним приводом і дистанційним керуванням - із кабіни водія. При такому керуванні стартер можна увімкнути лише після увімкнення запалювання. Стартери являють собою майже однакові за конструкцією електричні двигуни постійного струму різняться лише схемою з'єднання обмоток (послідовне або мішане), перерізом провідників електричного струму, механізмами приводу керування і т.д.



Мал.16.4 Стартер СТ130 - А3

Електродвигун стартера (Мал.16.4) складається із корпусу 15 з полюсними сердечниками 20, на яких розміщуються обмотки збудження, якоря. Корпус, закритий кришками 18 і 9, в яких запресовані міднографітові втулки. В цих втулках обертається вал якоря 16. До колектора 17 якоря 16 пружинами 22 притискуються чотири мідно-графітові щітки 24, встановлені в щіткотримачі 21.

Корпус електродвигуна стартера виготовляють із сталі. Він може бути зварним або виконаним із суцільнотягнутої труби. Полюси 20 виготовляють гарячим штампуванням із сталі. Кришку 9 виливають із чавуну або алюмінієвого сплаву. Кришку 18 виливають з алюмінієвого сплаву. На задній кришці закріплені щіткотримачі 21 коробчатого типу. На стартерах великої потужності застосовують щіткотримачі, у яких встановлюють по дві щітки в один ряд. На корпусі електродвигуна стартера закріплене тягове реле.

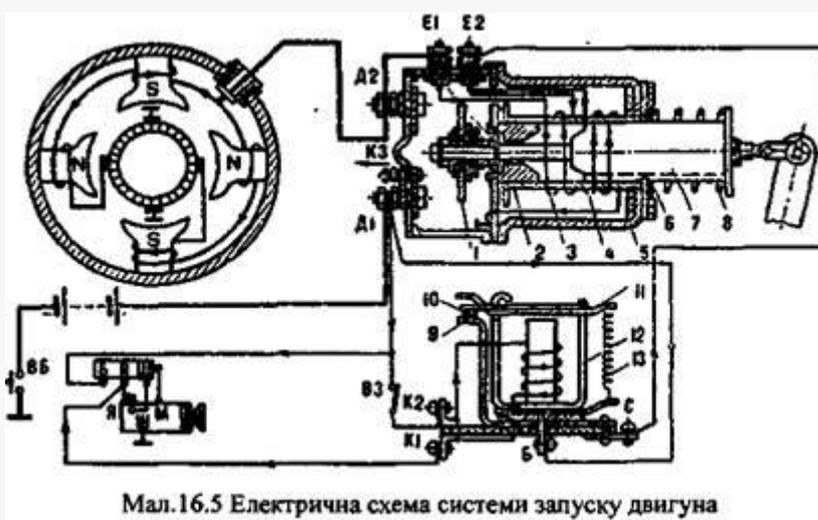
Так як електродвигун стартера споживає струм великої сили, обмотка збудження, яка розміщується навколо полюсів, виготовляється з мідної шини з невеликою кількістю витків. У стартерах невеликої потужності обмотки збудження вмикаються послідовно, а стартерах середньої й великої потужності — паралельно-послідовно. Обмотка збудження розділена на два витки (Мал.16.3), початки витків підключені до ізолюваного затискача на корпусі, а кінець — до двох додатних щіток. Від'ємні щітки з'єднані з корпусом. У цьому разі опір чотирьох (на чотирьох полюсах) дорівнюватиме опорі однієї котушки.

Якір 16 (Мал.16.4) стартера складається із вала 13, залізного пакета, обмотки і колектора 17. Вал 13 якоря обертається у двох міднографітових втулках, вставлених у кришках корпусу. Пакет, набраний із пластин електротехнічної сталі, які, для зниження його нагрівання вихровими струмами, покриті лаком або окалиною. Обмотка якоря, яка вкладена в пази пакета, виготовляється із прямокутного мідного дроту великого перерізу.

Дистанційний привод увімкнення стартера включає: вмикач стартера; реле увімкнення і втяжне реле.

Реле увімкнення служить для запобігання контактів вмикача стартера від підгоряння.

Втяжне реле, яке розміщується на корпусі електродвигуна 9, служить для введення шестерні приводу в зачеплення із зубчастими обручем маховика двигуна й ввімкнення електричного кола стартера.



Мал.16.5 Електрична схема системи запуску двигуна

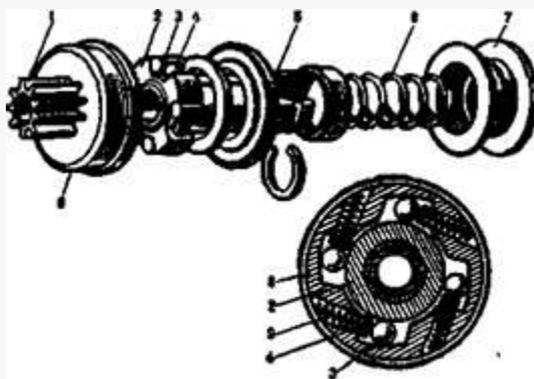
Втяжне реле складається із якоря 4 (Мал. 16.5) з пружиною 8, який через скобу 9 шарнірно зв'язаний з вилоподібним важелем 10, втяжної 4 й утримуючої 3 обмоток, нерухомих контактів реле 1, рухомих контактів реле 2, захисного кожуха 6 (Мал.16.4), регульовального гвинта 5, магнітоелектричного провідника 26, затискачів.

Механізм з'єднання стартера із зубчастим обручем маховика складається із шестерні 11 (Мал. 16.4), муфти вільного ходу 12, рухомої муфти приводу 14, важеля 7, через який муфта приводу 14 з'єднується з якорем втяжного реле.

Під час запуску двигуна якір 4 втяжного реле, втягуючись магнітним полем обмоток 3, переміщує важіль 7 і зв'язану з ним муфту 14 приводу. При цьому шестерня 11 стартера входить у зачеплення із зубчастим вінцем маховика двигуна. Рухомий контакт 2 тягового реле замикає коло електричного струму через нерухомі контакти: акумуляторна батарея - електродвигун стартера, і якір стартера починає обертатись.

Шестерня 11 із валом електродвигуна стартера з'єднується муфтою вільного ходу, яка передає крутільний момент із вала на маховик і роз'єднує вал від маховика після запуску двигуна, а значить, запобігає "розносу" якоря стартера.

Муфти вільного ходу бувають роликіві, храпові і фрикційні. Через те, що в момент запуску двигуна муфта працює в режимі обгону, вона має другу назву - обгінна.

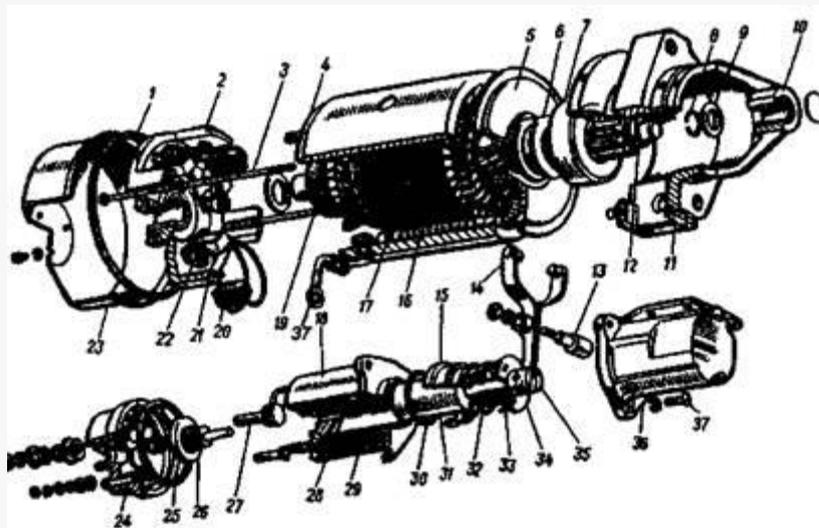


Мал.16.6 Муфта вільного ходу

Основними частинами муфти вільного ходу (Мал.16.6) є: ведуча обойма 2 з втулкою 5, веденої обойми 8 і шестерні 1. В чотирьох пазах змінного перерізу ведучої обойми 2 розміщені кулі (плунжери) 3, на які тиснуть пружини 9. Зусиллям пружин кулі (плунжери),

відтиснуті у звужену частину пазів, заклинюють обойми, завдяки чому обертання вала якоря передається на зубчастий обруч маховика.

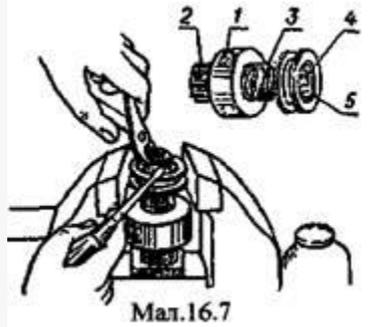
Після запуску двигуна частота обертання веденої обойми 8 значно перевищує частоту обертання ведучої, кулі (плунжери) відсовуються в розширену частину пазів (пружини стискаються), ведуча й ведена частини муфти роз'єднуються. У автомобілів типу КамАЗ, після запуску двигуна втулка 5 накручується на черв'ячний наріз вала і цим виводить шестерню із зачеплення й зубчастим обручем маховика, рухомий контакт відводиться з під нерухомого контакту, електродвигун стартера вимикається.



Мал.16.7

Завдання 2. Розібрати стартер

- Викрутіть гвинти кріплення захисного ковпака (стрічки) 23 і зніміть його (Мал.16.7).
- Викрутіть чотири гвинти, якими кріпляться провідники до щіткотримачів. Підніміть кінці пружин і вийміть щітки 20 із щіткотримачів. Щітки й щіткотримачі пронумеруйте, щоб при складанні щітки були встановлені на свої місця.
- Викрутіть, за допомогою викрутки, стяжні гвинти (шпильки) 3 з кришки до корпусу стартера.
- Зніміть задню кришку 2 з боку колектора від корпусу 4 і вивчіть її конструкцію, а також кріплення й конструкцію щіткотримача 21.
- Викрутіть чотири гвинти кріплення кришки втяжного реле 36 і три гвинти кріплення його до корпусу 37.
- Зніміть вісь 13 важеля приводу, попередньо поставте від мітку положення осі відносно кришки.
- Від'єднайте від корпусу 4 передню кришку 11 разом із якорем 17 і приводом.
- Викрутіть проміжної опори гвинт 5 і зніміть кріплення її з кришки приводу 11.
- Зніміть із вала якоря 17 муфту вільного ходу 7, регульовальні шайби, упорну втулку 12, упорну шайбу, пружне кільце 8.



Мал.16.7

Розберіть привод, для цього:

- а) затисніть обойму й муфту вільного ходу в лещатах (Мал.16.8), стисніть буферну пружину 3 і вийміть стопорне кільце 5 з боку муфти;
- б) зніміть ведучу обойму і буферну пружину з втулки 4.

Вивчіть роботу муфти вільного ходу при провертанні колінчастого вала і після початку роботи двигуна.

Розберіться в будові якоря електродвигуна стартера й приєднання вивідних кінців обмотки до пластинок колектора.

Розберіться в будові корпусу електродвигуна стартера, полюсів з обмотками збудження й приєднання кінців обмоток до щіток і клем.

У втяжному реле зніміть кришку 24 (Мал.16.7), запірну шайбу і контактний диск 26 із штока.

Виясніть будову й роботу механізму включення стартера.

Розберіться, як включається стартер в електричне поле і прослідкуйте хід струму в обмотках якоря й обмотках збудження (статора) (Мал.16.5).

Завдання 3. Скласти стартер

Вставте в корпус приводу 11 (Мал.16.7) складену муфту вільного ходу та її складові: 12, 8, 9.

З'єднайте виллоподібний важіль 14 із деталлю в муфті вільного ходу і сумістіть отвір кріплення важеля з отвором у напливу корпусу. Уставте в отвір палець із пружиною.

Накладіть на муфту вільного ходу текстолітову шайбу, закрийте корпус проміжною опорою 5, сумістіть отвори кріплення і закрутіть гвинти.

Вставте якір у корпус 4 електродвигуна стартера, кришку на місце, щітки в щіткотримач, а кінець вала якоря вставте у втулку кришки. Сумістіть отвори кришки стартера з отворами із різью кришки механізму приводу, вставте в отвори два стяжні гвинти і закріпіть кришку та корпус.

Встановіть на місце втяжне реле 18 на корпус електродвигуна стартера. Контактну пластину 37 отвором надіньте на контактну шпильку стартера. Затисніть контактну пластинку гайкою із шайбою і закріпіть гвинтами корпус вмикача.

Контрольні запитання

1. Для чого служить стартер? Його будова й робота.
2. Як відбувається включення в зачеплення шестерні стартера із зубчастим обручем маховика?
3. Для чого призначена і як працює муфта вільного ходу?
4. Як здійснюється включення стартера в електричне коло?
5. В якій послідовності розбирають і складають стартер та його привод?
6. В якій послідовності розбирають і складають тягове реле?

Лабораторна робота № 12

Тема: Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання механізму зчеплення,

Мета заняття: Одержати практичні навички розбирання й складання механізму зчеплення, вивчити будову й принцип дії механізму зчеплення та познайомитись з конструктивними особливостями будови його деталей.

Матеріальне забезпечення: Двигун автомобіля в складеному вигляді із зчепленням; схеми і плакати силової передачі й зчеплення автомобілів; необхідна література.

Обладнання та інструменти: Універсальний знімач для розбирання й складання зчеплення; слюсарний верстат; гайковий ключ, коловоротний 12 мм; торцеві ключі 12 і 14 мм; плоскогубці; штангенциркуль, 0-125 мм (спеціальний щуп для вимірювання зазору між вільними кінцями віджимних важелів і натискним диском); керн; молоток 0,5 кг; викрутка; солідол — 20 г; ганчірка.

Вказівки до роботи: Якщо роботи виконуються на складеному із зчепленням двигуні, спочатку зчеплення знімають з двигуна, а потім розбирають і складають на верстаку за допомогою пристрою і лещат. Перед встановленням веденого диска, якщо під час розбирання й складання його накладки забруднились оливою, обов'язково протріть їх спочатку ганчіркою, змоченою в не етиловою бензині, а потім чистою ганчіркою насухо і зачистіть поверхню наждачною шкуркою.

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами і відповідною літературою, вивчіть будову й роботу механізму зчеплення.

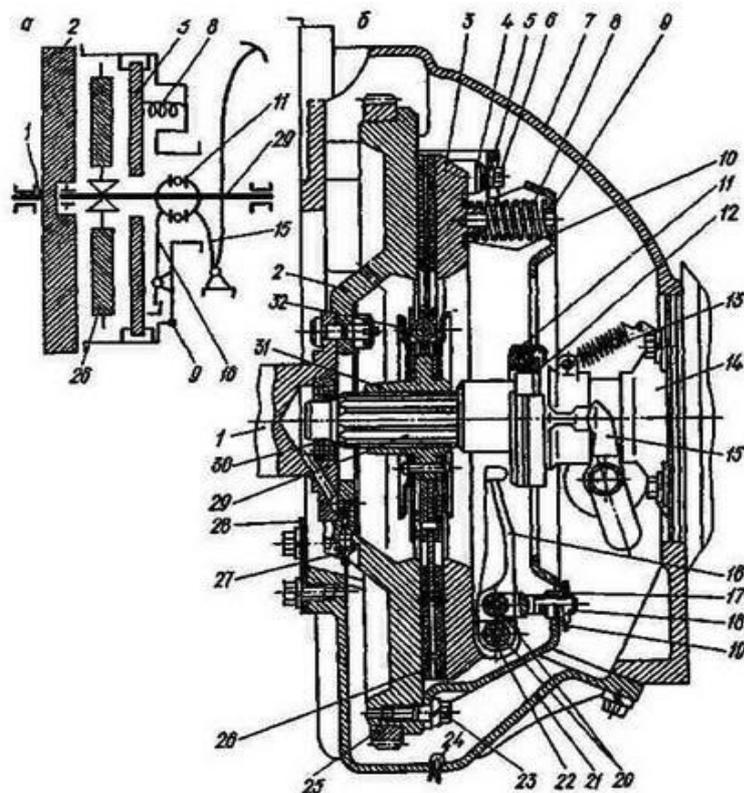
Зчеплення служить для короткочасного роз'єднання двигуна від трансмісії і плавного їх з'єднання в момент початку руху (зрушення з місця) автомобіля, а також після переключення передач у коробці передач в процесі руху і для одержання вільного ходу. Крім того, зчеплення захищає деталі двигуна й агрегати трансмісії від перевантаження, які виникають при різкому гальмуванні автомобіля з не відключеним двигуном.

За конструкцією автомобільні зчеплення поділяються на одно- і дводискові. У більшості автомобілів використовують однодискове сухе зчеплення. Дводискове зчеплення використовують в тих випадках, коли необхідно передати великий крутильний момент.

Зчеплення складається з ведучої й веденої частин, натискного механізму й механізму виключення. Деталі ведучої частини зчеплення приймають крутильний момент від маховика двигуна, а деталі веденої частини передають цей момент ведучому валу коробки зміни передач.

Натискний механізм забезпечує щільне прилягання ведучих і ведених частин зчеплення для створення необхідного моменту тертя.

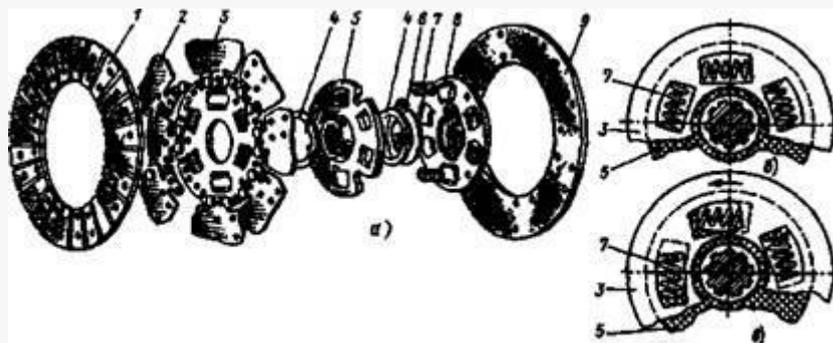
Механізм виключення служить для керування зчепленням.



Мал.19.1 Схема і конструкція однодискового зчеплення автомобіля ЗІЛ-130

Ведуча частина зчеплення включає в себе маховик 2 і кожух зчеплення 9, прикріплений до маховика колінчастого вала шістьма центруючими (спеціальними) болтами. В середині кожуха розміщується натискний диск 3. Обертання натискному диску передається від маховика через три виступи, які є в диску і входять у вікна кожуха зчеплення. До натискного диска через голчасті підшипники 22 кріпляться важелі 16, які встановлені на пальцях 20 опорних вилок 18, закріплених на кожусі за допомогою конічних пружин і сферичних регульованих гайок 17.

Ведена частина зчеплення складається з веденого диска 26, маточини 31 і ведучого вала коробки зміни передач 29. З обох боків до веденого диска прикріплені фрикційні накладки з мідно-азбестової суміші або інших металоазбестових композицій, які мають високі фрикційні властивості і витримують високу температуру. З маточиною 31 ведений диск з'єднують просто заклепками або через пружини 32, які є складовою частиною пружинно-фрикційного гасителя крутильних коливань (демпфера).



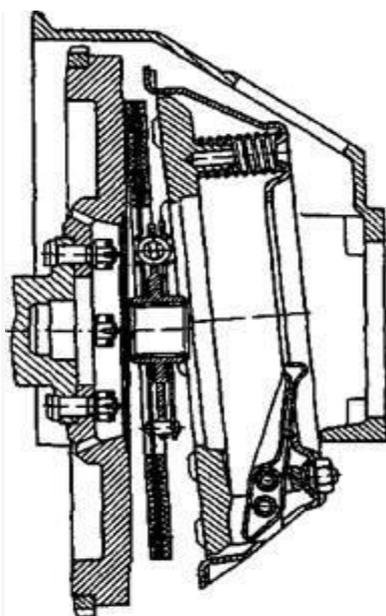
Мал.19.2 Гаситель крутильних коливань

Фрикційні накладки (кільця) 1,9 (Мал. 19.2,а) прикріплені до восьми пластинчастих пружин 2, які, у свою чергу, приклепаю до сталюого диска 3.

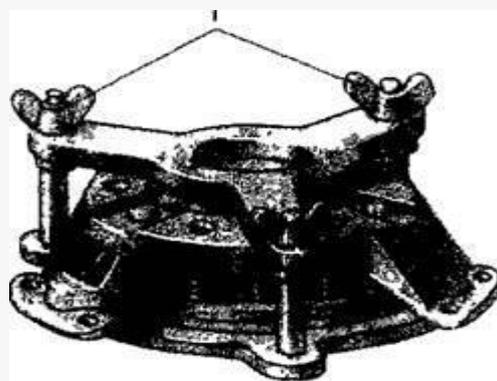
Демпфер зменшує крутильні коливання, які виникають через нерівномірність обертання колінчастого вала двигуна, при різкій зміні частоти обертання валів трансмісії, при русі автомобіля по нерівностях дороги, різкому включенні зчеплення і т.д.

Завдання 2. Зняти зчеплення з автомобіля

1. Зніміть коробку передач разом із муфтою 12 (Мал.19.1) і підшипником 11 виключення зчеплення.
2. Від'єднайте від муфти відтягну пружину 13.
3. Спресуйте з муфти 12 підшипник 11.
4. Користуючись викруткою й плоскогубцями, зніміть пружину вилки 15 і вийміть вилку з картера зчеплення.
5. Відкрутіть болти кріплення і зніміть штамповану нижню частину картера зчеплення.
6. Перевірте наявність на маховику двигуна й кожусі натискного диска міток суміщення 0 і, якщо вони відсутні, нанесіть їх (керном і молотком).
7. Поступово відкручуючи болти кріплення кожуха зчеплення до маховика, повертаючи при цьому колінчастий вал двигуна.
8. Вийміть ведений і натискний диск зчеплення з картера через нижній люк.
9. Так як друга поперечина рами заважає, щоб одночасно зняти ведений і натискний диски, то потрібно їх зняти поступово через отвір посадки для коробки зміни передач, підіймаючи до упору в картері натискний диск, залишаючи внизу збільшений зазор між маховиком і кожухом зчеплення, через який і виймаємо ведений диск (Мал.19.3).
10. Поверніть натискний диск униз однією з регульованих гайок, зніміть його, повертаючи таким чином, щоб решта регульованих гайок проходили, не зачіплюючись за поперечину.



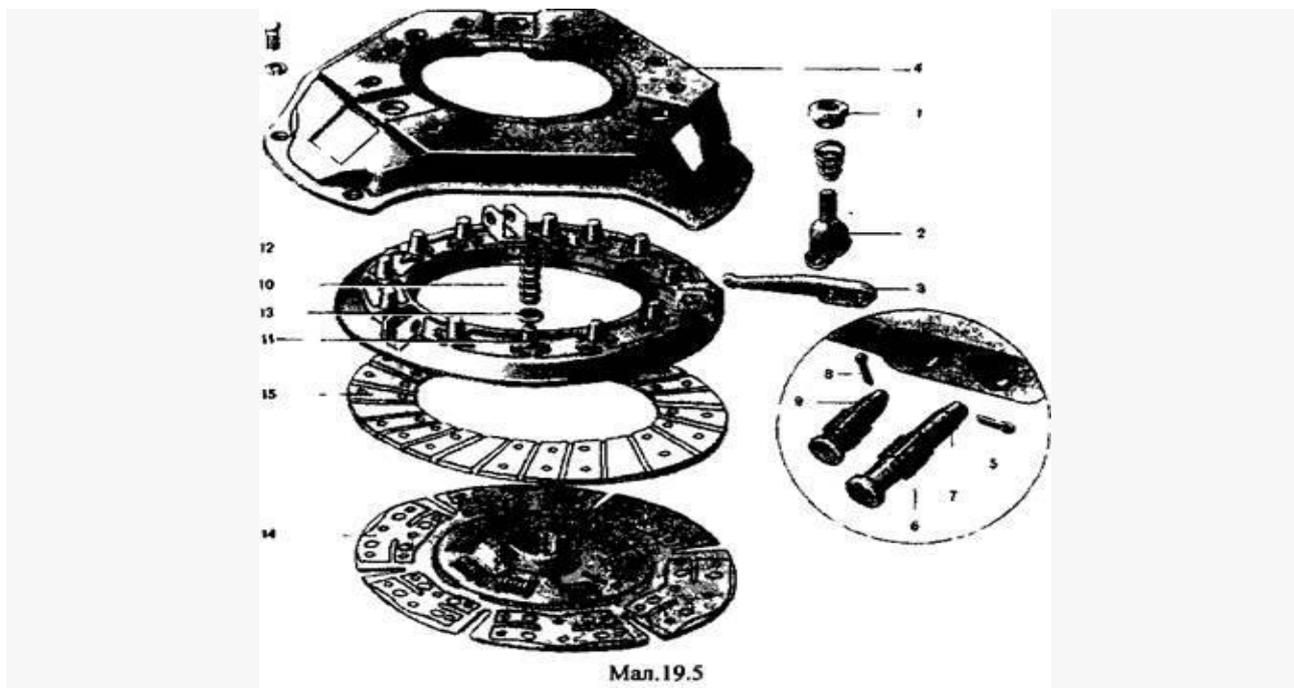
Мал.19.3



Мал.19.3

Завдання 3. Розібрати натискний диск

- Перед розбиранням зробіть мітки на кожусі 9 (Мал.19.1), важелях 16 і натискному диску 3 (за допомогою керна і молотка), щоб зберегти балансування при складанні.
- Користуючись пристроєм (Мал.19.4), стисніть за допомогою баранцевих гайок пружини зчеплення 10 так, щоб важелі виключення зчеплення 3 були у вільному стані. Відкрутіть три регульовальні гайки 1 опорні вилки 2 кріплення осі важеля виключення зчеплення 3.
- Повільно зменшуючи тиск на пружини зчеплення за допомогою пристрою, змініть кожух зчеплення 4 (Мал.19.5).



