

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

**А.І. ПАНЧЕНКО, А.А. ВОЛОШИНА,  
О.В. БОЛТЯНСЬКИЙ, О.Б