Мал.19.5

- Вийміть шплінт 5 пальця 7, голчастого підшипника 6 важеля виключення зчеплення 3 і вийміть палець. Вийміть шплінт 8 пальця 9, вийміть палець важеля виключення та зніміть важіль виключення зчеплення.
- Зніміть 12 пружин (10), 12 ізоляційних шайб 13.
- Зніміть натискний диск 12, ведений диск 14 з фрикційними накладками 15. Вийміть шплінт 8 пальця 9, вийміть палець важеля виключення та зніміть важіль виключення зчеплення.
- Зніміть 12 пружин (10), 12 ізоляційних шайб 13.
- Зніміть натискний диск 12, ведений диск 14 з фрикційними накладками 15.

Завдання 4. Скласти зчеплення

Складання зчеплення проведіть в зворотному порядку з використанням пристрою для розбирання зчеплення, досягніть суміщення необхідних міток.

Контрольні запитання

1. Назвати й показати основні деталі зчеплення.
2. Назвати й показати складові частини ведучого диска.
3. Назвати й показати складові частини веденого диска.
4. Яке призначення гасителя крутильних коливань (демпфера)?

5. Для чого на веденому диску призначені фрикційні накладки та як вони кріпляться?

Лабораторна робота № 13

Тема: Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання коробки зміни передач.

Мета заняття: Одержати практичні навички розбирання й складання коробки зміни передач; вивчити будову і взаємодію деталей коробки зміни передач.

Матеріальне забезпечення: Коробка зміни передач автомобіля, встановлена на стенді; молоток; пасатижі; латунна вибивка; ключі торцеві 14 мм.; гайкові ключі 12 мм.; лещата слюсарні; викрутка; технічна серветка; схеми і плакати коробки зміни передач; необхідна література.

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами і відповідною літературою, вивчити будову й роботу коробки зміни передач автомобіля.

Коробка зміни передач служить для зміни за величиною й напрямком крутильного моменту, який передається від колінчастого вала двигуна через зчеплення на трансмісію; довготривалого відключення двигуна від трансмісії під час стоянки автомобіля або при русі ним за інерцією при працюючому двигуні; для руху автомобіля заднім ходом.

Різна сила тяги на ведучих колесах при роботі двигуна в режимі заданої потужності може бути одержана зміною частоти обертання колінчастого вала і ведучих коліс за допомогою коробки зміни передач.

По принципу дії коробки зміни передач поділяються на безступінчасті (гідромеханічні, фрикційні і т.д.) і ступінчасті (механічні).

Безступінчасті коробки зміни передач дозволяють, не змінюючи положення дросельної заслінки, автоматично змінювати в заданому діапазоні силу тяги на ведучих колесах автомобіля.

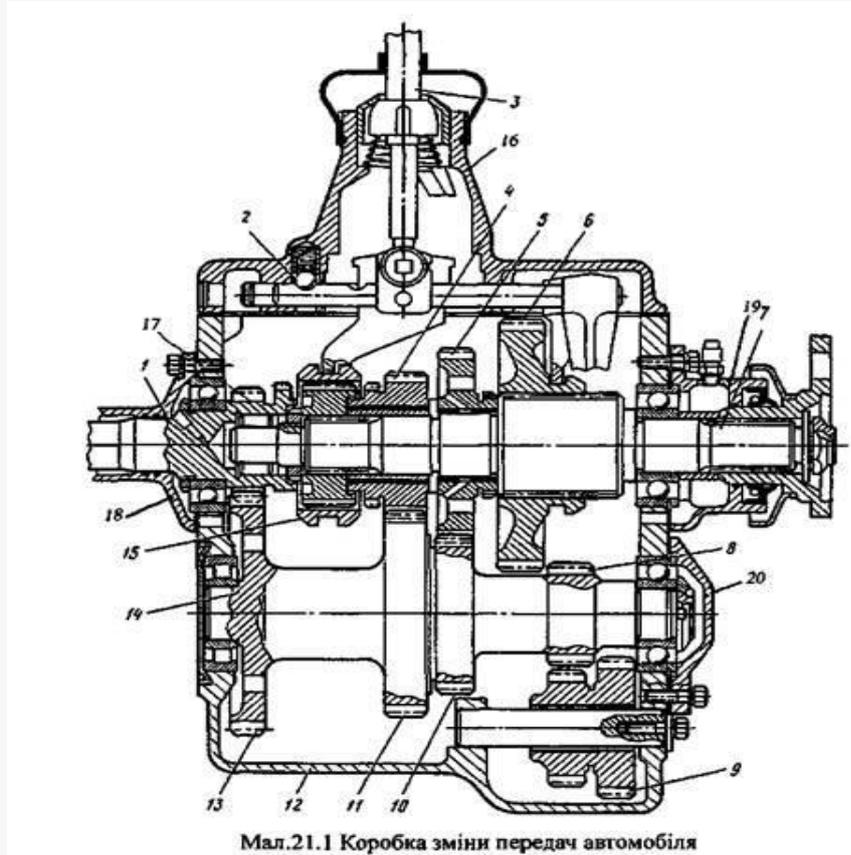
Такі коробки зміни передач мають складну будову і трудомісткі в технічному обслуговуванні. Більшого поширення набрали гідромеханічні коробки зміни передач, які встановлюються переважно на окремих легкових автомобілях.

У більшості автомобілів, головним чином, встановлюють ступінчасті, тобто механічні, коробки зміни передач, що являють собою зубчастий редуктор, в якому зубчасті колеса можуть зачіплюватися в різних з'єднаннях, утворюючи передачі з різним передавальним числом. Два зачеплені зубчасті колеса передачі складають зубчасту пару. Зубчасте колесо, яке одержує обертання від колінчастого вала двигуна, називається ведучим, а зубчасте колесо, яке обертається від ведучого або проміжного при зчепленні з ним — веденим.

Відношення числа зубів веденого зубчастого колеса до числа зубів ведучого зубчастого колеса називається передавальним числом, яке показує, що частота обертання веденого зубчастого колеса обернено-пропорційна числу його зубів. Якщо в передачі бере

участь декілька пар зубчастих коліс, то загальне передавальне число дорівнює добутку передавального числа кожної з цих пар.

Чотириступінчаста коробка зміни передач, яка має чотири передачі для руху автомобіля вперед і одну назад.



Мал.21.1 Коробка зміни передач автомобіля

Коробка зміни передач складається з картера 12 (Мал.21.1), кришки 16 з важелем 3 механізму переключення передач, ведучого вала 1, виготовленого як одне ціле з шестернею 17, веденого вала 7, розміщеного на одній осі з ведучим валом, синхронізатора 15, проміжного вала 14 і блока зубчастих коліс заднього ходу.

Ведучий вал 1 із шестернею 17 обертається на двох підшипниках. Передній підшипник вала розміщений у гнізді фланця колінчастого вала, а задній — в передній стінці картера. Від осьового зміщення назад ведучий вал утримується кульовим підшипником, а від переміщення вперед — упорним кільцем, яке встановлюється в канавці між зовнішньою обоймою й кришкою 18, хвостовик якої служить для центрування коробки передач із зчепленням.

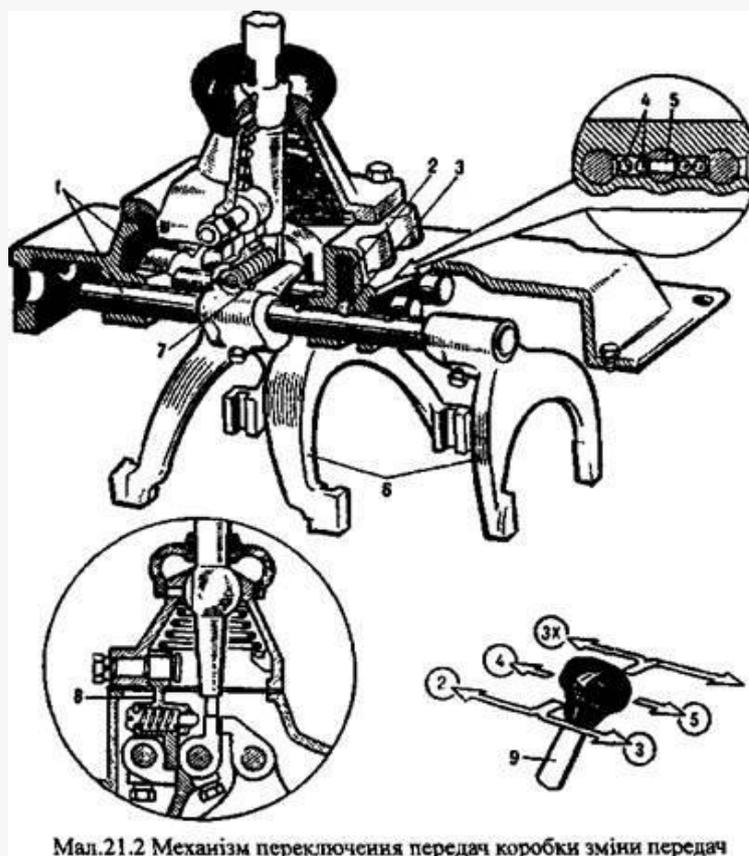
Ведений вал 7 переднім кінцем спирається на роликівий підшипник, який розміщується у виточці ведучого вала 1, а заднім — на підшипник, що закріплений у задній стінці картера 12 кришкою 19. На шліцах веденого вала розміщено зубчасте колесо 6 першої передачі і заднього ходу. Зубчасті колеса 5 другої і 4 третьої передачі цього вала вільно обертаються на бронзових втулках. Колесо 5 другої передачі на маточині має зубчастий вінець, а зубчасте колесо 4 третьої передачі має конус і зубчастий вінець з боку синхронізатора 15.

Проміжний вал 14, який виготовляється як одне ціле із зубчастими колесами, обертається на кульових підшипниках. Від осьового зміщення вал фіксується кришкою 20 заднього кулькового підшипника і його упорним кільцем. Зубчасті колеса 10, 11 і 13 цього

вала знаходяться в постійному зчепленні відповідно із зубчастими колесами 5,4 і 17 веденого і ведучого валів. Прямозубе зубчасте колесо 8 входить в зачеплення з колесом 6 першої передачі або з блоком зубчастих коліс заднього ходу, який обертається на осі, що запресована в отворах задньої стінки і внутрішнього припливу картера.

Заливають оливу і контролюють її рівень через отвір із пробкою на лівій стінці картера. Отвір для зливання оливи розміщується знизу на задній стінці.

Механізм переключення передач служить для включення тої чи іншої передачі або виключення будь-якої з них. Він монтується в кришці коробки зміни передач і має дистанційний привод.



Мал.21.2 Механізм переключення передач коробки зміни передач

Механізм переключення (Мал.21.2) складається із важеля переключення, повзунів 1, трьох вилок 6 переключення, фіксаторів, замків і запобіжника включення заднього ходу.

В отворах внутрішніх напливів розміщено три повзуни, на яких закріплені вилки, що з'єднані з рухомими шестернями включення першої й другої передач, заднього ходу й синхронізатором для включення 3-ої і 4-ої передач.

Замковий пристрій складається із двох пар куль 4, штифта 5 у середньому повзуні і бокових заглиблень повзунів 1. З'єднання куль 4, штифтів 5 і заглиблень у повзунах 1 допускає зсув тільки одного з повзунів, тобто решта повзунів будуть замкнені.

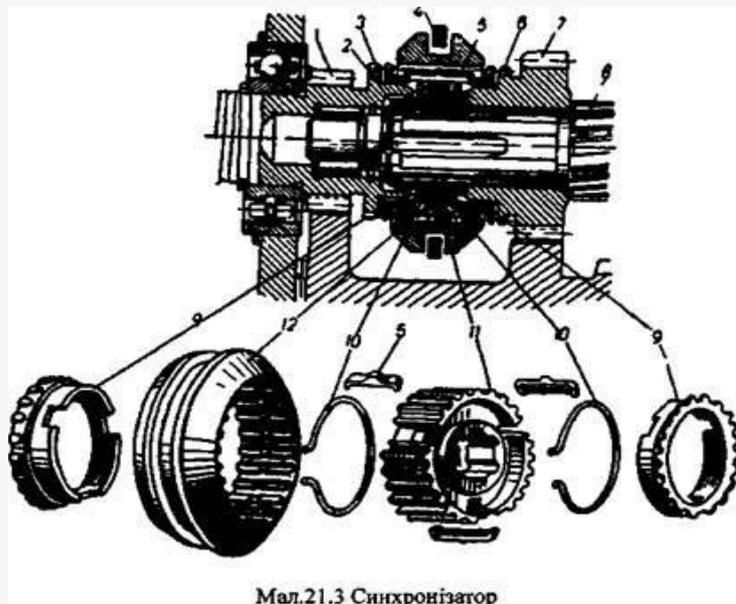
Замковий механізм запобігає одночасному включенню двох передач. Включення двох передач приведе до скручування валів і пошкодження коробки.

Фіксатори розміщуються в спеціальних гніздах кришки коробки над повзунами. Кожний повзун зверху у вертикальній площині має три лунки. Дві крайні — для включеного положення, середня — для нейтрального. Фіксатор являє собою кулю 3, яка притискується пружиною 2. При переключенні передачі повзун, переміщуючись, виштовхує кулю з лунки, і коли повзун переміститься на відстань до суміщення другої лунки напроти кулі, куля

опускається у лунку і фіксує положення повзуна та передачі. Цим запобігається самовільне виключення передач.

Необхідною умовою включення передач є попереднє зрівняння частот обертання зубчастого колеса, яке вступає в зачеплення із зубчастим колесом, що зачіплюються, тобто після того, як вирівнюються швидкості веденого вала і шестерні передачі, які включаються.

Безшумне й безударне включення третьої й четвертої передач забезпечується синхронізатором.



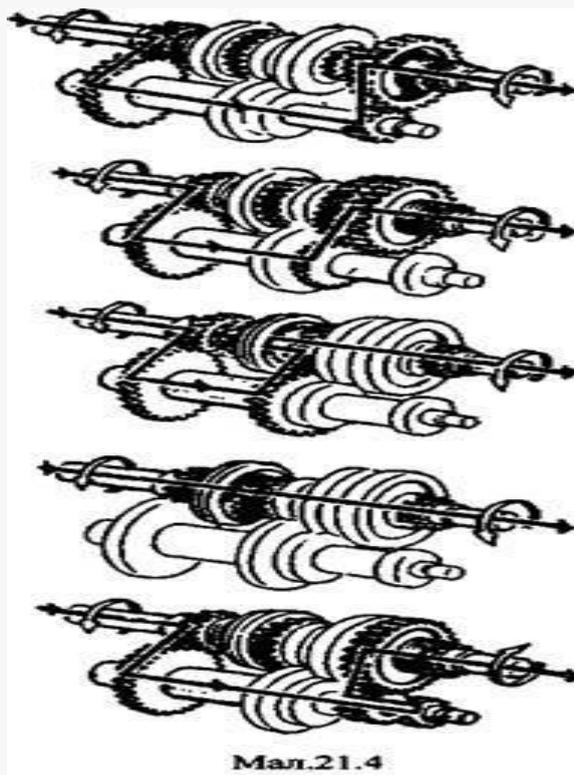
Синхронізатор інерційного типу зрівнює частоти обертання зубчастих коліс, які включаються, забезпечуючи цим самим їх менше спрацювання. Синхронізатори встановлюють на тих передачах, якими найбільш часто користуються при експлуатації автомобілів. Він складається з маточини 11 (Мал.21.3), муфти 12, двох блокувальних кілець 9, трьох сухарів 5 і двох кілець 10 із дроту. Маточина 11 взаємодіє з веденим валом 8 через шліцьове з'єднання і закріплена гайкою. На зовнішній поверхні маточини нарізані є зуби і зроблені пази для сухарів 5. На внутрішній поверхні муфти 12 також є нарізані зуби, які взаємодіють із зубами маточини. В середньому положенні маточини муфта втримується виступами сухарів 5, які притискуються пружними кільцями 10.

На торцях блокувальних кілець 9 вирізані три пази, в які входять кінці сухарів. Ширина цих пазів на 4 мм. більша від ширини сухаря. На внутрішній конічній поверхні цих кілець нарізана різь із дрібним кроком для збільшення тертя між конусами блокувальних кілець і зовнішньою поверхнею конусів маточин зубчастих коліс 3 і 6, на яких також нарізана різь. Торці зубів вінців зубчастих коліс 3, 6 і блокувальних кілець мають зрізи, що полегшує введення їх у зачеплення з муфтою синхронізатора, коли вони обертаються синхронно при включенні третьої або четвертої передачі.

При нейтральному положенні синхронізатора (включена перша або друга передача) його зубчаста муфта і блокувальні кільця не працюють. При включенні передачі муфта 12 переміщуєтьсявилкою 4 і через виступи переміщує сухарі, які притискують одне з блокувальних кілець до конуса зубчастого колеса 3, якщо включається четверта (пряма) передача, або до конуса зубчастого колеса 6, якщо включається третя передача. Внаслідок наявності тертя між конічними поверхнями зубчасте колесо 6 затягує в обертання блокувальне кільце 9 до упору із сухарями. При цьому зуби блокувального кільця

встановлюються напроти зубів муфти. Торцеві скоси зубів кільця 9 не дозволяють зубам муфти 12 увійти в зачеплення із зубчастим вінцем на маточині зубчастого колеса 6, коли частота обертання муфти синхронізатора (веденого вала) не дорівнює частоті обертання зубчастого колеса 6, а притискує блокувальне кільце до конуса колеса 6. Внаслідок цього поступово вирівнюється частота обертання блокувального кільця (а отже, і веденого вала) і включення шестерень в коробці зміни передач автомобіля на передачах зубчастого колеса 6. Коли частоти їх обертання вирівнюються, зуби муфти синхронізатора спочатку входять у зачеплення із зубами блокувального кільця, а потім і з зубчастим вінцем на маточині зубчастого колеса 6.

Робота синхронізатора при включенні четвертої передачі проходить аналогічно.



Перша передача включається при введенні в зачеплення зубчастих коліс 6 (Мал.21.1) і 8 (Мал.21.4,а). Крутильний момент передається від ведучого вала 1 через зубчасте колесо 17 і 13 на блок 14 зубчастих коліс проміжного вала, а потім через колесо 8 і 6 на ведений вал 7.

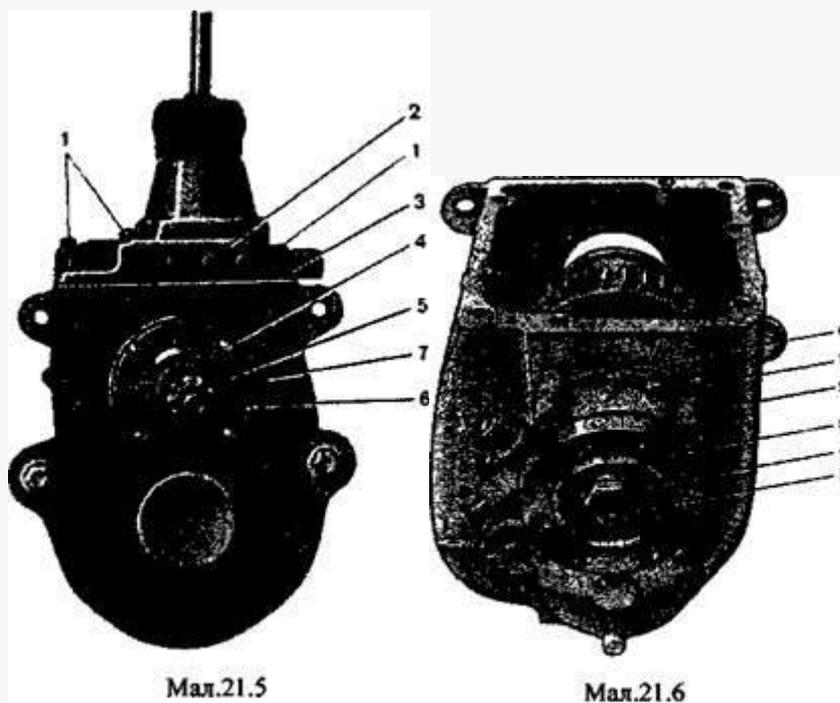
При включенні другої передачі зубчасте колесо 6 переміщується вперед (Мал.21.1), і внутрішні шліци його входять у зачеплення із зубчастим вінцем колеса 5. Крутильний момент передається від ведучого вала 1 на ведений вал 7 через зубчасті колеса 17,13,10,5, внутрішнє шліцьове з'єднання коліс 5 і 6 (Мал.21.4,б).

Третя передача включається при переміщенні синхронізатора 15 назад. При цьому крутильний момент від проміжного вала на ведений передається через зубчасті колеса 11 і 4 і синхронізатор 15 (Мал.21.4,в).

Для включення четвертої передачі (прямої) переміщують синхронізатор 15 вперед, і з'єднують в одне ціле ведучий і ведений вал (Мал.21.4,д).

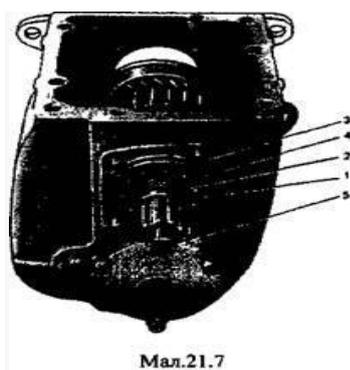
Передача заднього ходу включається при зміщенні вперед блоку 9 зубчастих коліс, з яких більше колесо входить у зачеплення з колесом 8, а менше — з колесом 6. При цьому крутильний момент передається через колеса 17,13, 12, блок 9 зубчастих коліс і колесо 6 (Мал.21.4,д).

Передаточні числа кожної передачі складають на першій передачі—6,55; на другій — 3,09; на третій — 1,71; на четвертій — 2,0; на передачі заднього ходу — 7,77.

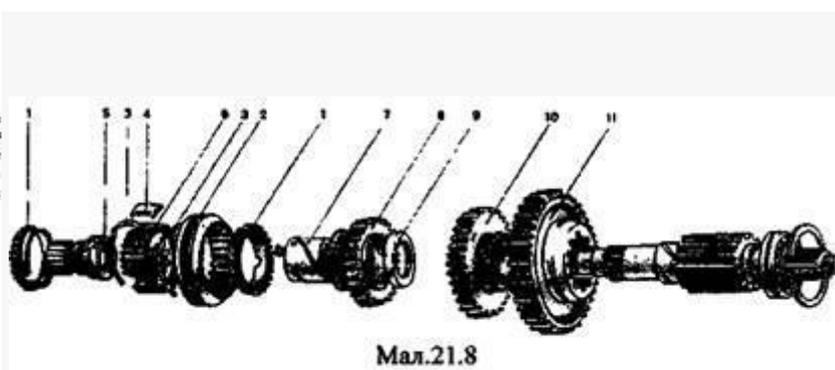


Завдання 2. Розібрати коробку зміни передач

- Торцевим ключем викрутіть шість болтів 1 (Мал.21.5) кріплення кришки коробки зміни передач 2 і зніміть кришку з прокладкою 3
 - Викрутіть чотири болти 4 кріплення кришки 5 підшипника первинного ведучого) вала 6 коробки зміни передач і зніміть кришку з прокладкою 7.
 - За допомогою латунної вибиванки вибийте ведучий вал 6 із гнізда картера коробки зміни передач.
 - Вийміть ведучий вал із підшипником.
 - Викрутіть гайку 4 кріплення фланця 5 до веденого вала 3 (Мал.21.6).
 - Викрутіть три болти 1 кріплення кришки 2 підшипника веденого вала 3.
 - Зніміть кришку й прокладку 6.
 - Спеціальним знімачем зніміть із веденого вала 5 (Мал.21.7) підшипника вала 1 і шестерню приводу спідометра 2.
- Зніміть стопорне кільце 3 із підшипника веденого вала 4.
- Зніміть ведений вал у зборі через верхній отвір картера коробки зміни передач.



Мал.21.7



Мал.21.8

Зніміть із веденого вала (Мал.21.8):

- 1) кільце синхронізатора 1 третьої й четвертої передач;
- 2) муфту 2 переключення третьої й четвертої передачі;
- 3) пружину синхронізатора 3;
- 4) сухар 4 синхронізатора;
- 5) викрутіть стопорну гайку 5;
- 6) ковзну маточину муфту синхронізатора;
- 7) розпірну втулку 7 третьої передачі;
- 8) шестерню 8 третьої передачі;
- 9) упорну шайбу 9 другої передачі 10;
- 10) шестерню першої передачі і заднього ходу 11.

Не проводячи подальшого розбирання, вивчіть конструкцію проміжного вала в наступній послідовності:

- а) познайомтесь з конструкцією картера коробки зміни передач, знайдіть місце розміщення ведучого, веденого й проміжного вала, а також вісь блока шестерень заднього ходу і вясніть, як вони встановлюються в картері коробки зміни передач;
- б) вясніть конструкцію проміжного вала і знайдіть шестерні постійного зачеплення ведучого і проміжного валів, шестерні першої, другої, третьої, четвертої, проміжного й веденого валів, а також блока шестерень заднього ходу;
- в) вясніть, як включаються різні передачі й передача заднього ходу, прослідкуйте за положенням верхнього кінця важеля переключення передач, штоків, куль фіксаторів і куль замків механізму переключення.
- г) прослідкуйте за послідовністю передачі обертання від ведучого до веденого вала, за напрямком і частотою обертання валів коробки передач;
- д) вясніть, як заливається трансмісійна олива в картер коробки зміни передач і як зливається з нього, чому вона не витікає з картера через підшипники.

***Завдання 4.** Провести складання коробки зміни передач*

Складання коробки зміни передач проводиться у зворотному порядку її розбиранню.

Контрольні запитання

1. Назвіть і покажіть основні деталі коробки зміни передач.
2. Покажіть і назвіть, через які деталі передається крутільний момент від ведучого (первинного) вала на ведений (вторинний) при виключенні першої, другої і третьої та четвертої передачі.
3. Назвіть і покажіть деталі синхронізатора.
4. Назвіть і покажіть основні частини механізму переключення передач.
5. Назвіть і покажіть, як і чим запобігається одночасне включення двох передач.
6. Назвіть і покажіть, який пристрій запобігає самовільному виключенню передач у коробці зміни передач.
7. Яка з передач (перша чи друга) має більше передавальне число?
8. Яка залежність між передавальним числом передачі і крутільним моментом, що передається з ведучого на ведений вал коробки зміни передач?
9. Яка олива використовується для змащення коробки передач?

Лабораторно-практичне заняття № 14

Тема: Розбирання, вивчення будови й роботи, складання роздавальної коробки.

Мета заняття: Навчитися розбирати й складати роздавальну коробку й ознайомитися з будовою, конструктивними особливостями й принципом дії роздавальної коробки.

Матеріальне забезпечення: Роздавальна коробка автомобіля; схеми і плакати роздавальної коробки; необхідна література.

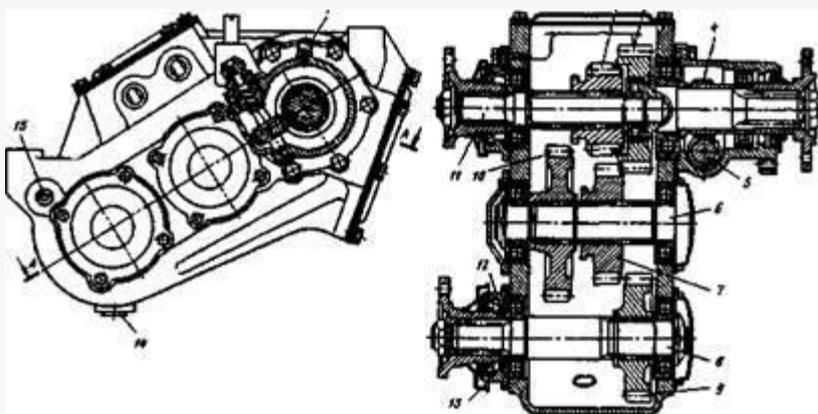
Інструменти, обладнання й пристрої: гайкові ключі 10,12, 14 17 мм, торцеві ключі 17 і 30 мм, коловоротні ключі 14 - 17 мм., сталений молоток, мідна вибивка, мідний молоток, викрутка, плоскогубці, м'який дріт, ганчірка, слюсарний верстат.

Вказівки до роботи. Для розбирання й складання роздавальну коробку встановлюють на спеціальній підставці або верстаку.

Порядок виконання роботи

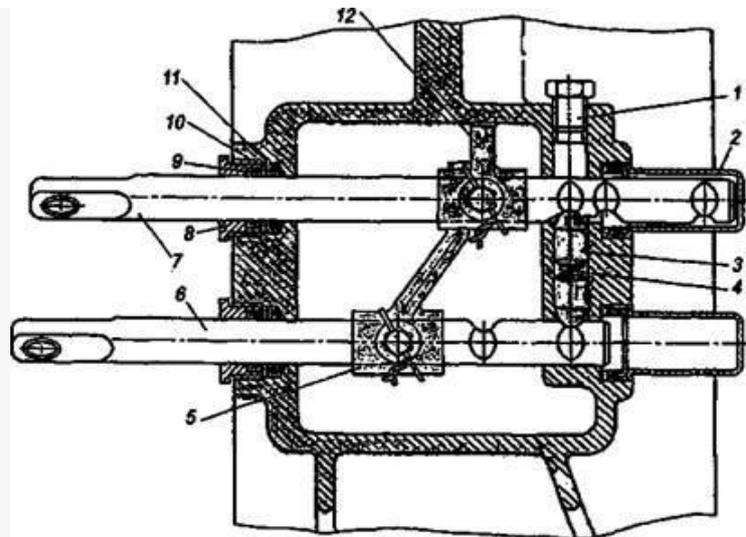
Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Роздавальну коробку використовують для розподілу крутильного моменту від коробки зміни передач між ведучими мостами автомобіля. У роздавальній коробці розміщується також пристрій для включення й виключення переднього ведучого моста.



Мал.22.1 Роздавальна коробка

Роздавальна коробка (Мал.22.1) має дві передачі: пряму і понижуючу та шестерню включення переднього моста. Основними деталями коробки є корпус (картер), ведучий вал 11, ведений 16, проміжний вал 6, вал 8 приводу переднього моста. На ведучому валі на шліцах встановлена рухома шестерня 2 включення прямої, або понижуючої передачі. Ведений вал виготовлений за одне із шестернею 3. На проміжному валові жорстко закріплена шестерня 10 понижуючої передачі, і на шліцах може перемішуватись шестерня 7 включення переднього моста. На валі приводу переднього моста жорстко закріплена шестерня 9. На веденому валові розміщується черв'ячне колесо 4 приводу спідометра, в зачепленні із яким знаходиться черв'як приводу спідометра 5.



Мал.22.2 Механізм переключення передач роздавальної коробки

Ведучий вал роздавальної коробки з'єднується карданною передачею з веденим валом коробки зміни передач. Передній кульовий підшипник вала 11 розміщується в стінці картера роздавальної коробки, а задній роликівий — у виточці зубчастого колеса 3. Ведений вал роздавальної коробки є приводом заднього моста, обертається на кульовому підшипнику. Вал 8 приводу переднього моста і проміжний вал 6 обертаються на кульових підшипниках, які розміщуються у протилежних стінках картера роздавальної коробки.

Переміщуючись по шліцах, зубчасте колесо 7 проміжного вала може входити в зачеплення із зубчастим колесом 3 і 9, а зубчасте колесо 2 ведучого вала з колесом 10. У зубчастого колеса 3, крім зовнішніх зубів, є вінець внутрішніх зубів для зачеплення із зубчастим колесом 2. Зубчасті колеса 10, 9 нерухомо закріплені на шліцах.

На кінцях валів, які виступають із роздавальної коробки, валів приводу переднього й заднього мостів на шліцах нерухомо розміщені фланці карданних шарнірів, які закріплені гайками із шайбами.

Щоб включити передній міст, зубчасте колесо 7 переміщують вправо до зачеплення із шестернями 3 і 9. Для включення прямої передачі шестерня 2 переміщуються вправо, і її зуби входять у зачеплення з внутрішнім зубчастим вінцем шестерні 3. Понижуюча передача включається переміщенням шестерні 2 вліво до зачеплення її із шестернею 10 проміжного вала. При цьому зубчасте колесо 7 переміщують вправо і вводять у зачеплення з колесами 3 і 9. Слід зазначити, що при включенні понижуючої передачі обов'язково включається в роботу передній міст. Для цього в механізмі переключення роздавальної коробки є спеціальний блокувальний пристрій, який виключає можливість включення понижуючої передачі без включення приводу переднього моста (Мал.22.2).

На повзунах 6, 7 гвинтами, шплінтованих дротом, закріплені вилки 5 і 12. Повзун 6 використовується для включення й виключення переднього моста, має дві заглибини різної глибини під сухарі 3 блокувального пристрою.

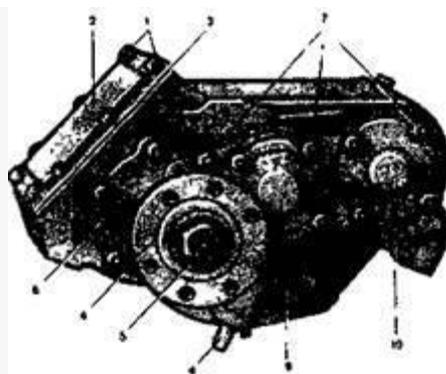
На повзуні 7, який використовується для включення прямої і понижуючої передачі, зроблені три заглибини під сухарі: ліва відповідає включенню прямої передачі, середня — нейтральному положенню і права — включенню понижуючої передачі. Між лівою й середньою є лиска. Положення сухарів (Мал.22.2) відповідає виключеному передньому мосту. Наявність лиски дає можливість повзуну 7 вільно переміщатися з нейтрального положення в положення, що відповідає включенню переднього моста. Подальше

переміщення неможливе, так як сухарі, стиснувши пружину, впруться один в одного і будуть перешкоджати руху.

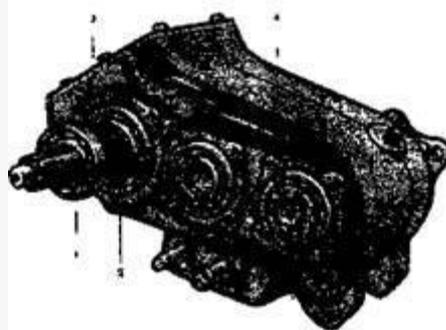
Так як на повзуні 6 заглибина, яка відповідає включенню переднього моста, більш глибока, то при встановленні повзуна 6 у положення включення переднього моста сухарі не будуть заважати переміщенню повзуна 7 для включення понижуючої передачі. При цьому не можна виключити передній міст, не виключивши попередньо понижуючу передачу.

Завдання 2. Зняти з автомобіля роздавальну коробку

- Відключіть від штоків тяги важелів керування роздавальною коробкою; від важеля горизонтальну тягу ручного гальма.
- Від'єднайте проміжний карданний вал, вал приводу переднього моста і карданний вал приводу заднього моста.
- Відкрутіть гайки шпильок підвіски роздавальної коробки.
- Зніміть роздавальну коробку.



Мал.22.3



Мал.22.4

Завдання 3. Розібрати роздавальну коробку

- Викрутіть контрольну 15 (Мал.22.1) і зливу 14 пробки картера і злийте оливу (якщо вона не була злита раніше).
- Викрутіть два гвинти і зніміть із фланця веденого вала барабан стоянкового гальма.
- Розкерніть і відкрутіть гайку кріплення фланця веденого вала, зніміть шайбу й фланець.
- Викрутіть болти кріплення стоянкового гальма до задньої кришки роздавальної коробки і зніміть послідовно відбивач оливи з прокладкою, стоянкове гальмо, відбивач щита гальма.
- Знявши шплінти з гайок, зніміть із пальця шайбу й важіль приводу стоянкового гальма.

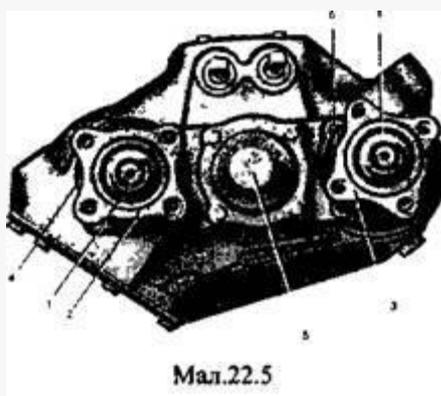
- Викрутіть болти, зніміть кришку верхнього люка й прокладку і вийміть з отвору кулі фіксаторів із пружинами. Викрутіть пробку з отвору під штопорні повзуни, запобіжні ковпаки штоків.
- Зніміть шплінти і викрутіть гвинти кріплення вилок, вийміть із картера штоки переключення, вилки й повзуни блокувального пристрою штоків із пружиною.
- Викрутіть із кришки підшипника ведучого вала штуцер веденої шестерні приводу спідометра і вийміть шестерню 5 із кришки.
- Викрутіть гайковим ключем вісім болтів 1 (Мал.22.3) кріплення бокової кришки 2 люка картера роздавальної коробки і зніміть кришку бокового люка з прокладкою 3.
- Викрутіть гайковим ключем 13 болтів 7 кріплення кришок підшипника веденого вала 8, задніх підшипників, проміжного вала 9 і вала приводу переднього моста 10.
- За допомогою знімача зніміть підшипник веденого вала 1 (Мал.22.4) і шестерню приводу спідометра 2.
- Зніміть стопорне кільце веденого вала 3.
- Розкертніть і відкрутіть гайковим ключем гайки кріплення фланця ведучого вала й вала приводу переднього моста, зніміть шайбу й фланці (Мал.22.5).
- Спеціальним ключем відкрутіть гайку 4 кріплення підшипника на валу приводу переднього моста.
- Викрутіть 12 болтів кріплення кришок передніх підшипників веденого вала 2, проміжного вала 5 і вала приводу переднього моста 6.
- Зніміть стопорне кільце передніх підшипників ведучого вала, проміжного вала й вала приводу переднього моста. Зніміть гайку кріплення переднього підшипника проміжного вала.

Роз'єднайте вали, ведучий і ведений.

Зніміть підшипник напрямного кінця ведучого вала.

Вийміть ведений вал через боковий люк картера роздавальної коробки.

Дістаньте ведучий вал.



Мал.22.5

Завдання 4. *Скласти роздавальну коробку*

Складання роздавальної коробки проводиться у зворотній послідовності до її розбирання.

Контрольні запитання

1. Назвіть і покажіть деталі роздавальної коробки і їх взаємодію.
2. Назвіть і покажіть деталі, з допомогою яких проводиться переключення передач. Як вони працюють?

3. Покажіть (схематично), як передається крутільний момент при включенні таких деталей:
4. а) переднього ведучого моста;
5. б) пониженої передачі;
6. в) підвищеної передачі.
7. Яке призначення роздавальної коробки?
8. Назвіть шестерні, зубчасті вінці котрих передають крутільний момент від ведучого вала роздавальної коробки до вала приводу заднього моста при включенні понижуючої передачі?
9. Для чого у роздавальної коробці застосовується понижуюча передача?

Лабораторно-практичне заняття № 15

Тема: Розбирання, вивчення будови й роботи, складання карданної передачі.

Мета заняття: Одержати практичні навички розбирання й складання кардана; ознайомитись з будовою й принципом дії карданної передачі.

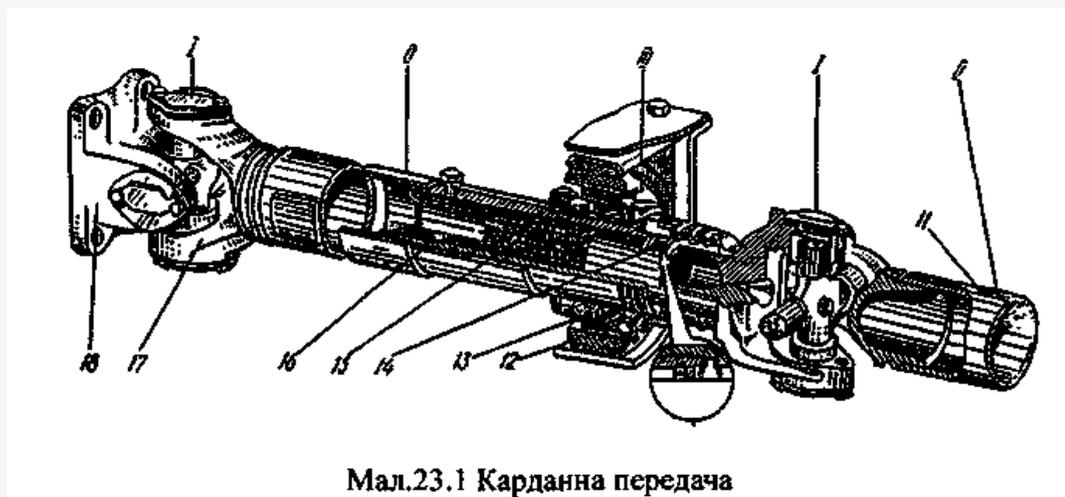
Матеріальне забезпечення: Карданна передача автомобіля; схеми і плакати карданної передачі; необхідна література.

Обладнання й інструменти: Верстат із лещатами; гайкові ключі 10 мм; молотки 0,5 кг.; мідна вибивка; плоскогубці; чисті ганчірки для витирання рук.

Порядок виконання роботи

Завдання I. Вивчити теоретичну частину

Карданна передача використовується для передачі крутільного моменту від веденого вала коробки зміни передач або веденого вала роздавальної коробки на ведучий вал головної передачі, осі яких перетинаються і розміщені під кутом, величина якого збільшується або зменшується при збільшенні або зменшенні навантаження, а також внаслідок поштовхів при русі автомобіля по нерівностях дороги.

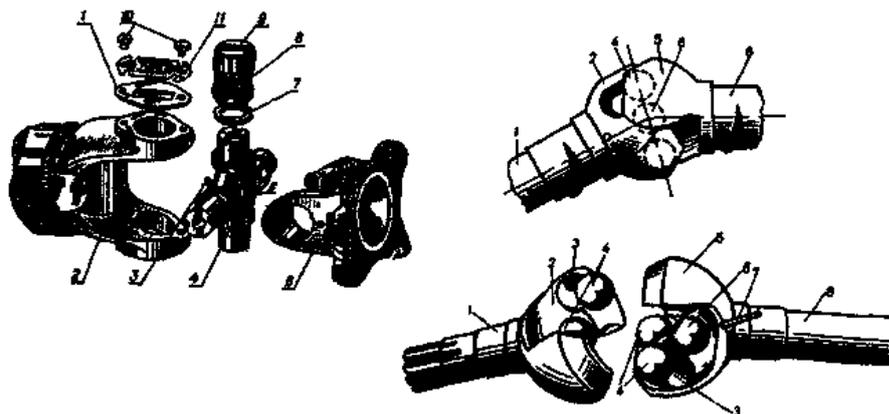


Мал.23.1 Карданна передача

Карданна передача складається з валів II, їх опор III і карданних шарнірів I (Мал.23.1). На деяких автомобілях з короткою базою проміжна опора може не встановлюватись.

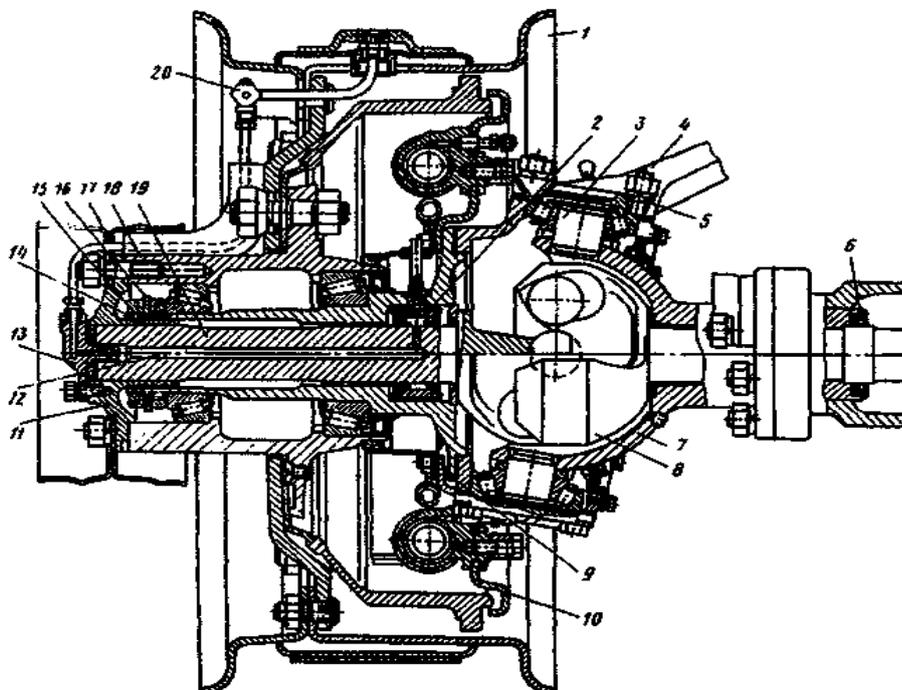
Карданний вал являє собою сталеву трубу 1 до кінців якої приварені вилки з провусинами карданного шарніра. Так як під час руху ресори прогинаються і змінюється відстань між осями автомобіля, то до однієї з вилок карданного шарніру приварюється сталевий вал 2 із шліцами, який входить і втулку із шліцами 3, приварену до веденої вилки 4, що дозволяє компенсувати зміну відстані між осями автомобіля.

Карданні передачі за числом карданних шарнірів поділяються на одинарні й подвійні. Якщо передача має тільки один карданний шарнір, розміщений біля коробки зміни передач, то таку передачу називають одинарною. Використовують тоді, коли осі валів, які з'єднують карданною передачею, розміщені під невеликим кутом.



Мал.23.2 Карданний шарнір нерівних кутових швидкостей

У подвійної карданної передачі карданні шарніри розміщуються на обох кінцях карданного вала.



Мал.23.3 Карданний шарнір рівних кутових швидкостей

В карданній передачі використовують карданні шарніри (Мал.23.3) рівних і нерівних (Мал.23.2) кутових швидкостей.

Карданний шарнір нерівних кутових швидкостей складається з жорстких деталей: ведучої 2 і веденої 6 вилок, хрестовини 4, (Мал.23.2) на шипи якої надіті голчасті підшипники (голки 8 і стакан 9).

Крутильний момент передається відвилки 2 навилку 6 через хрестовину 4. При такій конструкції і рівномірному обертаннівилки ведучого вала кутова швидкість веденоївилки буде змінюватись 2 рази за один оберт, збільшуватись й зменшуватись. Тому такий шарнір і називається шарніром нерівних кутових швидкостей.

Щоб усунути нерівномірність обертання веденого вала в карданній передачі, використовують два шарніри нерівних кутових швидкостей, які розміщуються на кінцях карданного вала. Тоді нерівномірність обертання, що виникає у першому веденому шарнірі, компенсується нерівномірністю обертання другого шарніра, і тому ведений вал карданної передачі обертається рівномірно з кутовою швидкістю ведучого вала цієї передачі. Такий карданний шарнір має назву виллоподібного і може передавати крутильний момент під кутом, який не перевищує 24° .

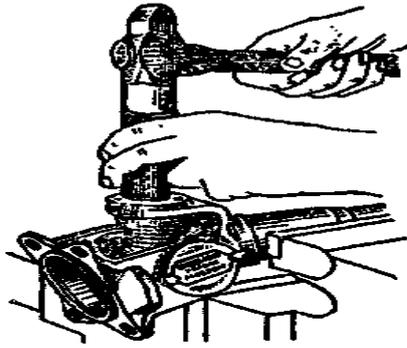
Недоліком виллоподібного карданного шарніра є нерівномірність обертання головного карданного вала відносно проміжного, що зумовлює навантаження на деталі трансмісії.

Карданні шарніри рівних кутових швидкостей (Мал.23.3) є двох типів: кульові і кулачкові, які дають можливість передавати крутильний момент під кутом до $35-40^\circ$.

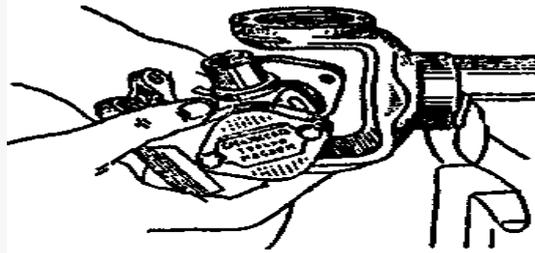
Карданний шарнір рівних кутових швидкостей встановлюють у передньому ведучому мості автомобілів підвищеної прохідності, який забезпечує рівномірне обертання півосі вала й поворот керувальних коліс.

Кульовий шарнір рівних кутових швидкостей складається (Мал.23.3) з двох вилок 2 і 5, чотирьох ведучих куль і однієї центрувальної кулі 6. Кулі містяться у фігурних канавках вилок. Центрувальна куля 6 встановлена на пальці 7, застопореному шпилькою, яка проходить через отвір в одній з вилок. Канавки вилок симетричні, тому під час кутового зміщення валів кулі завжди розміщуються так, що відстані між осями куль і осями валів будуть однакові, а тому і швидкості обертання валів також будуть рівні.

Проміжна опора (Мал.23.1) складається із кульового підшипника 5, який розміщується в гумовій обоймі 6, закритій металевим кожухом. Опора прикріплюється до поперечини рами автомобіля. Проміжна опора дозволяє зменшити довжину карданного вала, який передає обертальний момент під кутом, запобігаючи появі обертальних коливань і биттю вала, чим збільшується строк служби підшипників, забезпечується плавний хід автомобіля.



Мал.23.4



Мал.23.5

Завдання 2. Розібрати карданний шарнір

- Вставте кардан (Мал.23.4) у лещата і затисніть.
- За допомогою зубила і молотка відігніть вусики стопорних пластин 11 (Мал.23.1), викрутіть болти 10 по два у кожній вилки 2 і 6.
- Зніміть по одній стопорній пластинці і по одній кришці 1 кожної вилки.
- Поставте мідну вибивку в торець одного з підшипників вуха вилки, як показано на (Мал.23.4), і легкими ударами молотка вибийте обидва підшипники із стакана 9 (Мал.23.1): один назвні, а другий — всередину вилки.
- Зніміть із хрестовини зовнішній підшипник разом із сальником 7.
- Поверніть кардан на 180° і вибийте другий підшипник.
- Візьміть правою рукою за хрестовину 4 (Мал.23.1), зніміть з хрестовини 4, як показано на (Мал.23.5), підшипника, а потім і вилку.
- Так як кріплення хрестовини в підшипника фланця 6 таке ж, як і вилки 2, подальше розбирання можна не проводити, а обмежитись ознайомленням із будовою маслянки 3 (Мал.23.1). Щоб вибити підшипник вилки фланця, потрібно повернути вилку в лещатах на 90°.

Завдання 4. Скласти карданний шарнір

Порядок складання кардана у зворотному порядку до його розбирання (Завдання 2).

Контрольні запитання

1. Яка необхідність встановлення на автомобілі карданної передачі?
2. Показати й назвати вузли й деталі карданної передачі.
3. Чому вилка одного з карданів посаджена на вал на шліцах?
4. Чим відрізняються між собою кардани нерівних і рівних кутових швидкостей?
5. Яка послідовність розбирання кардана нерівних кутових швидкостей?
6. Для чого карданний вал виготовляють із двох складових частин?
7. Показати й назвати деталі кардана нерівних кутових швидкостей.

Лабораторна робота № 16

Тема: Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання головної передачі. Ознайомлення з будовою й роботою диференціала.

Мета заняття: Навчитися розбирати й складати головну передачу та диференціал; ознайомитись з будовою й роботою головної передачі й диференціала.

Матеріальне забезпечення: Задній міст з одинарною (одноступінчастою) головною передачею автомобілів в зборі з півосями встановлений на стенді; задній міст із подвійною (двоступінчастою) головною передачею автомобіля із знятим картером диференціала встановлений по стенді; диференціал у зборі з веденою шестернею головної передачі й деталі диференціала; схеми і плакати заднього моста; необхідна література.

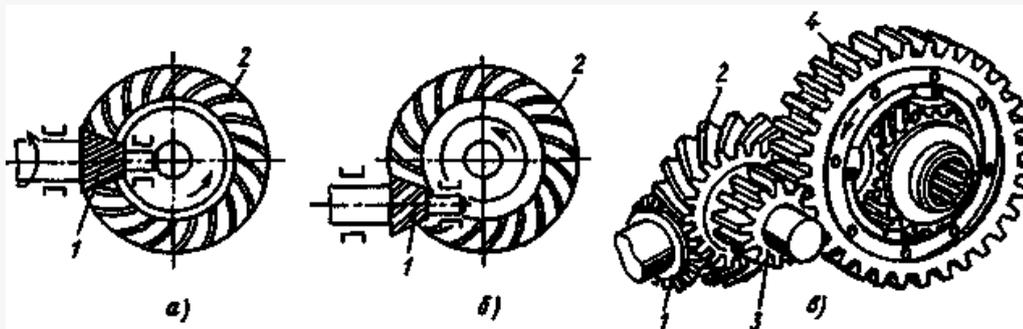
Обладнання й інструменти: Знімач, гайкові ключі на 17, 19 мм, Г-подібний ключ 19 мм, коловоротні ключі 17 і 19 мм, торцевий ключ 36 мм, плоскогубці і молоток 0,5 кг, викрутка, вибивка з мідним наконечником, два болти для знімання підшипників вала ведучої шестерні головної передачі, чисті ганчірки, м'який дріт завдовжки 0,6 м, солідол — 10г.

Порядок виконання роботи.

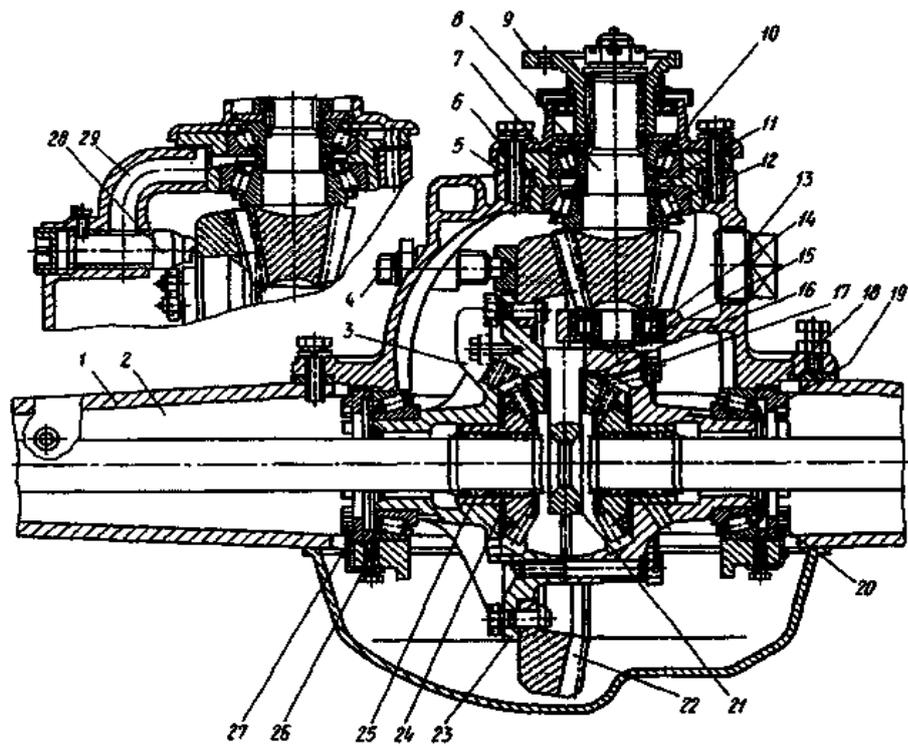
Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами і відповідною літературою, вивчіть будову й роботу механізмів заднього ведучого моста.

Головна передача служить для збільшення крутильного моменту й передачі його через диференціал на півосі, які розміщуються під прямим кутом до повздовжньої осі автомобіля. Головні передачі можуть бути зубчасті й черв'ячні (застосовуються рідко). Зубчасті головні передачі поділяються на одинарні й подвійні.



Мал.24.1 Головна передача



Мал.24.2 Одинарна головна передача

Одинарна головна передача (Мал.24.1,а,б) складається із пари конічних зубчастих коліс, які знаходяться в постійному зачепленні і використовується переважно на легкових автомобілях та вантажних малої й середньої вантажопідйомності. Ведуча шестерня у ній з'єднана з карданною передачею, а ведена шестерня — із коробкою диференціала і через диференціал — із півсями. Одинарна головна передача може бути зі звичайними конічними і гепоїдними зубчатими колесами (Мал.24.1,б).

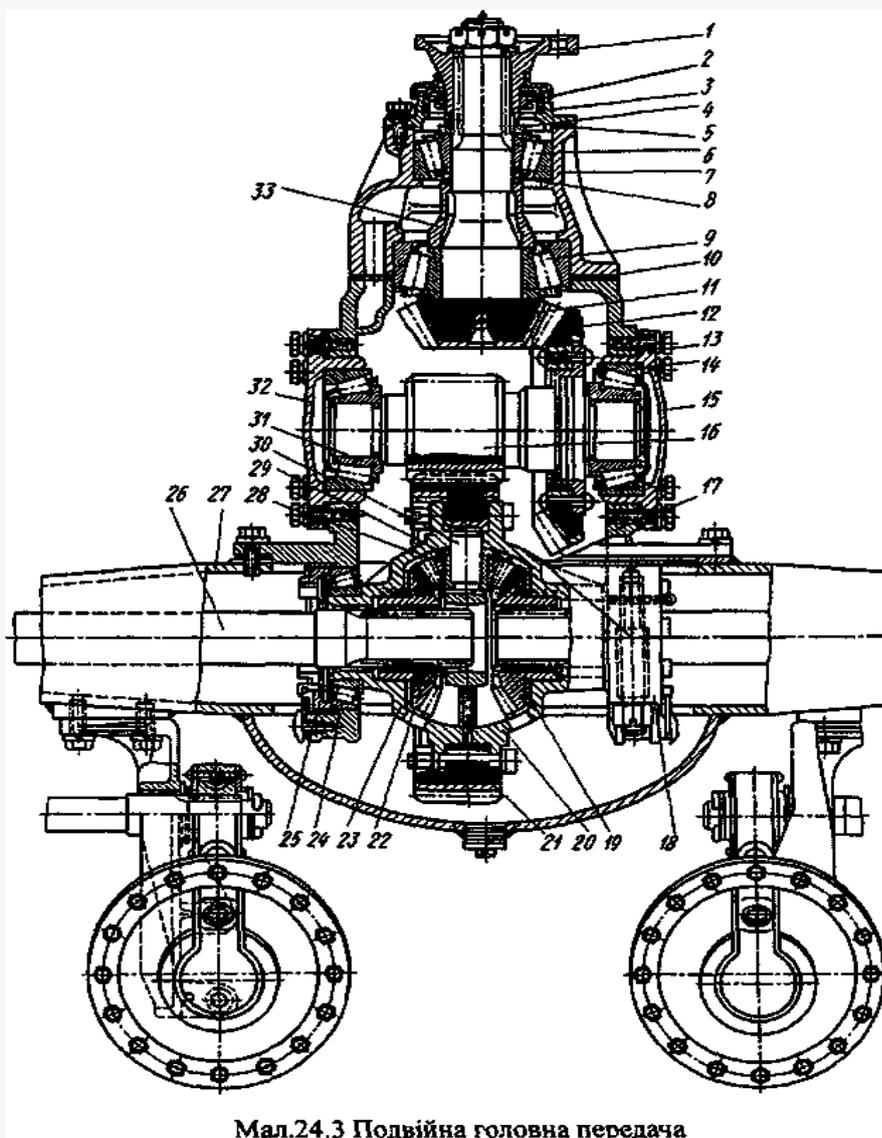
Гепоїдна передача відрізняється тим, що осі ведучої й веденої шестерні не перетинаються між собою, а проходять на відстані 32 мм одна від другої. Ведучу шестерню 8 (Мал.24.2) виготовляють як одне ціле з валом, який спирається на циліндричний 14 і конічні роликові 10, 12 підшипники, які встановлені для усунення зазору між кільцями і роликами з деяким натягом і закриті кришкою 7.

Роликовий підшипник 14, запресований до упору в торець зубчастого вінця кільцем 15, застопорений кільцем 15. Зовнішні кільця роликових підшипників 10 і 12 встановлені в стакані 6, який болтами закріплений у картері головної передачі. Роликові підшипники 10 і 12 приймають осьові сили, які виникають при роботі головної передачі. Конструкція опор вала ведучої шестерні забезпечує малу деформацію, і тому головна передача відзначається високою довговічністю.

Ведене зубчасте колесо 22 закріплене на коробці диференціала. Зачеплення зубчастих коліс регулюють прокладками 5.

Регулювальний гвинт 4 упору, вкручений у картері навпроти зони зачеплення зубчастих коліс головної передачі, обмежує деформацію веденого зубчастого колеса при передачі великих крутильних моментів. Ця деформація визначається величиною зазору між колесом і упором; зазор можна регулювати способом вгвинчування або вигвинчування гвинта 4.

Налита в картер до певного рівня олива захоплюється зубами веденої шестерні і по оливо провідній трубці 28 і по каналу 29 подається до підшипників ведучої шестерні. Від підшипників олива відводиться по нижньому каналу до оливовилочача 3. Решта деталей головної передачі змащується розприскуванням оливи. Нормальний тиск у порожнині картера підтримується за допомогою сапуна.



Мал.24.3 Подвійна головна передача

Подвійна головна передача конструктивно може виконуватись в одному картері — центральні (Мал.24.3) або кожна пара зубчастих коліс розміщених окремо — рознесені.

Подвійна центральна головна передача складається із пари конічних із спіральними зубами і пари циліндричних зубчастих коліс із косими зубами. Ведуча конічна шестерня 11 виготовляється як одне ціле з валом, приводиться в обертання від карданної передачі через фланець 1. Ведене конічне зубчасте колесо 12 заклепками прикріплене до фланця проміжного вала. Ведуча циліндрична шестерня 16 виготовляється разом із проміжним валом..

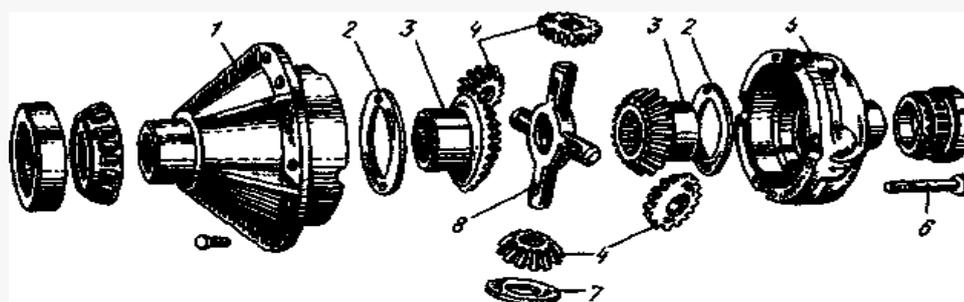
Опорами вала конічної шестерні 11 служать роликові підшипники 6 і 9, які розміщені в стакані 7, прикріпленому болтами до картера 17 головної передачі. До стакана болтами кріпиться кришка 3 з сальником 2. між кришкою і стаканом розміщена ущільнювальна прокладка 5, а між втулкою фланця 1 і роликовим підшипником 6 - шайба 4. між

внутрішніми кільцями роликів підшипників встановлені розпірні втулки 33, а між цією втулкою і роликів підшипником 6 розміщуються шайби 8 для регулювання затягування роликів підшипників 6 і 9. Положення ведучої конічної шестерні регулюють прокладками 10, які встановлюються між картером 17 головної передачі і стаканом 7. В бокових кришках 32 розміщені конічні роликів підшипники 14 і 31, на які спирається вал ведучої циліндричної шестерні 16. Під фланці кришок 15 32 підкладені прокладки 13 для регулювання положення роликів підшипників 14 і 31, а також веденого конічного зубчастого колеса 12. Для підвищення міцності на стакані 7 встановлені зовнішні ребра.

Коробка диференціала обертається на двох конічних роликів підшипниках 24, закритих кришками 18. Ці роликів підшипники регулюють гайками 25. Всередині картера 27 проходять півосі. Отвір для наливання оливи розміщується на задній кришці балки моста, а для зливання її - в нижній частині балки.

Диференціал призначений для передачі крутильного моменту від головної передачі на півосі і дозволяє їм обертатись з різною кутовою швидкістю при повороті автомобіля і на нерівних дорогах.

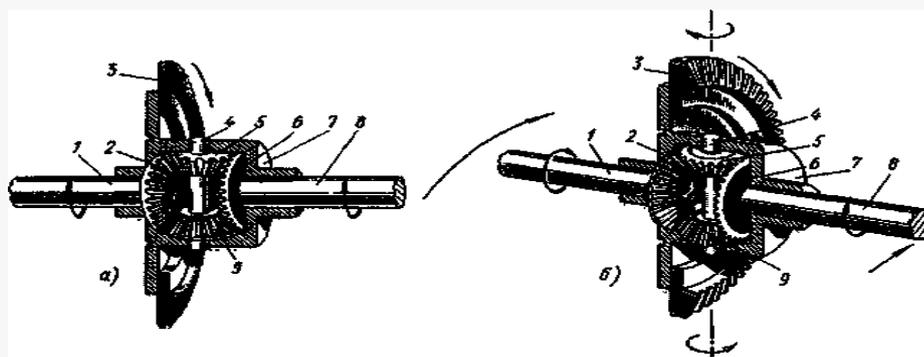
В основному використовують диференціали трьох типів — шестеренчасті, кулачкові і черв'ячні. Диференціал, який розподіляє крутильний момент між півосями, називаються симетричним.



Мал.24.4 Конічний симетричний диференціал

Конічний симетричний диференціал являє собою шестеренчастий механізм, змонтований у головній передачі (Мал.24.4).

Він складається із двох конічних зубчастих коліс 3 півосей, сателітів 4 і хрестовини 8. Ведене зубчасте колесо головної передачі жорстко з'єднується з коробкою диференціала, яка складається з двох половинок 1,5, між якими кріпиться хрестовина 8. Зубчасті колеса півосей 3 розміщуються в коробці диференціала на шліцах півосей, які з'єднані з ведучими колесами.

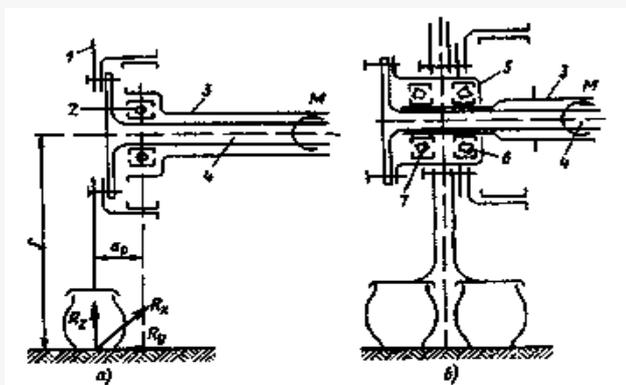


Мал.24.5 Схема роботи диференціала

Від ведучої шестерні головної передачі (Мал.24.5,а) обертальний момент передається на ведене зубчасте колесо 3 і коробку диференціала 7, разом з якими обертаються хрестовина 4 і розміщені на ній сателіти 5, 9.

При прямолінійному русі автомобіля по рівній дорозі (Мал.24.5,а) обидва ведучі колеса мають однаковий опір кочення і проходять однаковий шлях. Тому сателіти, які обертаються разом із хрестовиною й коробкою диференціала, передають зубчастим колесам 6 і 2 однакову частоту обертання, а самі відносно своєї осі не провертаються. При цьому сателіти немовби заклинюють зубчасті колеса півосей, з'єднуючи обидві півосі.

При повороті автомобіля, наприклад, наліво (Мал.24.5,б) його внутрішнє колесо повинно проходити менший шлях, ніж зовнішнє, в результаті чого піввісь 8 і зубчасте колесо півосі автомобіля обертаються повільніше. Внаслідок цього рівновага сателітів порушується, і вони починають рухатись по шестерні півосі, зв'язаній з внутрішнім колесом, провертаючись відносно власної осі з кутовою швидкістю, яка дорівнює величині зменшення кутової швидкості обертання внутрішнього колеса. При цьому сателіти провертають зубчасте колесо, яке з'єднане через піввісь із правим колесом. В результаті цього швидкість обертання зовнішнього колеса збільшується на величину зменшення швидкості обертання внутрішнього колеса. Тому поворот автомобіля здійснюється без юза й пробуксовування.



Мал.24.6 Півосі

Півосі служать для передачі крутільного моменту від диференціала до ведучих коліс.

Кожна піввісь внутрішнім кінцем із шлицями взаємодіє із шестернею півосі, що розміщується в коробці диференціала.

На зовнішньому кінці півосі розміщується фланець для кріплення за допомогою шпильок до маточин ведучих коліс.

Півосі за навантаженням, які вони одержують, поділяються на повністю розвантажені (Мал.24.6,б) і напівнавантажені (Мал.24.6,а).

На напівнавантажену піввісь діють зусилля на згин і крутільний момент. Встановлюються на легкових автомобілях, автобусах особливо малого класу, на багатьох вантажівках малої вантажопідйомності.

На повністю розвантажену піввісь діють тільки крутий момент — уся решта сил приймається кожухом картера півосі. Встановлюють на всіх вантажівках середньої й великої вантажопідйомності, а також на автобусах середнього й великого класів.

Завдання 2. Розібрати задній міст

- Відкрутіть десять гайок 1 (Мал.24.7) кріплення фланця півосі 18 до маточини колеса.

- Вийміть піввісь 7 із прокладкою 19.
- Спеціальним ключем відкрутіть гайку 5 підшипника 10 маточини колеса.
- Зніміть стопорну шайбу 217 гайки підшипників маточини.
- Спеціальним ключем відкрутіть гайку 22 підшипників маточини.
- Зніміть барабан із підшипником.
- Гайковим ключем викрутіть десять болтів 23 кріплення картера редуктора 24 до картера заднього моста 1 і зніміть редуктор.

Завдання 3. Розібрати редуктор заднього моста

- Розшпінтуйте і відкрутіть гайку 25 кріплення фланця ведучого вала 15 головної передачі і зніміть гайку із шайбою.
- Зніміть фланець карданного вала 16.
- Гайковим ключем відкрутіть шість болтів 26 кріплення передньої кришки заднього моста 27.
- Зніміть передню кришку заднього моста разом із кільцем сальника.
- Вийміть шестерню головної передачі 15.
- Зніміть із вала шестерні муфту 19 із двома підшипниками ведучої шестерні: переднім 20 і заднім 21 із регулювальними прокладками 22 і 23.
- Викрутіть два болти 24 кріплення стопорної пластини 25 гайок підшипників диференціала 26.
- Викрутіть чотири болти 27 кріплення кришок підшипників 28 і зніміть кришки.
- Вийміть диференціал.
- Зніміть шпінти і відкрутіть дванадцять гайок 29 кріплення веденої шестерні 30 і зніміть шестерню.
- Роз'єднайте корпус диференціала 31 і вийміть із нього хрестовину 32 разом із сателітами.
- Викрутіть пробку отвору 33 для заливання оливи.

Завдання 5. Скласти редуктор заднього моста

Складання редуктора заднього моста проводиться у порядку, зворотному до його розбирання.

Контрольні запитання

1. Що являє собою головна передача автомобіля?
2. Які є види головної передачі і чим вони визначаються?
3. Як визначається передаточне число одинарної й подвійної (двоступінчастої) головної передачі?
4. Визначте величину передаточного числа головної передачі.
5. Покажіть і назвіть деталі подвійної головної передачі.
6. Який порядок (схематично) розбирання одинарної головної передачі?
7. Яке призначення диференціала?
8. Назвіть й покажіть деталі, із яких складається диференціал і як вони розміщуються один до одного.
9. За допомогою якого пристрою диференціала маємо можливість одержати неоднакову кутову швидкість обертання ведучих коліс при русі автомобіля на поворотах?

10. Покажіть й назвіть деталі редуктора заднього моста.
11. Як регулюють підшипники ведучої шестерні головної передачі?
12. Які використовуються мастила для змащення механізмів заднього моста?
13. Показати, як і за допомогою яких деталей регулюють взаємодію шестерень головної передачі.
14. Яка перевага гіпoidної передачі над конічною одинарною?

Лабораторна робота № 17

Тема: Знімання, вивчення будови й встановлення маточини переднього колеса.

Мета заняття: Навчитись знімати й встановлювати маточину передніх коліс; регулювати натяг підшипників; вивчити будову маточини переднього колеса автомобіля. Ознайомитись з конструктивними особливостями будови деталей маточини.

Матеріальне забезпечення: Автомобіль, встановлений на підставці; схеми і плакати передніх мостів автомобілів; необхідна література.

Обладнання та інструменти: Спеціальний ключ для ковпака й регулювання підшипників маточини; молоток 0.6 кг; зубило; плоскогубці; оправка для запресування сальника маточини; шплінт; підставка; солідол — 100 г, ганчірка (технічна серветка).

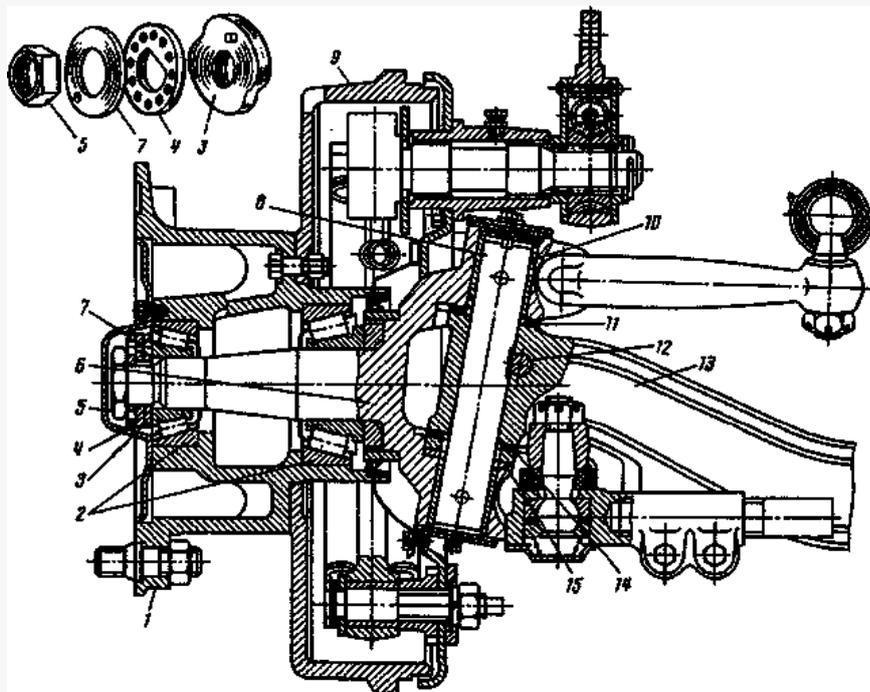
Порядок виконання роботи

Завдання I. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами й літературою, вивчіть будову маточини переднього колеса, встановлення й кріплення її на шпильці поворотної цапфи.

Передній керуючий міст забезпечує поворот автомобіля за допомогою поворотних цапф, які шарнірно з'єднані з балкою моста.

Будова переднього керуючого моста у більшості визначається конструкцією несучої системи й типом підвіски.



Мал.26.1 Передній міст автомобіля ЗІЛ-130

Передній міст автомобіля складається з балки 13 (Мал.26.1) і поворотних цапф. Балка 13 двотаврового перерізу виготовляється з вуглецевої сталі. На її кінцях у вертикальній площині зроблені отвори для вставлення шворня 8, який забезпечує шарнірне з'єднання балки з поворотними цапфами 6. Шворнінь з одного боку має лиску для розміщення клиноподібного штифта 12, яким утримується він і виключається його провертання.

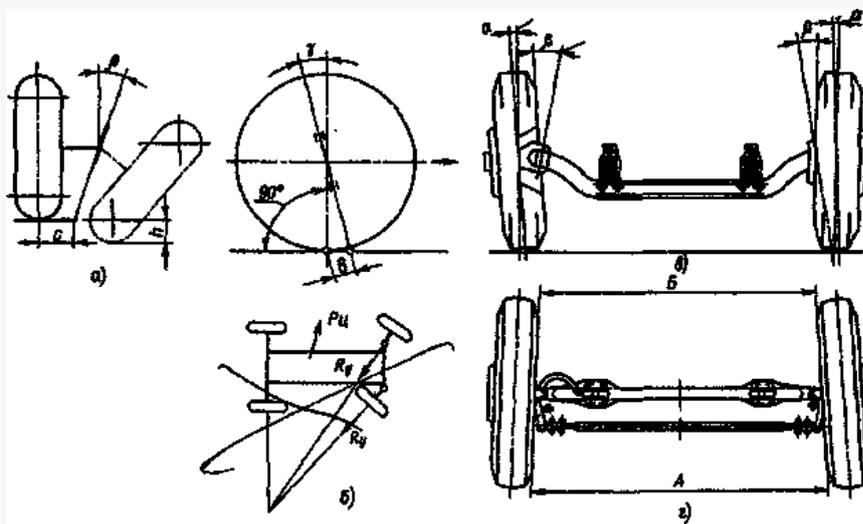
Поворотна цапфа 6 стальна кована. Вона має фланець, на зовнішній стороні якого у вертикальній площині розміщені два виступи (кулаки) із запресованими в них втулками 10, в які входять кінці шворня. Таким чином, поворотні цапфи 6, обертаючись на шворнях 8, можуть повертатись в обидва боки в горизонтальній площині. Максимальний кут повороту цапф вправо становить 34° , вліво — 36° . Для полегшення повороту керуючих коліс між балкою і нижнім виступом фланця цапф вставлені опорні шайби 14 і 15 — встановлюють підшипники). Для регулювання осьового зазору між поворотною цапфою й кінцем балки служать прокладки 11.

При появі зазору більше 0.3 мм потрібно збільшити кількість прокладок.

В кінцевих отворах верхнього й нижнього виступів поворотної цапфи закріплені гайками важелі рульового приводу. Болти на нижніх важелях обмежують найбільші кути повороту коліс, спираючись на балку переднього моста.

На шпильці поворотних цапф встановлюються конічні роликіві підшипники 2, на яких обертається маточина 1 із переднім колесом. Внутрішні кільця (обойми) підшипників сидять на шайках шпильки цапфи, а зовнішні запресовані у гнізда маточини колеса. В підшипники маточини колеса закладають пластичний змащувальний матеріал, від витікання якого запобігає сальник. Підшипники регулюють гайкою 3, що фіксується за допомогою замкового кільця 4, замкової шайби 7 і контргайки 5.

З внутрішнього торця маточини до фланця болтами з гайками прикріплені гальмовий барабан 9. На зовнішньому торці маточини є отвори, в які запресовані шпильки, на які встановлюють диск коліс. Шворні поворотних цапф мають повздовжній і поперечний нахил, завдяки чому полегшується керування автомобілем, підвищується безпека руху, поліпшується маневреність (рухливість), зменшується опір нахату автомобіля.



Мал.26.2 Кути встановлення передніх коліс автомобіля

Кут P (Мал.26.2,а) поперечного нахилу шворня забезпечує автоматичне самоповертання коліс до прямолінійного руху коліс після повороту. При повороті колеса відносно шворня, який має нахил у поперечній площині, воно намагається опуститися нижче площини дороги на величину B . Проте це неможливо, тому що будь-який поворот колеса викликає підняття передньої частини автомобіля, а сила тяжіння намагається вернути колесо у нейтральне положення, чим забезпечується прямолінійний рух автомобіля. Цей стабілізуючий момент залежить від кута нахилу й маси, що припадає на керуючі колеса

автомобіля, і не залежить від швидкості руху автомобіля. Ці кути відносно великі і складають 6-10°.

Кут γ (Мал.26.2,б) нахилу шворня у повздовжній площині автомобіля створюється таким чином, щоб нижні кінці шворнів зміщувались вперед відносно вертикалі. Наявність кута γ забезпечує збереження прямолінійного руху при значній швидкості. Вісь шворня перетинається з дорогою на відстані B від центру контакту шини. Ця відстань є плечем бокової сили, яка виникає при повороті, внаслідок чого створюється стабілізуючий момент, що намагається повернути колесо в початкове положення (прямолінійний рух). Кут повздовжнього нахилу шворня, звичайно, становить 1 — 3,5° і залежить від бокової еластичності шини. Чим еластичніші шини, тим більша їх деформація й момент сили, який намагається повернути колесо в нейтральне положення. Тому у автомобілів із шинами підвищеної еластичності повздовжній нахил шворня може бути відсутнім або перевищувати 1° (його наявність у цьому випадку може бути шкідлива).

Якщо керуючі колеса котяться у вертикальних площинах, паралельних повздовжній осі автомобіля, то вони зустрічають найменший опір кочення, а значить і зумовлюють мінімальні витрати палива на подолання цього опору. Одночасно зменшується і спрацювання шин. Проте у деяких автомобілях такого кочення можна досягнути лише при наявності розвалу керуючих коліс у вертикальній площині, в якій лежить передня вісь автомобіля, та їх збіжності у горизонтальній площині.

Кут розвалу колеса α (Мал .26.2,в) утворюється площиною обертання колеса з вертикальною площиною. Він забезпечується кутом нахилу шпильки поворотної цапфи вниз і є додатнім, якщо верхня частина колеса була нахилена назовні від вертикальної площини. Розвал колеса забезпечує вертикальне положення колеса при русі, зменшення навантаження на зовнішній підшипник маточини переднього колеса, так як сила реакції дороги в основному передається на внутрішній підшипник маточини колеса, через що його виготовляють більшого розміру, ніж зовнішній.

У сучасних автомобілів кут $\alpha=0-2$ град. Збільшення кута призводить до бокового проковзування шин. Наявність кута розвалу керуючих коліс полегшує їх поворот і зменшує навантаження на зовнішній підшипник маточини колеса.

Колеса автомобіля при русі повинні котитись паралельно одне до одного. Наявність хоча б незначного люфту в з'єднаннях рульових тяг, в підшипниках коліс і у втулках шворнів приводить до повороту кожного колеса на деякий кут (правого—направо, лівого — наліво). Це призводить до проковзування шин і швидкого їх зношення, а також до підвищення навантаження на деталі передньої осі і їх спрацювання. Для усунення цього явища використовують збіжність коліс, при якому відстань B (Мал.26.2,г) між колесами спереду роблять дещо меншою, ніж відстань A між колесами ззаду (відстань між колесами у горизонтальній площині, в якій лежить передня вісь). Внаслідок збіжності коліс вони котяться паралельно в повздовжній площині автомобіля, що виключає бокове проковзування коліс по дорозі. Такий кут не перевищує 1°, що визначається різницею відстаней $A-B$ і становить 2-12 мм. Величина збіжності передніх коліс залежить від кута розвалу.

Завдання 2. Зняти маточину переднього колеса

- Старанно почистіть від пилу й бруду ковпак маточини колеса.
- Викрутіть чотири болти кріплення ковпака маточини і зніміть його разом із прокладкою (Мал.26.1).
- Відігніть замкову шайбу 7, відкрутіть контргайку 5, зніміть замкову шайбу 4 й кільце 3.
- Відкрутіть внутрішню гайку і зніміть маточину із зовнішнім підшипником і зовнішнім кільцем внутрішнього підшипника, а також із гальмовим барабаном у зборі.
- Вийміть внутрішній підшипник, зніміть кільце сальника зі шпильки поворотної цапфи.

- Огляньте маточину, цапфу й підшипник, вясніть конструкцію й роль сальника з відбивачем оливи.

Завдання 3. Поставити маточину і відрегулювати підшипники

1. Встановіть на місце кільце сальника, напресувавши і старанно змастивши змазкою I-13с або ЯНЗ-2 внутрішній підшипник, встановіть маточину колеса в зборі із зовнішнім підшипником і гальмовим барабаном на шпильку поворотної цапфи.

- Надіньте на вільний кінець шпильки поворотної цапфи замкове кільце і замкову шайбу.
- Накрутіть на кінець шпильки поворотної цапфи з різью внутрішню гайку і затягніть її до початку гальмування маточини колеса зовнішнім і внутрішнім підшипниками.
- Проведіть маточину колеса декілька раз у різні напрямки для правильного встановлення роликів підшипників. При цьому гальмовий барабан не повинен торкатись накладок колодок гальм.
- Відкрутіть внутрішню гайку приблизно на 1/6 оберту до суміщення із штативом замкового кільця.
- Проверніть колесо сильним поштовхом руки і спостерігайте за його обертанням. Маточина повинна обертатись вільно, без помітного бокового качання.
- Якщо маточина колеса обертається вільно, встановіть на шпильку поворотної цапфи замкове кільце, шайбу, закрутіть до кінця контргайку, використовуючи важіль 400 мм, і відігніть замкову шайбу на край гайки.
- Встановіть на місце прокладку й ковпак, закріпіть його на маточині болтами.

Контрольні запитання

1. Яке призначення поворотної цапфи?
2. З яких основних частин складається поворотна цапфа та що на ній розміщується?
3. За допомогою яких механізмів регулюють обертання маточини колеса на поворотній цапфі?
4. Яка деталь шарнірно з'єднана з балкою переднього моста?
5. Як встановлення передніх коліс впливає на експлуатаційні якості автомобіля?
6. Які деталі з'єднані з верхнім і нижнім кулаками поворотної цапфи?
7. Що захищає гальмові колодки й барабан від потрапляння на них солідолу?
8. Яка послідовність (схема) знімання маточини переднього моста зі шпильки поворотної цапфи?

Лабораторна робота № 18

Тема: Розбирання, вивчення будови й роботи, складання амортизатора,

Мета заняття: Вивчити будову і дію амортизаторів; одержати практичні навички розбирання й складання амортизаторів.

Матеріальне забезпечення. Телескопічний амортизатор автомобіля в розібраному стані; окремі деталі розібраного амортизатора; схеми і плакати по будові амортизаторів; необхідна література.

Обладнання та інструменти. Лещата паралельні, ключі гайкові на 19 мм, спеціальний ключ для відкручування гайки резервуара, викрутки 7,5,15 мм, мідна оправка для знімання вала амортизатора, оправка для встановлення сальника штока амортизатора,

оправка для знімання клапана стиску в зборі, рідина для амортизаторів — 0,150-0,200 л, ганчірки (технічна серветка), слюсарний верстат.

Вказівки до роботи. Для того щоб не пошкодити циліндр амортизатора при затисканні в лещата, потрібно між корпусом амортизатора й губками лещат підкласти брусочки з твердої породи дерева. Якщо немає рідини для амортизаторів, її можна приготувати самому з трансформаторної (60%) і турбінної (40%) оливи.

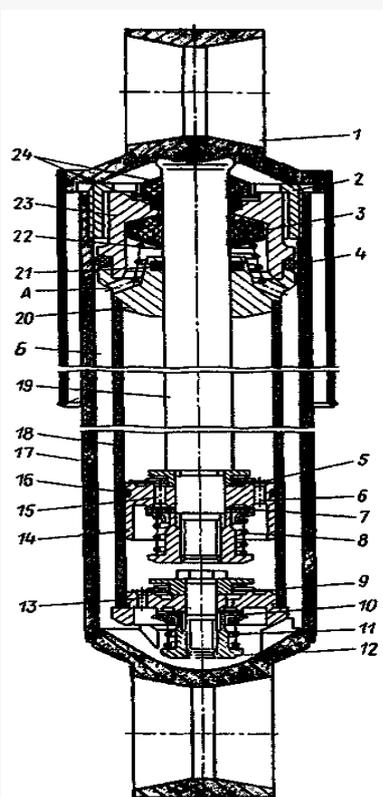
Порядок виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичний матеріал

Удари й поштовхи, які одержують колеса автомобіля при русі по нерівній дорозі, передаються на раму тим менше, чим м'якші ресори. Чим довші ресори і чим більше пластин малої товщини, що до них входять, тим м'якша ресора. Але такі ресори мають суттєвий недолік — їх коливання мають велику амплітуду і затухають повільно. Завдяки тертю між пластинами гасяться коливання ресор. Для більш швидкого гасіння власних коливань ресор і підвищення їх довговічності на автомобілях встановлюють спеціальні пристрої, які називаються амортизаторами. Амортизатори гідравлічного типу ставлять на всіх легкових і на більшості вантажних.

Опір коливальним рухам рами в гідравлічному амортизаторі створюється при перекачуванні рідини через невеликі отвори в його корпусі.

Амортизатори двосторонньої дії забезпечують більш плавну роботу підвіски, так як гасять енергію коливань як при віддачі, так і при стиску і вони повністю витіснили амортизатори односторонньої дії. Опір, який створюється амортизатором двосторонньої дії, неоднаковий при стиску й віддачі. Опір при стиску становить 20-25% опору при віддачі, так як необхідно, щоб амортизатор гасив в основному вільні коливання підвіски при віддачі і не збільшував жорсткість ресор при стиску.



Мал.25.1 Амортизатор

Робочий циліндр 18 (Мал .25.1) амортизатора і частина між зовнішньою поверхнею його та корпусом 17 заповнюється рідиною. В середині циліндра розміщується поршень 14 із штоком 19, до кінця якого приварюється монтажне кільце 1. Цим монтажним кільцем шток амортизатора з'єднується з рамою або кузовом, а монтажним кільцем корпусу—із балкою моста або важелем колеса. Зверху циліндр 18 закритий напрямною 20 штока 19, а знизу — днищем, яке одночасно є корпусом клапана стиску. В поршні 14 по колу різного діаметра рівномірно розміщені два ряди отворів. Отвори 6 по великому діаметру закриті зверху тарілчастим перепускним клапаном 5 віддачі. Отвори по малому діаметру закриті знизу дисками клапана віддачі 7, підтиснутого пружиною 8.

В нижній частині циліндра 18 запресовані корпус клапана стиску, який складається з тарілчастого перепускного клапана 9 стиску, дисків клапана 10 стиску й пружини 11. В корпусі клапана стиску аналогічно клапану віддачі є два ряди отворів, які розміщені по колу великого й малого діаметра. Отвори 13 по великому діаметру закриті зверху перепускним клапаном 9, а отвори по малому діаметру закриті знизу дисками клапанів 10 стиску. Для роботи амортизатора велике значення має герметичність його порожнин. Тому верхній кінець штока і робочий циліндр ущільнені гумовими сальниками.

При плавному ході стиску шток і поршень, опускаючись вниз, витісняють основну частину рідини із простору під поршнем у простір над поршнем через перепускний клапан 5 віддачі, що має слабку пружину і незначний опір. При цьому частина рідини, яка дорівнює об'єму штока, що входить у робочий циліндр, через калібрований отвір клапана 10 стиску перетікає в порожнину резервуара. Опір ходу стиску в основному пропорційний квадрату швидкості перетікання рідини.

При різкому ході стиску і великій швидкості руху поршня під дією підвищеного тиску рідини клапан стиску відкривається на більшу величину, переборюючи опір пружини 11, внаслідок чого зменшується опір перетікання рідини.

Під час ходу віддачі поршень рухається вгору і стискає рідину, яка розміщується над поршнем. Перепускний клапан 5 закривається, і рідина через внутрішній отвір 15 клапана 7 віддачі перетікає в простір під поршнем. Необхідний опір амортизатора створює жорсткість дискового клапана віддачі і його пружини 8. При цьому частина рідини, яка дорівнює об'єму штока, що виводиться з робочого циліндра, через отвір 13 і перепускний клапан 9 стиску з порожнини резервуара Б перетікає в робочий циліндр 18. При різкому ході віддачі рідина відкриває клапан 7 віддачі на більшу величину, переборюючи опір пружини 8.

Опір амортизатора визначається розмірами отворів у корпусах клапанів віддачі й стиску й пружністю їх пружин.

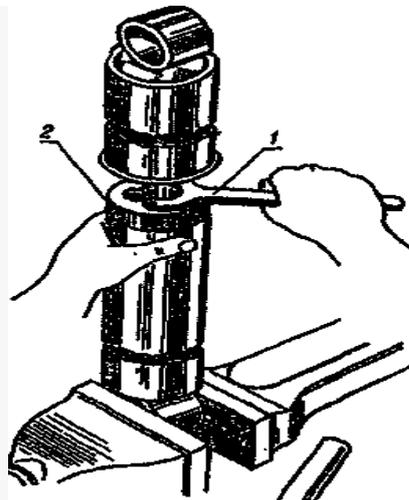
Завдання 2. Зняти передній амортизатор автомобіля

Амортизатори треба знімати з автомобіля, який стоїть на колесах. Для кращого доступу до амортизатора передньої підвіски повернути колеса до краю.

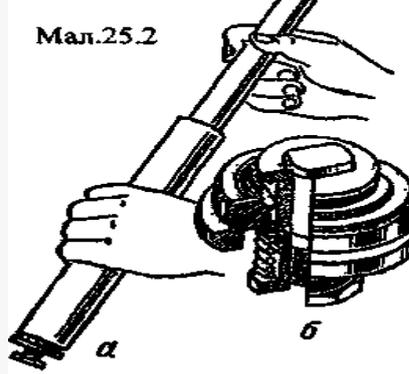
Відкрутіть гайку на нижньому пальці, зніміть шайбу і гумову втулку; відкрутіть таку ж гайку на верхньому пальці, зніміть шайбу і гумову втулку. Зніміть амортизатор.

Почистіть від бруду, промийте, обезжирте розчином і обдуйте стиснутим повітрям.

Викрутіть пробку отвору заливання оливи і злийте оливу.



Мал.25.2



Мал.25.3

Завдання 3. Розібрати амортизатор

- Вставте амортизатор у лещата і затисніть нижнє монтажне кільце (Мал.25.2).
- Проведіть часткове розбирання амортизатора в такому порядку (Мал.25.1):
 - а) витягнути шток за верхнє монтажне кільце 1 вгору;
 - б) викрутити гайку 2 резервуара спеціальним ключем 1 (Мал.25.2);
 - в) вийняти з амортизатора (вгору по штоку) сталюну шайбу (розміщується під гайкою 2), гумове кільце й обойму сальників разом із верхнім сальником 24 і його обойму, повстийний сальник 4 і гумовий сальник 3 штока;
 - г) вийняти друге гумове кільце, шток із поршнем 14 разом із напрямною втулкою 20 із циліндра 18 і дайте витекти оливі в циліндр або резервуар;
 - д) звільнити із лещат нижню частину амортизатора і поставити її так, щоб не розлилась олива. Резервуар прикрити листком паперу таким чином, щоб не попав бруд в оливу.

Розберіть поршень у такій послідовності:

- а) закріпити шток за монтажне кільце 1 у лещатах і відкрутити гайку 25 клапана віддачі торцевим ключем;
- б) зняти із штока поршень 14 із деталями клапанів, зняти напрямну втулку 20 і вийняти із неї гумове кільце 21;
- в) зняти із штока всі гумові сальники.

Вийміть за допомогою оправки (Мал.25.3,а) клапан стиску (Мал.25.3,б).

Завдання 4. Скласти амортизатор

Складіть амортизатор у послідовності, зворотній до розбирання.

Контрольні запитання

1. Чим викликана потреба в амортизаторах?
2. Якого виду, за принципом дії, є амортизатори?
3. Покажіть й назвіть основні складові телескопічного амортизатора та його призначення.
4. Чому опір при стиску й віддачі амортизатора не однаковий?
5. Чим створюється опір амортизатора?
6. Що впливає на опір амортизатора?
7. В яких місцях і чим забезпечують герметичність?

Лабораторна робота № 19

Тема: Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання рульового приводу.

Мета заняття: Вивчити будову й принцип дії рульового приводу; навчитися розбирати й складати рульовий приводі ознайомитися з конструктивними особливостями будови його деталей.

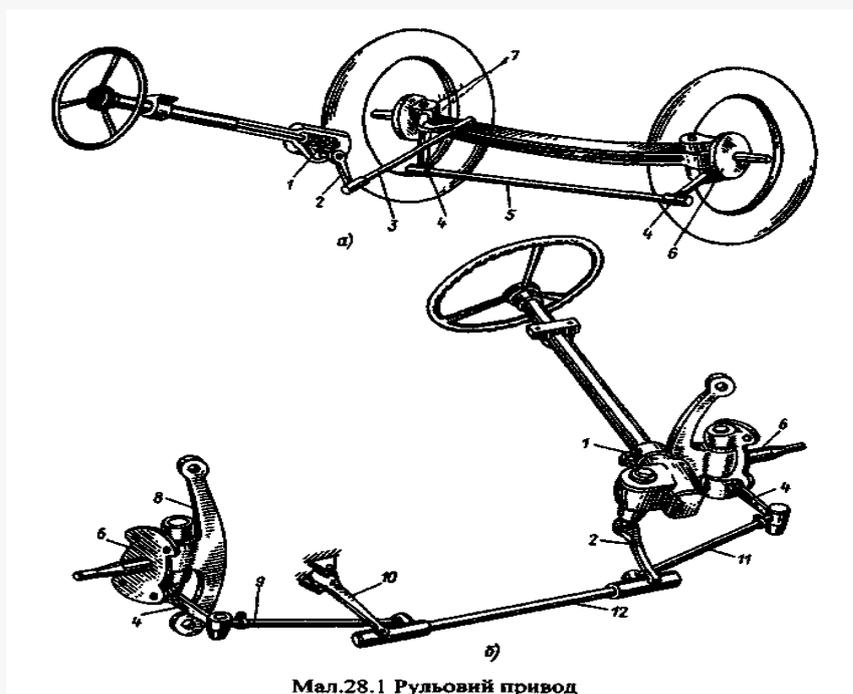
Матеріальне забезпечення: Автомобіль, схеми, плакати рульового керування автомобілів різних марок; необхідна література.

Обладнання й інструменти: Паралельні лещата; ключі гайкові 12,14,22,27 мм; торцеві ключі 22 і 27 мм; викрутка; плоскогубці; молоток; слюсарний верстат; ганчірки (технічна серветка); пристрій для розбирання й складання наконечників рульових тяг.

Указівка до роботи: Для вивчення будови наконечників поперечної тяги досить розібрати один із них, будова їх однакова.

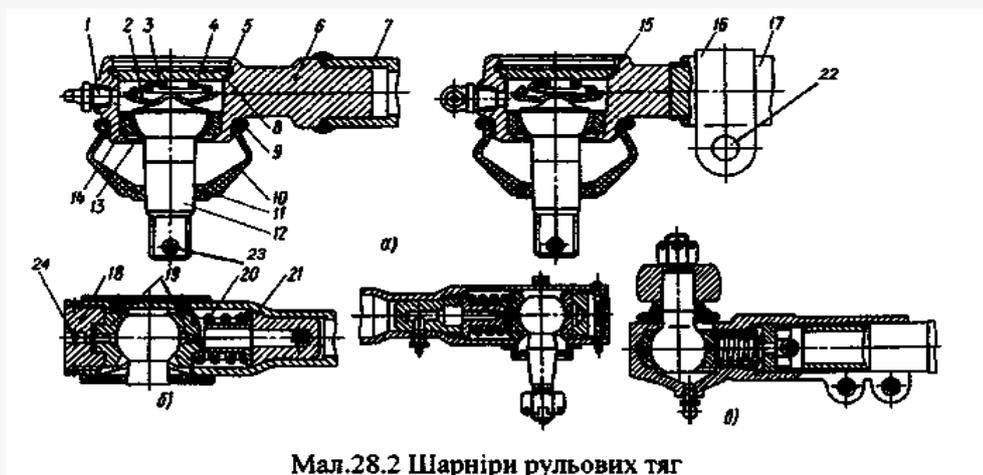
Порядок виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину



Мал.28.1 Рульовий привод

Для передачі зусилля від рульового механізму до керуючих коліс і для правильного взаємного розміщення коліс при повороті служить рульовий привод.



Мал.28.2 Шарніри рульових тяг

Рульовий привод (Мал.28.1) включає сошку 2, повздовжню тягу 3, поворотний важіль 7, лівий і правий поворотні кулаки (цапфи) 6 і деталі рульової трапеції. Рульова трапеція називається задньою, якщо вона розміщується ззаду переднього моста або передньою, якщо розміщується попереду моста. Розрізняють цілісну (єдину), (Мал.28.1,а) трапецію, що використовують при залежній підвісці коліс, і розчленовану (Мал.28.1,б), яку використовують при незалежній підвісці.

Сошка може коливатись по дузі кола, що розміщується в перпендикулярній площині, в якій лежить повздовжня вісь, або в площині, що паралельна площині автомобіля, в якій лежить передня вісь. В останньому випадку повздовжня тяга відсутня, а сила від сошки передається через поперечні рульові тяги поворотним кулаком.

При русі автомобіля по нерівній дорозі на деталі рульового приводу (сошку, повздовжню й поперечну рульові тяги, рульові важелі) діють великі навантаження. У зв'язку з цим у рульовий привод вводять пружини для пом'якшення поштовхів і для автоматичного усунення зазорів, які виникають при спрацюванні деталей, що може привести до появи зазорів у шарнірних з'єднаннях і збільшення вільного ходу рульового колеса, котрий не повинен перевищувати 10 - 25°.

На автомобілях у наконечниках рульових повздовжніх і поперечних тяг використовують уніфіковані шарнірні пристрої. В повздовжній тязі (Мал.28.2,а) в наконечники 6, які приварені до труби 7, встановлені змінні вкладиші 14, сухар 13 і напівсферичний палець 12, що спирається на п'яту 2. П'ята підтискує конічну пружину 3, опорою якої служить кришка 4, що закріплена стопорним кільцем 5.3 другого боку наконечника на палець шарніра з невеликим натягом надітий гумовий ковпачок 10, який на наконечник закріплений обоймою 9. Стальне кільце 11, завулканізоване в ковпачок, забезпечує його ущільнення при старінні гуми. Через маслянку 1 змащують шарнір.

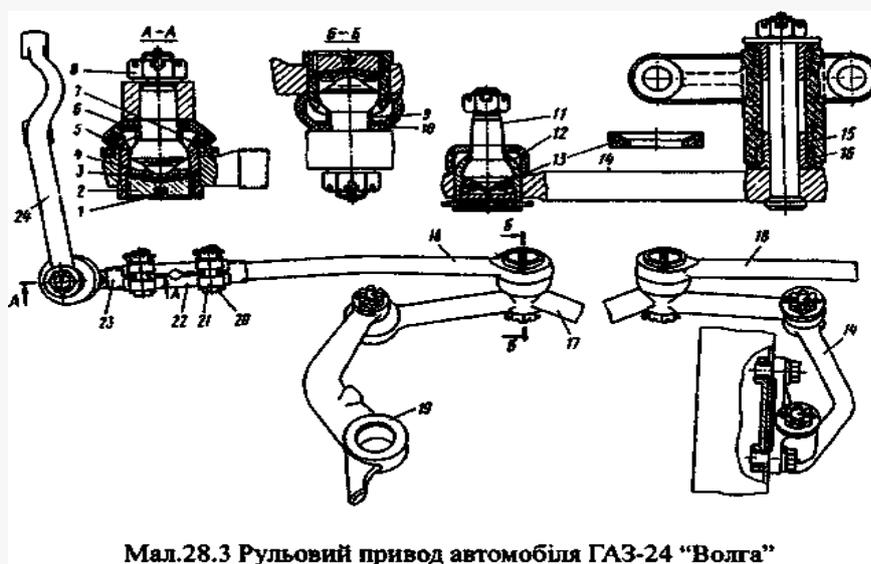
У поперечній тязі наконечники 15 з лівою й правою різьбою з'єднані з трубою 17, яка має на кінцях відповідну різь і повздовжній розріз.

Таке з'єднання дає можливість змінювати відстань між шарнірами при регулюванні збіжності керуючих коліс. Після з'єднання з наконечниками кінці трубчастої тяги, які мають повздовжні розрізи, стягуються хомутиками 16, при чому болти кріплення хомутів розміщують з боку прорізів.

В автомобіля ЗІЛ-130 (Мал.28.2,б) один із сухариків 19 шарнірного з'єднання кульового пальця з повздовжньою рульовою тягою являє собою жорстку опору, а другий спирається на пружину 20 з обмежувачем 21. Зовнішній сухар притиснутий до кульового шарніра пробкою 18 із різью. Пружини в наконечниках повздовжньої рульової тяги поставлені так, щоб пом'якшити удари, які передаються через тягу в обидва боки

При незалежній підвісці з'єднання поворотних кулаків керуючих коліс суцільною поперечною рульовою тягою порушило б можливість незалежного переміщення коліс. Тому поперечна рульова тяга виконана із двох або трьох шарнірно зв'язаних частин, чим забезпечується незалежне переміщення цих коліс одне від одного.

В автомобілях задня рульова трапеція розчленована (Мал.28.3) і складається з бокових тяг 18, поперечної тяги 17, сошки 19, маятникового важеля 14 і важеля 24 поворотних кулаків. Розмір бокових тяг регулюють за допомогою регулювальних трубок 22. Трубка 22 має повздовжній розріз, і після регулювання її стягують із двох боків хомутиками 21 за допомогою болтів 20. Шарніри тяг із півкулястими пальцями саморегулювальні, розбірні. Змащувальний матеріал закладають при складанні на заводі, і регулярного поповнення його не вимагається.



Мал.28.3 Рульовий привод автомобіля ГАЗ-24 "Волга"

Якщо на керуючі колеса вантажних автомобілів припадають великі навантаження (автомобілі великої й середньої вантажопідйомності й автобуси), то керування стає важким, тому що вимагає прикладання до рульового колеса значного зусилля, яке досягає 400 Н. В таких випадках, коли робота водія не може бути полегшена збільшенням передатного числа рульового механізму, конструкція приводу передбачає застосування підсилювача. Вони підвищують безпеку руху, так як дозволяють зберегти керованість автомобілем навіть у випадках розриву покриття на одному з передніх коліс, зменшують зусилля, які затрачує водій при повороті керуючих коліс, і пом'якшує поштовхи, що передаються на рульове керування при русі автомобіля по нерівній дорозі.

Підсилювачі можуть бути двох типів — гідравлічні й пневматичні. За місцем розміщення гідропідсилювач може бути вбудованим — суміщеним, або окремим.

Завдання 2. Розібрати рульовий привод

1. Зніміть повздовжню тягу рульового приводу, для чого зробіть так:

а) зніміть шплінти і відкрутіть гайку, якою кріплять кульовий палець шарніра переднього кінця повздовжньої тяги до сошки;

б) встановіть знімач на нижній кінець сошки і вибийте кульовий палець із конічного отвору сошки;

в) зніміть шплінти і відкрутіть гайку, якою кріплять кульовий палець шарніра заднього кінця повздовжньої тяги до важеля;

г) встановіть знімач на важіль і вибийте кульовий палець, зніміть повздовжню тягу.

2. Розберіть повздовжню рульову тягу й ознайомтесь з конструктивними особливостями будови її деталей, для чого потрібно виконати такі дії:

а) вставте повздовжню тягу в лещата так, щоб шарнір переднього кінця був зверху;

б) зніміть шплінти і викрутіть пробку 8 (Мал.28.2,б) шарніра;

в) вийміть із гнізда сухарик 19 і через бічний отвір витягніть кульовий палець;

г) вийміть внутрішній сухарик 19, пружину 20 і обмежувач 21;

д) розгляньте будову деталей шарніра. Визначте призначення кожної деталі, стан тертьових поверхонь кульової головки пальця й сухариків. Знайдіть маслянку і простежте, як мастило надходить до тертьових поверхонь;

е) поверніть у лещатах повздовжню тягу так, щоб шарнір заднього кінця був зверху.

(Далі виконайте всі операції б, в, г, д даного пункту).

Складіть шарнірне з'єднання повздовжньої рульової тяги у черговості, зворотній до розбирання.

Зніміть і розберіть поперечну рульову тягу, для чого виконайте наступне:

а) зніміть шплінти і відкрутіть гайки, якими кріплять пальці наконечників поперечної рульової тяги до важелів;

б) знімачем вибийте пальці з отворів важелів і зніміть поперечну рульову тягу;

в) закріпіть тягу в лещатах так, щоб один із наконечників був зверху, зніміть шплінти гайки стяжних болтів 2 (Мал.28.2,а) і, ослабивши їх, скрутіть один наконечник;

г) зніміть із пальця наконечника гумовий ковпак 10, обойму (сальник) 9, пристроєм стисніть у лещатах пружину пальця і зніміть круглогубцями стопорне кільце;

д) зніміть наконечник із пристрою і вийміть із нього кришку 4, конічну пружину 3, п'ятку 2, палець 12 і сухарик 13.

5. Ознайомтесь з конструктивними особливостями будови деталей поперечної рульової тяги, при цьому зробіть наступне:

а) розгляньте будову наконечника; визначте спосіб кріплення його до тяги, призначення повздовжнього розрізу й шлях, яким олива надходить до тертьових поверхонь пальця, сухарика та п'яти;

б) розгляньте будову шарніра: визначте стан і призначення шайби, пружини, п'яти, сухарика, пальця з конічною головкою й сальника.

Складіть шарнірне з'єднання поперечної рульової тяги у послідовності, зворотній до розбирання.

Контрольні запитання

1. Назвіть й покажіть деталі, які складають рульовий привод залежної підвіски.
2. Назвіть й покажіть деталі, які складають рульовий привод незалежної підвіски.
3. Чим відрізняється рульовий привод автомобілів?
4. Чим відрізняється рульовий привод автомобілів?

5. Чим викликана необхідність використання підсилювача в рульовому керуванні на деяких вантажних автомобілях?
6. Які пристрої виключають самовільне відкручування гайок кріплення тяг і важелів на рульовому пальці (назвіть й покажіть)?
7. Яке призначення пружин у шарнірних з'єднаннях рульового приводу?

Лабораторна робота № 20

Тема: Розбирання, вивчення будови й роботи, складання рульового механізму.

Мета заняття: Вивчити будову й принцип дії рульового механізму; навчитися розбирати й складати рульовий механізм; ознайомитися з конструкційними особливостями будови рульових механізмів автомобілів.

Матеріальне забезпечення: Автомобіль з встановленим на них рульовим керуванням; рульовий механізм автомобіля; схеми і плакати рульового керування автомобілів цих марок; необхідна література.

Обладнання та інструменти: Паралельні лещата; торцеві ключі 14, 24, 27 мм, ключі гайкові двосторонні; коловоротні ключі 12 і 14 мм; викрутка; бронзова правка; молоток 0.5 кг; ганчірки (технічна серветка).

Вказівки до роботи. Встановлюючи підшипники рульового механізму автомобіля, обов'язково змащуйте їх солідолом. Щоб встановити ролик у середнє положення відносно черв'яка, треба спочатку визначити загальну кількість обертів рульового колеса, а потім із будь-якого крайнього положення його відлічити половину загальної кількості обертів.

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами і відповідною літературою, вивчіть будову й роботу рульового механізму.

Рульове керування служить для зміни й збереження вибраного водієм напрямку руху автомобіля. Зміна напрямку руху здійснюється поворотом у горизонтальній площині передніх направляючих коліс відносно задніх коліс.

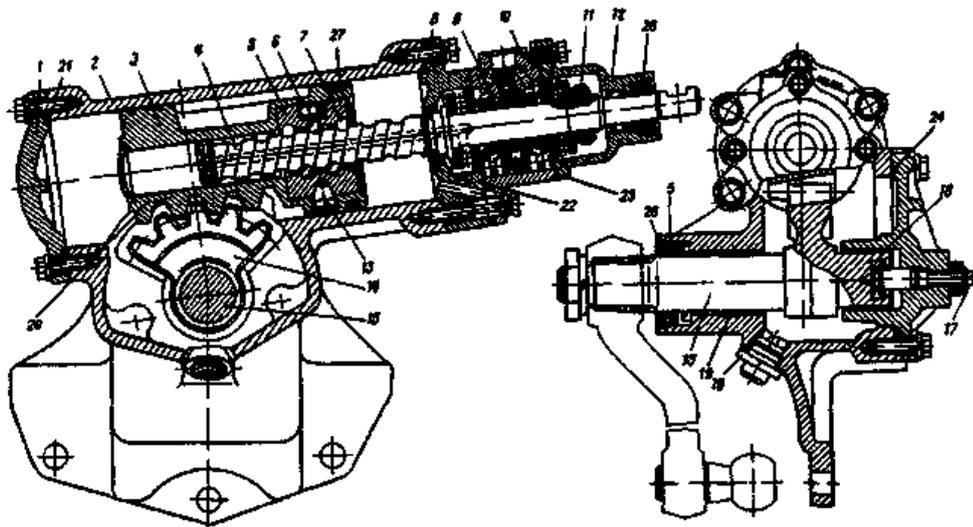
Рульове керування складається з рульового механізму і рульового приводу.

Рульовий механізм складається з рульового (кермового) колеса; рульового вала; рульової колонки; передачі типу черв'як-ролик або поршень - рейка — зубчастий сектор, на валі якої кріпиться сошка рульового приводу.

Рульовий механізм перетворює обертальний рух рульового (кермового) колеса з рульовим валом у зворотно-поступальний рух вільного кінця сошки і збільшує зусилля, яке прикладається до рульового колеса. Наявність у рульовому механізмі великого передаточного числа (від 15 до 30) полегшує керування автомобілем. Передаточне число визначається відношенням кута повороту рульового колеса до кута повороту керуючих коліс автомобіля.

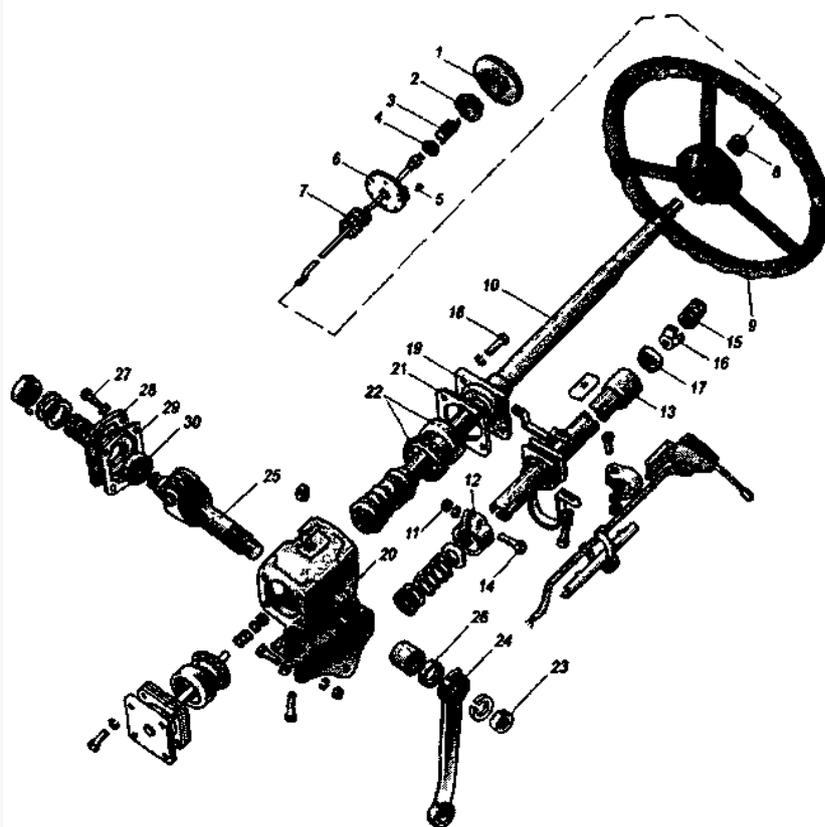
Рульові механізми поділяються на черв'ячні, гвинтові і комбіновані. Черв'ячні механізми бувають із передачею черв'як-ролик (Мал.27.1) і черв'як-кривошип.

У гвинтових механізмах передача зусилля здійснюється за допомогою гвинта й гайки (Мал.27.2).



Мал.27.2 Рульовий механізм типу гвинт-поршень

Черв'ячний механізм (Мал.27.1) встановлюється на автомобілях, складається із глобоїдального черв'яка 4 і тригребеневого ролика 2. Умонтований механізм у чавунний картер 10 і кріпиться на лівому лонжероні рами п'ятьма болтами. Передаточне число такого рульового механізму становить 21,2. Черв'як 4 напесований на нижній кінець порожнистого рульового вала 6 і встановлений у картері 10 рульового механізму на двох конічних роликів підшипниках. Ролик 2 обертається на осі 7 у голчастих підшипниках. Вісь ролика 7 запресована в головку вала 1 сошки 1, який обертається у бронзовій втулці 15, що запресована в картер рульового механізму, і циліндричному роликівому підшипнику 17, який встановлений у боковій кришці.



Мал.27.3

У місцях виходу з картера 10 вала сошки 1 встановлюють гумовий сальник 12, повстяну шайбу 15 і захисне кільце 14 сальника. На дрібні конічні шліци вала посаджена сошка 13, щільність посадки якої домагається затягуванням її гайкою моментом сили 1,0-1,4 Н-м. Відповідність кута встановлення сошки досягається наявністю на ній чотирьох здвоєних шліців і відповідних їм впадин на валі. Зачеплення ролика 2 із черв'яком 4 залежить від положення регулювального гвинта 8, який фіксується за допомогою стопорної шайби 11, штифта 5 і гайки 9, накрученої на гвинт.

Внутрішніми обоймами підшипників черв'яка є шийки самого черв'яка, а зовнішні кільця підшипників черв'яка розміщені в картері: верхнє запресоване, а нижнє має ковзну посадку і притискується кришкою 18 із прокладками 3. Міняючи число прокладок 3, можна регулювати момент провертання вала з черв'яком (без сошки з роликом), який повинен бути в межах 0.063-102Н-м.

Рульовий вал 6 розміщують у рульову колонку (трубу), нижній кінець якої кріпиться до верхньої кришки картера. У верхній частині рульової колонки встановлюють радіально-упорний підшипник рульового вала, який має на кінці дрібні шліци для встановлення рульового колеса. Оливу в картер рульового механізму заливають через отвір, який закривається гайкою 19 із різью.

При обертанні рульового вала 6 ролик 2 переміщується по нитці черв'яка і повертає вал 1 сошки. Поворот вала 1 обмежується упором ролика на виступи картера рульового механізму. Кут повороту рульового вала від середнього положення у лівий бік 120° і в правий бік на 100° визначає відсутність зазору в зачепленні черв'ячної пари. Початкове зміщення геометричної осі ролика вгору відносно осі черв'яка на 6 мм (для нового рульового механізму) дозволяє при експлуатації своєчасно регулювати величину зазору зачеплення по мірі спрацювання черв'ячної пари.

Гвинтовий рульовий механізм (Мал.27.2) типу гвинт поршень з підсилювачем, який встановлюють на автомобіль, складається з картера 2, що є одним цілим з циліндром гідропідсилювача, гвинта 4 із кульовою гайкою 5, поршень-рейки 3 і зубчастого сектора 14. Сектор виготовлений як одне ціле з валом 15 рульової сошки. Картер 2 закривається кришками 1,8 і 12, а гайка 5 жорстко закріплена в поршень-рейці 3 гвинтами 13. Гвинт 4 з'єднується з гайкою 5 кульками 7, які закладаються в канавки 6 гайки й гвинта.

Сектор 14 рульового механізму обертається в бронзових втулках 19.

Зазор у зачепленні рейки-поршня 3 і зубчастого сектора 14 регулюють, зміщуючи вал 15 рульової сошки гвинтом 17, головка якого входить в отвір вала сошки й опирається на упорну шайбу 18, так як зуби мають змінну товщину по довжині. Оливу з картера 2 рульового механізму зливають через отвір, який закривається магнітною пробкою 16.

Картер рульового механізму знизу закривають кришкою 1. Нерухомі з'єднання рульового механізму ущільнені гумовими кільцями 21, 22, 23, 24. Гумовий сальник 25, який захищений упорним кільцем 26, ущільнює вал сошки. Гвинт 4 ущільнений у проміжній кришці 8 і в поршень-рейці 5, який у картері 2 ущільнений розрізними кільцями 27. Для ущільнення гвинта у верхній кришці 12 встановлений гумовий сальник 28 з упорним і замковим кільцем.

При повороті рульового колеса (керма) гвинт 4 переміщує кульову гайку 5 із поршень-рейкою 3, і вона повертає зубчастий сектор 14 із валом сошки 15. Далі зусилля передається на рульовий привод, забезпечуючи поворот коліс автомобіля. Так працює рульове керування без гідропідсилювача, тобто при непрацюючому двигуні.

Завдання 2. Розібрати рульовий механізм

Вийміть кнопку сигналу звуку 1 (Мал.27.3).

Зніміть пружину 3 кнопки сигналу звуку й сідло 4.

Відкрутіть викруткою гвинт 5 кріплення контактної платини 6 і зніміть пружину "маси" 7.

Відкрутіть гайку 8 кріплення керма 9 на валі рульового керування 10.

Зніміть кермо з вала рульового керування.

Вставте картер рульового механізму в лещата горизонтально, так щоб був вільний доступ до всіх вузлів, які розбиратимуться.

Відкрутіть гайку 11 кріплення хомута 12 рульової колонки 13.

Вийміть болт 14 кріплення хомута.

Вийміть пружину 15 розтискувального кільця 16 підшипника 17 рульової колонки.

Зніміть рульову колонку 13 з пружиною.

Викрутіть чотири болти 18 кріплення верхньої кришки 19 картера рульового механізму.

Зніміть верхню кришку 19 з прокладкою 21 і вийміть підшипник 22 із сепаратором.

Відкрутіть гайку 23 кріплення сошки 24.

Зніміть гайку 23 з шайбою.

Зніміть сошку 24 з вала сошки 25 рульового керування з сальником 26.

Викрутіть чотири болти 27 кріплення бокової кришки картера рульового механізму.

Зніміть бокову кришку з прокладкою 29, підшипником 30 і валом сошки 25 рульового керування з роликом у зборі.

Викрутіть болти кріплення нижньої кришки картера і зніміть із них шайби.

Зніміть нижню кришку із трубкою, упорну шайбу, пружину і вийміть із гнізда вала рульового механізму ущільнювального кільця.

Зніміть регулювальні прокладки нижньої кришки картера.

Накладіть на кінець вала з різью рульового механізму дерев'яний брусок і легкими ударами молотка по йому випре-суйте зовнішнє кільце і вийміть підшипник.

Завдання 3. *Скласти рульовий механізм*

Складання рульового механізму проведіть у послідовності зворотній до розбирання.

Контрольні запитання

1. Назвіть і покажіть основні деталі рульового механізму і поясніть їх призначення.
2. Покажіть точки регулювання рульового механізму.
3. В якій послідовності розбирають рульовий механізм (схематично)?
4. Назвіть типи рульових механізмів.
5. Покажіть і скажіть про деталь, за допомогою якої регулюють натяг у підшипниках черв'яка.
6. Розкажіть, за допомогою чого і яким чином рульовий механізм кріпиться до лонжерона рами.
7. Назвіть і покажіть основні деталі рульового механізму і поясніть їх призначення.
8. Покажіть точки регулювання рульового механізму.
9. В якій послідовності розбирають рульовий механізм (схематично)?
10. Назвіть типи рульових механізмів.
11. Покажіть і скажіть про деталь, за допомогою якої регулюють натяг у підшипниках черв'яка.
12. Розкажіть, за допомогою чого і яким чином рульовий механізм кріпиться до лонжерона рами.

Лабораторна робота № 21

Тема: Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання вузлів і механізмів гальмової системи з гідравлічним приводом.

Мета заняття: Одержати практичні навички розбирання та складання вузлів і механізмів гальмової системи; вивчити будову й роботу гальмової системи в цілому, а також її вузлів і механізмів.

Матеріальне забезпечення: Автомобіль, укомплектований вузлами й механізмами гальмової системи; головний гальмовий циліндр; схеми і плакати гальмових систем із гідравлічним приводом сучасних автомобілів; вузли гідравлічного підсилювача; необхідна література.

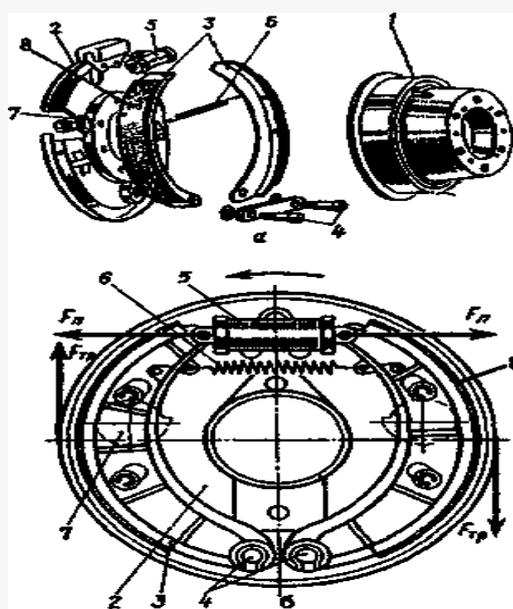
Обладнання та інструменти: Паралельні лещата; спеціальний ключ для викручування перепускового клапана робочого циліндра; гайкові ключі 10, 11, 12, 14, 17 і 19 мм; торцеві ключі 12, 14, 17 і 19 мм; коловоротні ключі 14 і 17 мм; викрутка; знімач для стяжних пружин колодок; плоскогубці; набір пласких щупів; металевий стержень діаметром 12-15 мм і довжиною 40 мм; суха чиста ганчірка.

Вказівки до роботи: Якщо роботу виконують на шасі автомобіля, то для того, щоб зняти, «лід спочатку відпустити гайки, якими кріплять диск до маточини, потім підняти домкратом міст так, щоб колесо не доторкалось до підлоги; встановити під міст підставку і повністю відкрутити кріплення диска.

Порядок виконання работ

Завдання 1. Вивчити теоретичну частин.

Користуючись схемами, плакатами і відповідною літературою, ознайомтесь з розміщенням на автомобілі вузлів і механізмів гальмової системи: педалі головного гальмового циліндра, трубопроводів, гідровакуумного підсилювача гальмового механізму коліс та з їх будовою і роботою.



Мал.29.1 Колісний гальмовий механізм

Гальмова система служить для зниження швидкості руху і повної зупинки автомобіля, а також для утримання автомобіля в нерухомому стані на спусках, підйомах і рівній дорозі під час зупинок і стоянок. Принцип дії гальм ґрунтується на використанні сил тертя як корисних сил.

На автомобілях повинні бути встановлені такі гальмові системи:

а) робоча гальмова система, яка застосовується при русі автомобіля для зниження швидкості і повної зупинки;

б) стоянкова гальмова система, яка служить для утримання автомобіля в нерухомому стані.

Крім того, додатково до цих систем на автомобілях встановлюється ще такі системи:

а) запасна гальмова система, що призначена для зупинки автомобіля при виході з ладу робочої гальмової системи;

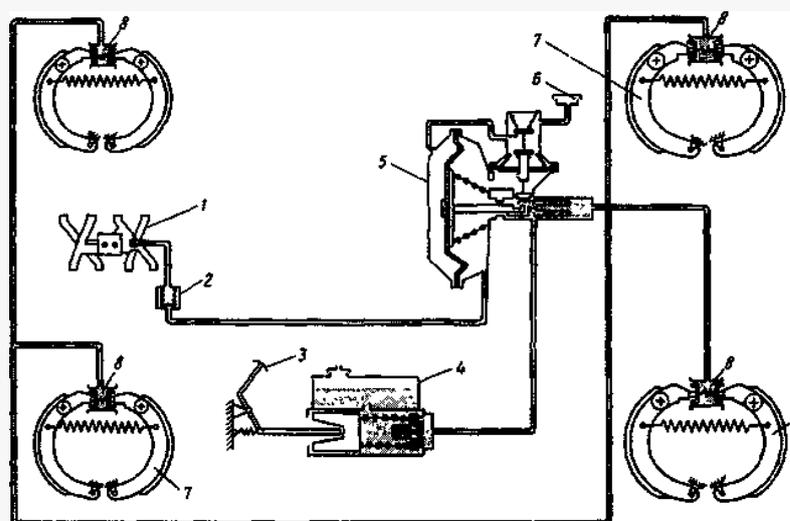
б) допоміжна гальмова система, яка використовується при довготривалому гальмуванні, наприклад, на довгому гірському спуску;

в) гальмова система причепа, який працює в складі автопоїзда.

Гальмова система складається з гальмового приводу і гальмових механізмів. За місцем розміщення гальмові механізми поділяються на колісні й центральні або трансмісійні; за формою обертових деталей — на барабанні і дискові, а за формою не обертових деталей — на колодкові й стрічкові. Гальмовий привод може бути гідравлічним, пневматичним і механічним. Для полегшення керування гальмами можуть використовуватись підсилювачі, а також встановлюватись регулятори гальмових сил та інші пристрої, які підвищують ефективність гальмування автомобіля.

На сучасних автомобілях застосовують дві системи гальм, які діють незалежно одна від одної. Одна система приводиться в дію ногою педаллю і називається ножним гальмом, друга — ручним важелем і називається ручним гальмом. Кожне ножне гальмо може мати гідравлічний або пневматичний привод, який діє на гальмові механізми всіх коліс. Ручне гальмо сучасних автомобілів має механічний привод, який додатково діє на гальмовий механізм задніх коліс або на центральне (трансмісійне) гальмо.

Як основне для гальмування автомобіля під час руху використовують ножне гальмо.



Мал.29.2 Гальмова система з гідравлічним приводом

Гальмові механізми служать для створення штучного опору обертання коліс автомобіля.

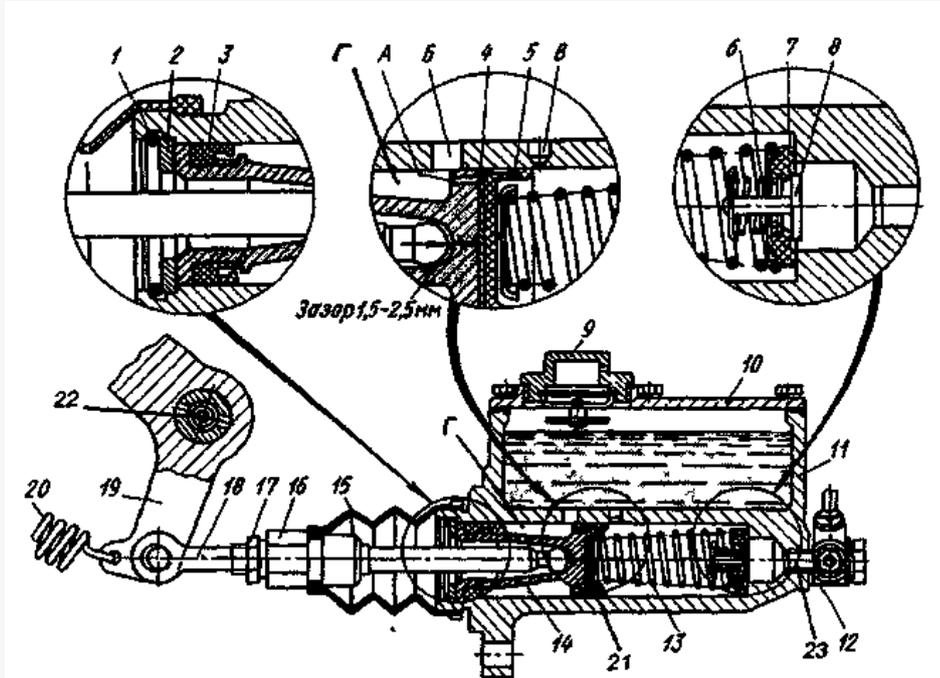
В залежності від конструкції обертових робочих деталей гальмові механізми поділяються на барабанні і дискові. В перших сили тертя створюються на внутрішній поверхні циліндра (барабана), який обертається, у других—на бокових поверхнях диска, що обертається.

Найбільше поширення на автомобілях отримали барабанні гальмові механізми із внутрішнім розміщенням колодок.

Перспективним гальмовим механізмом є дискове гальмо, яке має перевагу перед барабанним через швидку віддачу тепла, працездатності при великих швидкостях і стабільному русі.

Колісний гальмовий механізм барабанного типу (Мал.29.1) являє собою пару гальмових колодок 3, що розміщуються в середині гальмового барабана 1, який обертається разом з маточиною колеса. Стягнуті пружиною 6 колодки закріплюються на нерухомому гальмовому диску 2 за допомогою пальців. Гальмовий диск прикріплений до поворотної цапфи (передній) або до фланця кожуха півосі ведучого моста (задній). До поверхні колодок, яка обернена до гальмового барабана 1, прикріплені (наклепані) фрикційні накладки 8. Між вільними кінцями колодок розміщується механізм, що прикріплюється до гальмового диска й у потрібний момент розводить колодки до дотику їх із гальмовим барабаном.

Якщо у нас привод пневматичний або механічний, то таким механізмом розведення колодок є розвідний кулак, а коли гідравлічний привід — робочий гальмовий циліндр 5. Тертя колодок об барабан викликає гальмування колеса. Після припинення дії цього механізму колодки пружиною 6 повертаються в початкове (стартове) положення.



Мал 29.3 Головний гальмовий циліндр

Гальмовий привід — сукупність пристроїв для передачі зусилля від водія до гальмових механізмів і керування ними в процесі гальмування.

Гідравлічний привід, в якому зусилля приводу передається гальмовою рідиною складається із головного гальмового циліндра 4 (Мал.29.2), який створює тиск рідини в

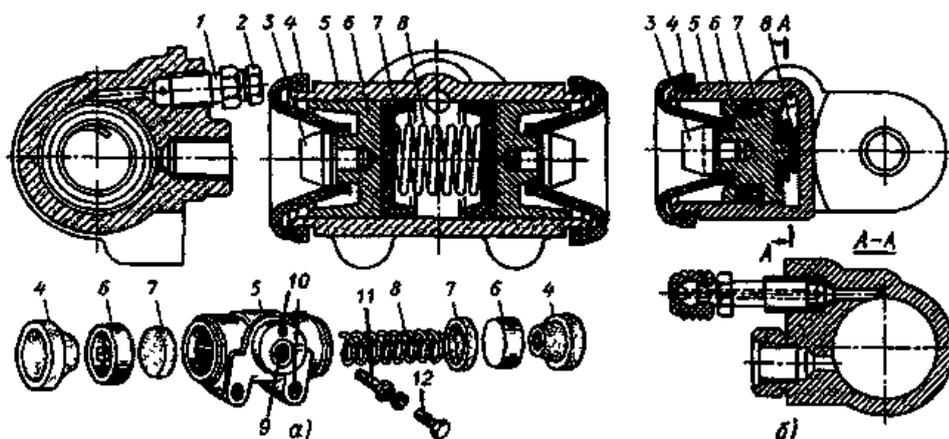
системі приводу; колісних гальмових циліндрів 8; з'єднувальних трубопроводів і шлангів; педалі 3; гідро вакуумного підсилювача 5. Уся система постійно заповнена гальмовою рідиною.

Головний гальмовий циліндр гідравлічного приводу (Мал.29.3) виготовляється із чавуну способом лиття, має резервуар 11 для гальмової рідини, яку наливають через отвір, що закривається пробкою 9 із прокладкою. В циліндрі 21 розміщений поршень 14, в головці якого знаходиться перепускний клапан, який складається із зовнішньої гумової манжети 5, пружини 13, пластинчастого клапана 4, що закриває перепускний клапан А. Штовхач 16, стержень якого входить у поршень, тягою 18 з'єднується з педаллю 19 гальма. Штовхач нагвинчений на тягу і зафіксований контргайкою 17. Зовні він захищений від пилу й бруду гофрованим чохлом 15. Вісь обертання 22 поділяє педаль так, що відношення її плеча збільшує зусилля, прикладене до педалі, в декілька разів при передачі його на штовхач.

Поршень 14 ущільнений гумовою манжетою 3. Пружина 13 притискує поршень 14 до упорної шайби 2, яка закріплена в циліндрі стопорним кільцем 1. У випускному отворі циліндра встановлений штуцер 12, через який гальмова рідина поступає з циліндра в лінію. У пробці 9 зроблено отвір для сполучення резервуара з атмосферою.

Резервуар 11 сполучається з циліндром двома отворами: перепускним Б і компенсаційним В. Отвір Б завжди сполучає резервуар з порожниною Г, а отвір В сполучає резервуар із циліндром тільки при початковому (стартовому) положенні поршня, коли до педалі гальма не прикладене зусилля. В початковий момент гальмування (при натисканні на педаль гальма) манжета 5 перебиває отвір У, після чого рідина через магістраль 23 поступає в колісні гальмові циліндри.

При натисканні на педаль гальма штовхач 16 через тягу 18 переміщує поршень 14 вправо, стискаючи пружину 13 і відкриваючи перепускний клапан 8. Стиснута рідина передається в колісні циліндри, і гальмові механізми коліс приводяться в рух. При відпусканні педалі пружина 13 переміщує поршень вліво, а стяжні пружини колодок, діючи на поршні колісних



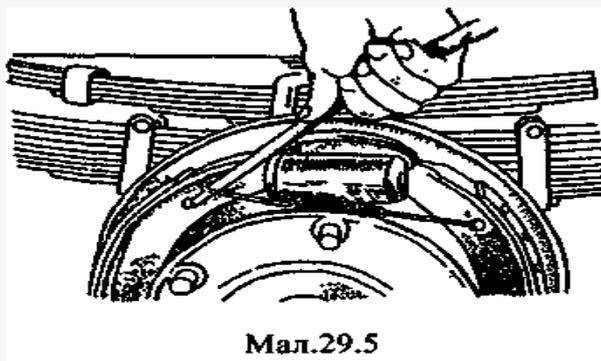
Мал.29.4 Колісний гальмовий циліндр

циліндрів, викликають рух рідини у зворотному напрямку — в головний циліндр. Під дією рідини й послаблення дії пружини 13 відкривається клапан 7, пружина 13 стискається, і рідина поступає в праву порожнину циліндра. Пружина 20 повертає педаль у початкове (стартове) положення.

При швидкому відпусканні педалі або витіканні рідини, яка не встигає зразу заповнити звільнений об'єм у головному циліндрі, в ньому створюється розрідження, яке може привести до підсмоктування повітря й роботи приводу із запізненням при повторному гальмуванні. Рідина з його лівої порожнини, відтискаючи манжету 5, через перепускний отвір А поступає в праву порожнину циліндра. Ліва порожнина циліндра Г при цьому заповнюється рідиною, яка поступає з резервуара через отвір Б. Надлишок рідини, що може виникнути в правій порожнині, при її поверненні з магістралі поступає в резервуар через компенсаційний отвір В.

Колісний гальмовий циліндр із двома поршнями служить для перетворення тиску гальмової рідини в силу, яка притискує колодки до внутрішньої поверхні гальмового барабана. Корпус Б, який виготовляється способом лиття з чавуну, прикріплюється до гальмового диска (Мал.29.4).

Всередині циліндра розміщені два поршні 6 із гумовими манжетами 7, між якими розміщена пружина 8. В поршні запресовані сталеві штовхачі 3, у прорізи яких входять торці гальмових колодок. З торців на циліндр надіті захисні ковпаки від бруду. До отвору 9 підводиться рідина з магістралі. Через отвір 10, що закривається корпусом перепускного клапана 1, випускають повітря при його попаданні в магістраль. Канал у клапані 1 захищається від бруду болтом 2 або ковпачком.



Щоб полегшити гальмування автомобіля, обладнаного гідравлічним гальмовим приводом, використовують підсилювачі. Підсилювачі бувають вакуумні, гідровакуумні, пневматичні, пневмогідравлічні і електричні. Найчастіше використовують гідровакуумні підсилювачі, в яких використовують розрідження у випускному трубопроводі двигуна.

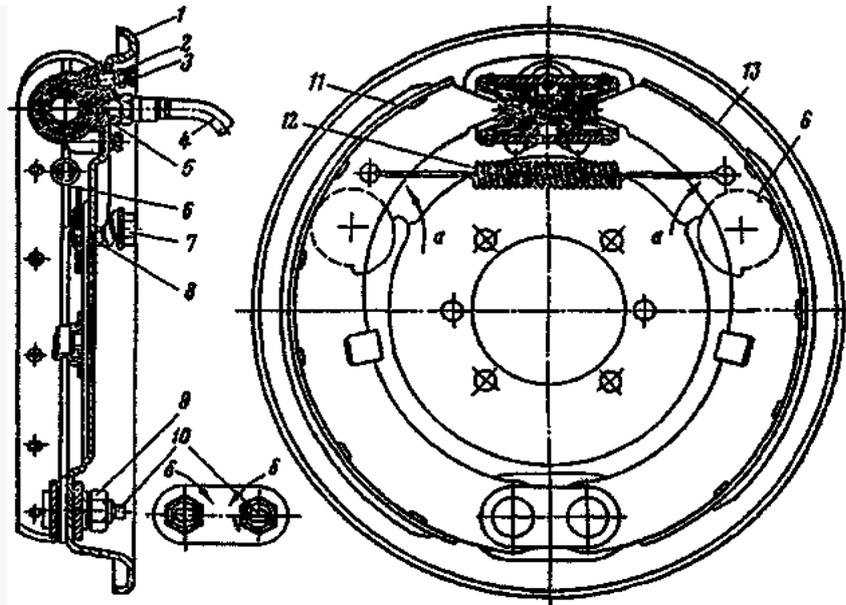
Завдання 2. Розібрати гальмовий механізм

- За допомогою викрутки викрутіть три гвинти, якими гальмовий барабан кріпиться до маточини колеса і зніміть його.
- Користуючись металічним стержнем, вийміть кінець пружини, яка стягує гальмові колодки із отвором однієї колодки (Мал.29.5).
- Розведіть гальмові колодки й ознайомтесь з їх будовою.
- Відкрутіть гайки 9 (Мал.29.6) опорних пальців 10 і зніміть із них колодки.
- Ознайомтесь з встановленням колодок на пальцях і зміщенням їх нижніх кінців відносно диска при регулюванні зазорів між колодками і гальмовим барабаном.

Викрутіть штуцер із корпусу колісного циліндра 5 і відключіть від нього трубопровід 4.

Викрутіть гвинти, які кріплять колісний циліндр до гальмового диску 1 і зніміть його.

Виясніть призначення регульовального ексцентрика 6, ознайомтесь з його будовою і виясніть призначення пружини 8.



Мал.29.6

Завдання 3. Провести розбирання колісного гальмового циліндра

1. Вставте колісний циліндр у лещата і затисніть.
2. Зніміть ковпачок 2 (Мал.29.4) і викрутіть перепускний клапан 1.
3. Звільніть циліндр із лещат.
4. Натисніть на один із поршнів 6, зніміть захисний ковпачок 4, вийміть поршні з циліндра.
5. Вийміть дві ущільнювальні гумові манжети 7, пружину 8.
6. Виясніть роботу колісного циліндра в цілому.

Завдання 4. Скласти колісний гальмовий циліндр

Складання циліндра здійснити в послідовності, зворотній до розбирання.

Після уточнення правильності складання встановіть колісний гальмовий циліндр на місце і зберіть гальмовий механізм, заводячи кінець пружини, яка стягує верхні кінці колодок, за допомогою металевого стержня (Мал.29.5).

Контрольні запитання

1. З яких вузлів і механізмів складається гальмова система з гідравлічним приводом і призначення кожного з них?
2. Як працює гальмова система з гідравлічним приводом?
3. Як встановлюють нижні кінці гальмових колодок на пальцях?
4. Яке призначення ексцентриків гальмового механізму?
5. Яке призначення пружини на болті регульовального ексцентрика?
6. Яка будова й принцип дії колісного циліндра?
7. Для чого призначений перепускний клапан колісного циліндра?
8. Яка будова й принцип дії головного гальмового циліндра?
9. Яке призначення нагнітального й зворотного клапана головного гальмового циліндра?

Лабораторна робота № 22

Тема: Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання вузлів і механізмів гальмової системи з пневматичним приводом.

Мета заняття: Одержати практичні навички в ході, складання компресора гальмової системи з пневматичним приводом; вивчити будову й роботу гальмової системи в цілому та її окремих вузлів і механізмів.

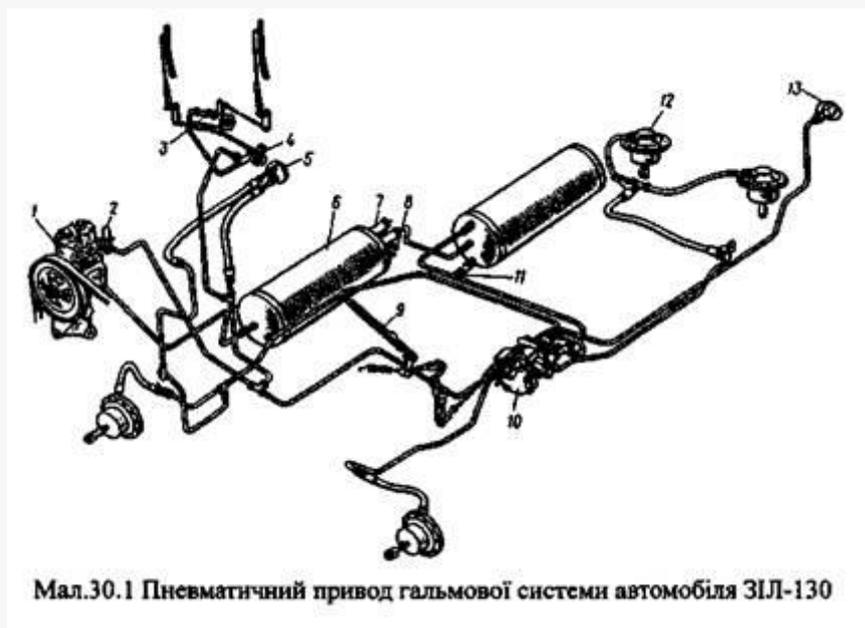
Матеріальне забезпечення: Комбінований гальмовий кран, передній міст автомобіля, укомплектований гальмовим механізмом; макет гальмової системи з пневматичним приводом; схеми і плакати гальмових систем автомобілів із пневматичним приводом; необхідна література.

Обладнання та інструменти: Лещата паралельні; ключі гайкові; спеціальний ключ для контргайки направляючого штока; лінійка металічна; штангенциркуль; штангенглибиномір; викрутка; суха чиста ганчірка (технічна серветка).

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами і відповідною літературою, ознайомтесь з розміщенням на автомобілі вузлів і механізмів гальмової системи; з будовою й роботою; компресора регулятора тиску; гальмового крана; гальмової камери.



Гальмову систему з пневматичним приводом застосовують на великовантажних автомобілях і великих автобусах.

Гальмові зусилля у пневматичному приводі створюються стиснутим повітрям, тому при гальмуванні водій прикладає до гальмової педалі невелике зусилля, яке керує тільки подачею повітря до гальмових механізмів. Порівняно з гідравлічним приводом пневматичний привод має менш жорсткі вимоги до герметичності всієї системи, оскільки невелике витікання повітря під час роботи двигуна компенсується компресором.

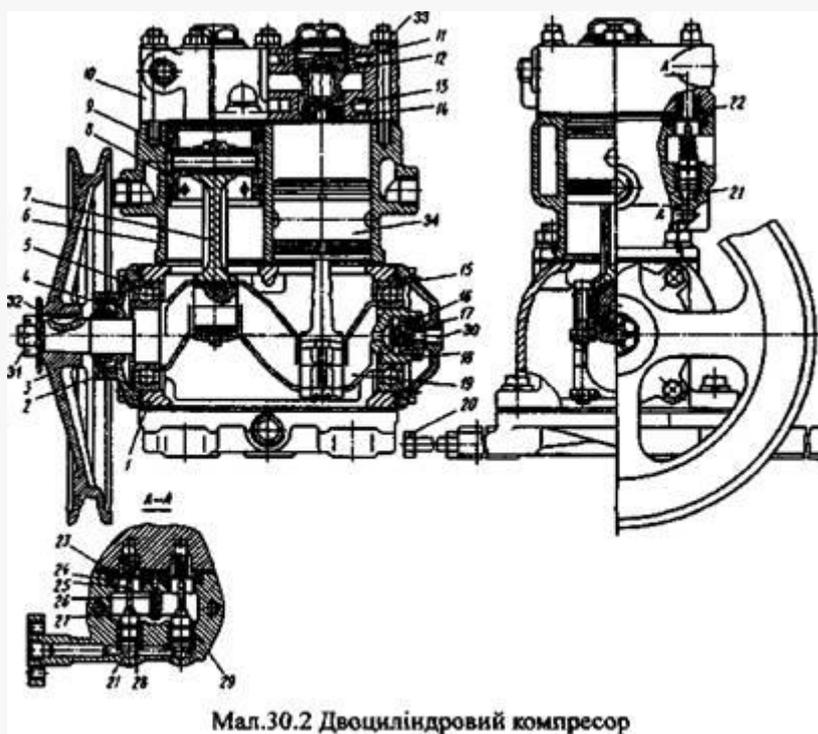
Проте складність конструкції приладів пневматичного приводу, їх габаритні розміри й маса значно вищі, ніж у гідравлічного приводу.

В систему пневматичного гальмового приводу автомобіля (Мал.30.1) входять такі деталі: компресор 1; балони повітря 6; манометр 5; гальмовий кран 10; колісні гальмові камери 12; педаль 9 гальма; з'єднувальні трубопроводи.

Компресор 1 забезпечує систему стиснутим повітрям. Повітря, яке поступає через фільтр повітря системи живлення в компресор 1, стискається в ньому, а потім поступає в балон 6. Вихід повітря з балонів неможливий, так як компресор має зворотній клапан. Тиск повітря в системі контролюється манометром 5. При натисканні на педаль 9 гальмовий кран 10 відкриває доступ стисненого повітря з балонів 6 у гальмові камери 12 передніх і задніх коліс, механізм якого розводить гальмові колодки. Розгальмовування здійснюється внаслідок дії стяжних пружин колодок.

Від гальмової системи приводиться в дію також механізм склоочисника 3.

Балони повітря служать для зберігання запасу стиснутого повітря, яке поступає із компресора. В одному з них розміщується запобіжний клапан і крани для зливання конденсату води і оливи, що встановлюються в нижній частині кожного балона. Для наповнення стиснутим повітрям шин коліс використовується кран відбору повітря, отвір якого закривається ковпачковою гайкою.



Мал.30.2 Двоциліндровий компресор

Двоциліндровий компресор автомобіля встановлюється з правого боку на головці блока двигуна і приводиться в дію клиноподібним пасом від шків вентилятора. Компресор (Мал.30.2) складається з блока циліндрів 6; головки блока 10; картера 1; передньої 2 і задньої 17 кришки. Колінчастий вал 19 компресора обертається на кульових підшипниках 5 і 15, шатунами 7 і поршневими пальцями 9 з'єднаний з поршнями 8. На передньому кінці колінчастого вала розміщується сальник 4, а на шпонці встановлений шків 3, закріплений гайкою. На задньому кінці колінчастого вала є ущільнювач 18, закритий кришкою 17. У стінці блока циліндрів зроблено отвори для повітря, яке поступає в середину циліндрів через впускні пластинчасті клапани 23. В головку блока над кожним циліндром укручена пробка 11, в якій розміщена пружина 12 нагнітального клапана 13, який встановлений у сідло 14. Нижні головки шатунів рознімаються й мають регульовальні прокладки.

Система мащення компресора примусова, олива подається під тиском із головної магістралі системи мащення через канал 30 всередину колінчастого вала компресора. Залиті антифрикційним сплавом шатунні підшипники змащуються примусово, а решта деталей змащується оливою розпліскуванням. З картера компресора олива по спеціальній трубці відводиться в картер двигуна.

Компресор має рідинну охолодну систему, яка з'єднана з охолодною системою двигуна.

При русі одного поршня 8 вниз у циліндрі створюється розрідження, й повітря засмоктується в циліндр через фільтр повітря системи живлення двигуна і пластинчастий клапан 23.

При русі поршня вгору повітря стискається і через клапан 13 поступає в трубопровід, який підводить повітря до повітряних балонів, а звідти в пневматичну систему.

Тиск стиснутого повітря в балонах обмежується спеціальним розвантажувальним пристроєм, який зменшує затрати потужності двигуна на привод компресора і підвищує його довговічність. Цей пристрій, що працює разом із регулятором тиску, складається із двох плунжерів 21, які розміщені під клапанами 23 з ущільнювачами й штовхачами. Коромисло 27, яке з'єднує плунжери, навантажене пружиною 26. Порожнина під впускними клапанами з'єднана трубопроводом із фільтром повітря системи живлення двигуна, а канал під плунжерами 21 — із регулятором тиску.

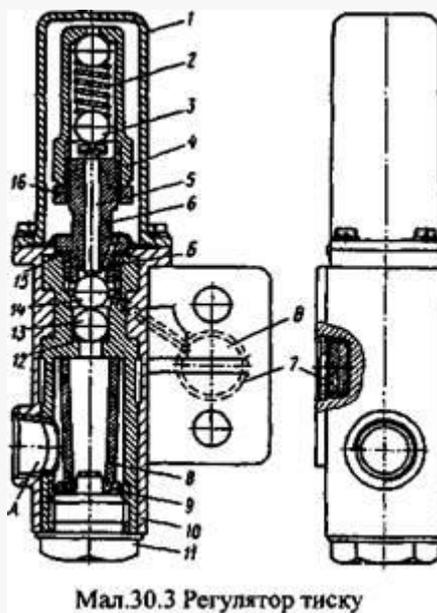
Регулятор тиску (Мал.30.3) автоматично підтримує необхідний тиск стиснутого повітря в системі. В корпусі 10, закритого кожухом 1, встановлено штуцер 6, в якому розміщений шток 5 клапанів. Зверху на шток 5 через кулю 3 тисне пружина 2. На штуцер нагвинчено ковпак 4 пружини клапанів, закріплений контргайкою 16. Цим ковпаком регулюють натяжність пружини; при нагвинчуванні ковпака максимальний тиск у гальмовій системі підвищується.

В центральному каналі корпусу 10 розміщені два кульових клапани — впускний 13 і випускний 14. На клапани зверху здійснює тиск шток 5. Центральний канал через фільтр 8 і впускний отвір А з'єднаний з балонами, а через отвір В і фільтр

7 — із розвантажувальним пристроєм компресора. Кожух 1 закриває механізми зверху. Знизу в корпус укручена трубка 11.

При тиску в гальмовій системі до 700-740 мПа стиснуте повітря, переборюючи опір пружини 2, відкриває впускний клапан 13 і поступає в розвантажувальний пристрій компресора.

8 розвантажувальному пристрої (Мал.30.2) стиснуте повітря тисне на плунжер 21, який відкриває впускний клапан 23. Компресор у цьому випадку перекачує повітря з одного циліндра в другий, тобто працює вхолосту.



При зниженні тиску до 560-600 мПа впускний клапан 13 (Мал.30.3) закривається, і випускний клапан 14, опустившись вниз під дією пружини 2, сполучає розвантажувальний пристрій компресора з атмосферою. Впускні клапани 23 (Мал.30.2) розвантажувального пристрою закриваються, і компресор починає накачувати стиснене повітря в пневматичну систему.

Керування гальмовими механізмами автомобіля за допомогою регулювання подачі стисненого повітря з балонів до гальмових камер виконується гальмовим краном. Цей кран також забезпечує постійну гальмову силу при незмінному положенні педалі гальма і швидке розгальмування після припинення дії на педаль.

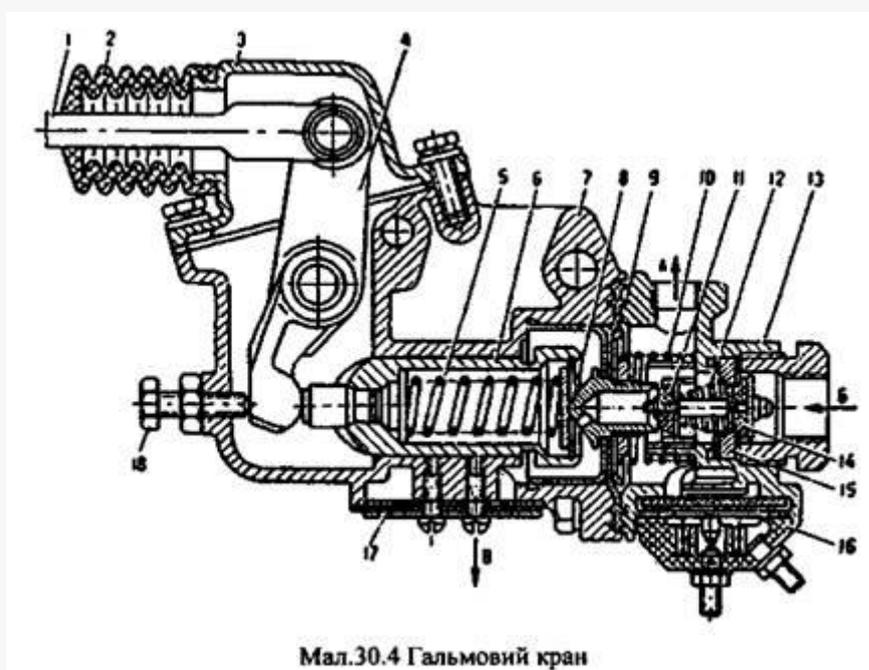
Гальмові крани бувають прямої, зворотної дії. У кранах прямої дії при натисканні на педаль здійснюється подача стиснутого повітря з балона через магістраль у гальмові камери коліс. Застосовуються для керування гальмами автомобіля.

Гальмові крани зворотної дії використовують для керування гальмами причепа. В таких кранах при гальмуванні повітря з магістралі випускається в атмосферу, а гальмові камери коліс заповнюються повітрям із балона через спеціальний розподільник.

За конструкцією гальмові крани бувають діафрагменні і поршневі. В автомобілях і автобусах нових моделей встановлюють гальмові крани поршневого типу.

На автомобілях, призначених для роботи з причепом, встановлюють комбіновані (подвійні) крани з двома циліндрами, один із яких служить для керування гальмовими автомобілями

— тягача, а другий для керування гальмами причепа.



На автомобілі КрАЗ-260 та інших встановлений комбінований гальмовий кран 1 (Мал.30.4). Корпус 7 гальмового крана прикріплений до поперечини рами. Мембрана 9 із спеціальної прогумованої тканини затиснута краями між корпусом 7 і кришкою 13. В центрі мембрани розміщено сідло 8 випускного клапана 11; сідло опирається на стакан 6 зрівноважувальної пружини 5. Порожнина крана з'єднується через випускне вікно В і клапан 17 з атмосферою, а через отвір А — безпосередньо гальмовими камерами коліс і через отвір Б — із повітряним балоном. Поворотна пружина 10 постійно намагається відтиснути мембрану вліво, відкрити випускний клапан 11, і через сідло 8 клапана і випускне вікно В з'єднати гальмові камери коліс з атмосферою. Сідло 15 впускного клапана 14 вставлене в горловині кришки 13 із затиснутим у ньому штуцером повітропроводу. Поворотна пружина 12 спирається на сідло 15 і притискує до нього впускний клапан 14. Повітря з повітряного балона не буде проходити в отвір А, значить, до гальмових камер — теж.

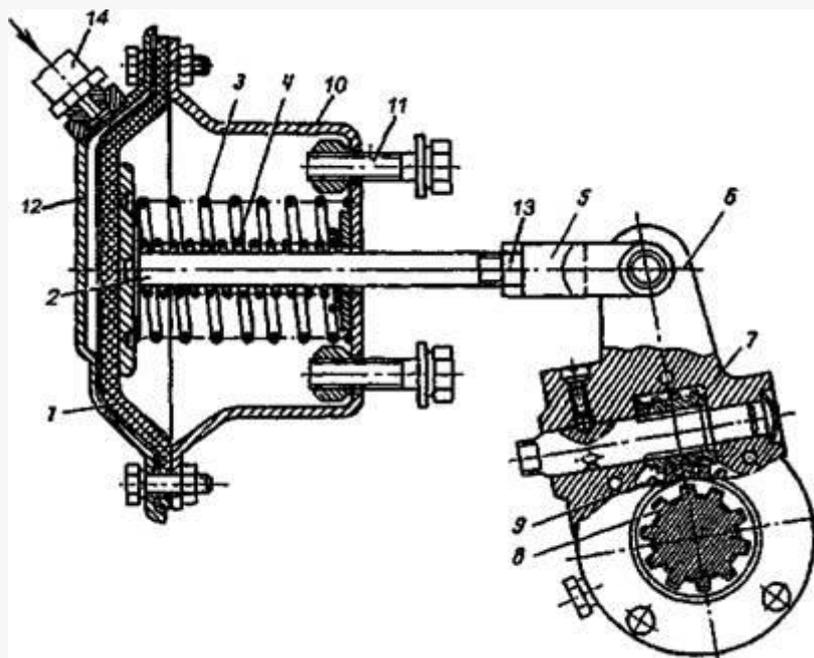
Двоплечий важіль 4, з'єднаний тягою 1 із педаллю гальма, спирається на стакан 6.

При натисканні на педаль гальма тяга 1, яка проходить у середині гумового гофрованого захисного чохла 2 і кришки 3, повертає важіль 4 на осі. При цьому стакан 6 із пружиною 5 переміщується вправо, мембрана 9 прогинається, клапан 11 закривається й

відкривається впускний клапан 14. Мембрана 9 разом із стаканом 6, клапанами 11 і 14, пружинами 5, 10 і 12 утворюють механізм, який може мати три положення:

А) перше положення відповідає відпущеній педалі гальм (Мал.30.6,а), коли обидва клапани під дією пружин 10, 12 (Мал.30.4) займають крайнє ліве положення. При цьому впускний клапан 14 закритий, а гальмові камери через отвір А і відкритий випускний клапан 11 сполучені з атмосферою;

Б) друге положення відповідає ситуації, коли натискають на педаль гальм. Зусилля водія через важіль 4, стакан 6, пружину 5 і сідло 8 передається мембрані 9, яка прогинається. Сідло 8 сідає на клапан 11, і отвір А роз'єднується з атмосферою. Клапан 14 при цьому залишається закритим, так як його відкриттю перешкоджає тиск стиснутого повітря й пружина 12;



Мал.30.5 Гальмова камера автомобіля ЗІЛ-130

В) третє положення відповідає подальшому натисканні на педаль гальм (Мал.30.6,б), відкривається впускний клапан 14 (Мал.30.4). Стиснуте повітря з балонів поступає через отвір А до гальмових камер,—відбувається гальмування автомобіля. Під дією стиснутого повітря мембрана 9 прогинається вліво; при цьому стискається пружина 5. Коли сили, які діють на мембрану, урівноважуються, вона займе друге положення, при якому обидва клапани закриті, а гальмова сила зберігається сталою.

Збільшення сили на педаль гальма приводить до пуску додаткової кількості повітря через клапан 14 і до підвищення тиску в гальмових камерах, так як пружина 5 буде стиснута з великою силою.

При розгальмуванні всі процеси протікають у зворотній послідовності, а саме: важіль 4 перестає тиснути через стакан 6 на пружину 5, сідло 8, і випускний клапан 11 відкривається, а впускний клапан 14 закривається. Стиснуте повітря виходить із гальмових камер через клапан 17 випускного вікна в атмосферу. У кришці 13 гальмового клапана встановлено датчик стоп-сигналу. Болт 18 служить для регулювання режиму холостого ходу.

Колісні гальмові механізми приводяться в дію гальмовою камерою (Мал.30.5). Гальмова камера на автомобілях ЗІЛ-130 болтами 11 прикріплена до кронштейна. Мембрана 1 із прогумованої тканини по краях затиснута між корпусом 10 і кришкою 12. Мембрана 1 прогнута в бік кришки 12 двома поворотними пружинами 3 і 4, які впираються в диск, прикріплений до штока 2. Вал 8 розвідного кулака гальмових колодок важелем 6 з'єднаний з втулкою 5 штока, яка накручується на виступаючий з корпуса 10 камери кінець штока 2.

Вилка зафіксована на штоку контргайкою 13. В тілі важеля 6 розміщується черв'як 7, а на шліцах вала 8 закріплено черв'ячне колесо 9.

При гальмуванні стиснуте повітря проходить по гнучкому шлангу 14 у гальмову камеру, внаслідок чого мембрана випрямляється. При цьому рух від мембрани через шток 2, вилку 5, важіль 6, від якого черв'як 7 провертає черв'ячне колесо 9, і вал 8 розвідного кулака притискує колодки до гальмового барабана.

Завдання 2. Розібрати компресор

1. Зніміть компресор і зробіть так:

- а) відпустіть натяжний болт натяжного пристрою і зніміть ремінь;
- б) відкрутіть штуцери і від'єднайте трубопроводи;
- в) від'єднайте трубу підведення повітря;
- г) відкрутіть болти кріплення і зніміть компресори з двигуна автомобіля.

2. Розберіть компресор (Мал.30.2) і зробіть так:

а) закріпіть компресор у лещатах. Зніміть шплінти і відкрутіть гайку кріплення шківів, зніміть шайбу;

б) зніміть шківів 3 і вибийте сегментну шпонку 32 із паза вала;

в) викрутіть пробки 11 нагнітальних клапанів, вийміть пружини 12 і клапани 13; квадратним ключем 10x10 мм викрутіть сидла 14 клапанів;

г) відкрутіть гайки шпильок 33 кріплення головки компресора й обережно, попередньо відокремивши прокладку, зніміть головку 10 блока;

д) вийміть із гнізда в блоці пружини впускних клапанів 22 і впускні клапани 23;

е) відкрутіть болти і зніміть патрубків підведення повітря;

є) зніміть шплінти і відкрутіть гайки болтів кріплення кришок шатунів;

й) зніміть кришки і вийміть поршні 8 у зборі із шатунами із блока циліндрів; закріпіть кришки шатунів на попереднє місце;

і) вийміть стопорні кільця і вибийте поршневий палець. Від'єднайте поршні від шатунів;

ж) відкрутіть болти і зніміть передню 2 і задню 15 кришки картера; вийміть ущільнювач 18 задньої кришки з пружиною 16 з отвору вала 19;

з) вибийте колінчастий вал 19 із картера компресора з переднім підшипником 5 у зборі через гніздо переднього підшипника в блоці і за допомогою універсального знімача зніміть передній підшипник 5 колінчастого вала.

Завдання 3. Скласти компресор

1. Вставте поршневий палець у шатун (він повинен входити в отвір шатуна від зусилля великого пальця руки).

Поршень і палець необхідно складати при температурі від 10° до 30° С без застосування змащення, а по закінченні складання спряження "поршень-палець", "шатун-палець" змастіть моторною оливою.

2. Запресуйте в картер 1 компресора задній кульовий підшипник 15 колінчастого вала до упору в стопорне кільце.

3. Напресуйте на колінчастий вал 19 передній підшипник 5 до упору.

4. Встановіть колінчастий вал картера 1 компресора.

5. Встановіть передню кришку 2 картера, попередньо запресувавши в неї сальник (манжету).

6. Шийку колінчастого вала перед встановленням кришки змажте моторною оливою.

7. Вставте у гніздо колінчастого вала 19 пружину 16 і ущільнювач 18. При встановленні пружини її необхідно завести в отвір колінчастого вала та ущільнювача.

8. Встановіть задню кришку 17 підшипника 15 через отвір в кришці, перевірте щільність прилягання її у гнізді.

9. Перевірте легкість обертання колінчастого вала. Момент сили для провертання вала не повинен перевищувати 2,94 Н-м.

10. Запресуйте в блок 10 циліндрів сідла і напрямні впускних клапанів 24. Встановіть клапани 23.

11. Встановіть прокладку і складіть картер 1 із блоком 6 циліндрів.

- Змажте дзеркало циліндрів, шийки колінчастого вала, поршневі кільця і корінні підшипники моторною оливою. Вставте, користуючись пристроєм, поршні 34 в циліндри із шатунами 7 і компресійними кільцями. Поршні повинні переміщуватись в циліндрах на всій довжині вільно, без заїдання.
- Встановіть вкладиші шатунів, складіть нижні головки шатунів, затягніть гайки шатунних болтів моментом сили 15,7-17,6 Н-м. Сумістіть отвори під щілини в гайці і шатунному болті і зашплінтуйте гайку (послаблення в затягуванні гайки для встановлення шплінтів не допускається).
- Перевірте легкість обертання колінчастого вала. Момент сили для провертання колінчастого вала не повинен перевищувати 7,85 Н-м.
- Встановіть на блок циліндрів прокладку й головку 10 циліндрів. Гайки 33 шпильок головки затягніть моментом сили 11,7-15,7 Н-м рівномірно у два заходи.
- Вкрутіть у гніздо головки сідла 14 нагнітальних клапанів, встановіть клапани 13, пружини 12 і вкрутіть у головку пробки 11.
- Вставте шпонку 32 і затягніть гайку 31 моментом сили 39,2 - 49,1 Н-м, зашплінтуйте гайку.

Контрольні запитання

1. Які основні прилади входять до складу пневматичного приводу гальм?
2. Як рухається повітря з гальмової камери в атмосферу, коли припиняють тиснути на педаль?
3. Які функції виконує регулятор тиску, який з'єднаний з компресором?
4. З якими системами й механізмами з'єднується компресор?
5. З яких основних частин складається компресор та схема його роботи?
6. Яка будова гальмового крана та схеми його роботи?
7. Яка будова гальмової камери та схема її роботи?

Лабораторна робота № 23

Тема: Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання трансмісійного гальмового механізму (ручне гальмо).

Мета заняття: Одержати практичні навички розбирання, складання трансмісійного гальмового механізму; вивчити будову й принцип дії трансмісійного гальмового механізму.

Матеріальне забезпечення: Автомобіль; коробка передач у зборі з трансмісійним гальмовим механізмом; схеми і плакати трансмісійних гальмових механізмів різних марок автомобіля; необхідна література.

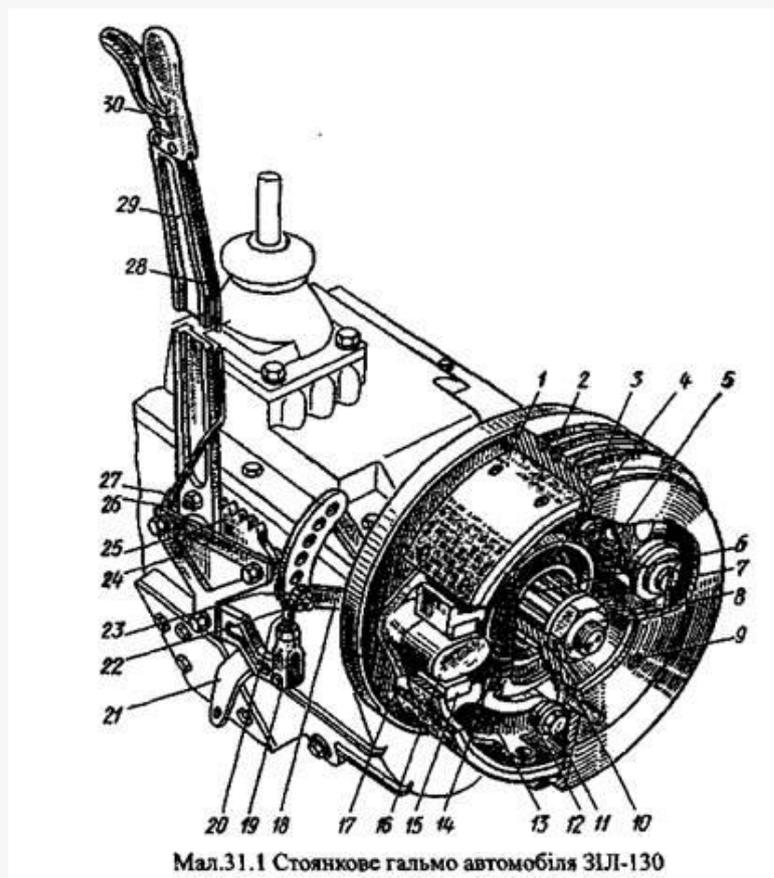
Обладнання та інструменти: Знімач для встановлення пружин барабана; ключі гайкові; молоток; оправка; ганчірка; слюсарний верстат.

Вказівки до роботи: Ручне трансмісійне гальмо розбирають і складають безпосередньо на шасі автомобіля, за винятком диска, який розбирають і складають на верстаку.

Порядок виконання роботи.

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами і відповідною літературою, вивчіть будову, місце розміщення й принцип дії трансмісійного гальмового механізму автомобіля ЗІЛ-130.

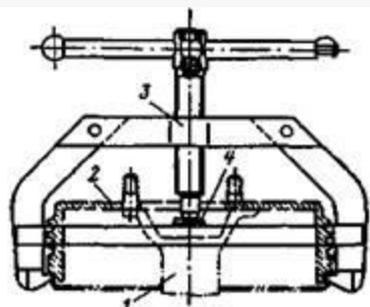


Стоянкова гальмова система призначена для утримання зупиненого автомобіля на місці, щоб не допустити його самочинного рушення (наприклад, на схилі). При русі нею можна користуватись лише в аварійних випадках. Користуватись стоянковим гальмом при звичайній їзді не дозволяється, так як воно значно збільшує навантаження на механізм трансмісії, а при довготривалому гальмуванні гальмо нагрівається й може вийти з ладу. Конструктивне виконання стоянкової гальмової системи на автомобілі залежить від розташування гальмових механізмів та їх приводу. На більшості вантажних автомобілів стоянкове гальмо розміщується у вузлах трансмісії, тому воно називається трансмісійним.

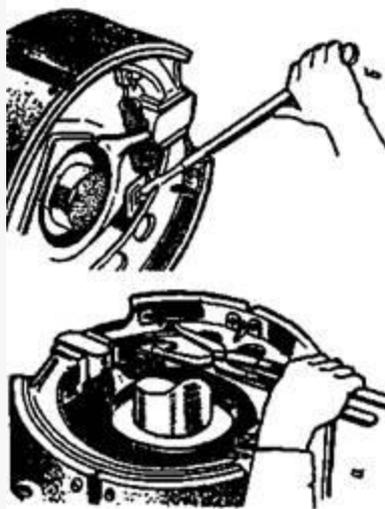
Стоянкове гальмо барабанно-колодкового типу (Мал.31.1) встановлюється на задній стінці коробки передач. Чавунний гальмовий барабан 2 закріплений на задньому кінці веденого вала коробки зміни передач. Усередині барабана розміщені дві колодки 6 і 13 із метало азбестовими накладками 1 і сухарями 15. Вісь колодок 7 закріплена в кронштейні, який служить одночасно кришкою 17 підшипника веденого вала й корпусом редуктора спідометра. Колодки постійно стягуються двома пружинами 5 і 14 і розводяться кулаком 16. Від бокового зміщення колодки утримуються шайбами 12, які встановлені на втулках, затиснутих регульовальними болтами 11. Вал кулака встановлений в опорному кронштейні. На валі розвідного кулака встановлені регульовальний важіль, що має форму сектора з отворами для регулювання, до одного із яких приєднана тяга 19 із нарізною вилкою. Важіль 18 тягою 19 з'єднаний з важелем 24. Ручний важіль 29 обладнано стопорною зачіпкою, яка переміщуючись по сектору 25, керується від рукоятки 30, що дозволяє закріпити важіль у загальмованому стані.

В розгальмованому стані колодки 1 стяжними пружинами 5 і 14 притискаються до осі 7 і до розвідного кулака 16. При гальмуванні водій важелем 29, який закріплений на пластині 24 із зубчастим сектором 25, через тягу 19 повертає важіль 18. Внаслідок цього розвідний кулак 16 притискає колодки 1 до гальмового барабана 2. Зазор між колодками й барабаном

регулюють тягою 19 і регулювальним важелем 18. Крім того, гальмо можна регулювати перестановкою пальця 22 тяги в отворах важеля 18 вала кулака. Взаємне положення барабана 2 і фланця 10 веденого вала коробки зміни передач фіксується двома гвинтами 9.



Мал.31.2



Мал.31.2

Завдання 2. Провести часткове розбирання деталей гальмового механізму

- Від'єднайте привод гальмового механізму, вийнявши палець 22 з отвору вилки 19 тяги.
- Відкрутіть гайки 9 кріплення барабана 2 на веденому валі коробки зміни передач.
- Зніміть за допомогою знімача 3 (Мал.31.2) гальмовий барабан 2 із веденого вала 4 коробки зміни передач.
- Зніміть стяжні пружини 5 і 14 (Мал.31.1) з гальмових колодок 1 за допомогою кліщів (Мал.31.3,а) або металевого стержня (Мал.31.3,б).
- Ознайомтесь з конструкцією гальмового барабана, призначенням, кріпленням і конструкцією фланця 10 (Мал.31.1) карданної передачі.
- Вийміть чеку з паза 7 кріплення колодок за допомогою оправки й молотка і зніміть плоскі шайби 11 з осі колодок.
- Викрутіть два болти кріплення гальмових колодок до кронштейна 4 і опорного гальмового диска 7.
- Вийміть болти з двома дистанційними (розпірними) втулками і двома плоскими шайбами і вивчіть їх призначення.
- Зніміть гальмові колодки і вивчіть їх конструкцію.
- Вивчіть призначення, місце встановлення й з'єднання вала розвідного кулака 16 із важелем 29 приводу гальма.
- Вивчіть призначення защипки 27 і положення її на секторі 25 при включеному й виключеному гальмі.

- Встановіть важіль 29 у різні положення, прослідкуйте за положенням розвідного кулака 16.

Завдання 3. Скласти деталі гальмового механізму

Складіть гальмовий механізм у послідовності, зворотній розбирання і, не встановлюючи на місце гальмовий барабан, прослідкуйте за зміною положення гальмових колодок при встановленні важеля 29 у різних положеннях по сектору 25, вияснивши при цьому роль гальмового барабана.

Встановіть на місце гальмовий барабан, і затягніть гайкою 8 осі веденого вала коробки зміни передач.

Контрольні запитання

1. Яке призначення трансмісійного гальмового механізму?
2. Назвіть типи трансмісійних гальмових механізмів сучасних автомобілів.
3. Яка будова й принцип дії гальмового механізму автомобіля?
4. Який порядок розбирання стоянкового гальма автомобіля?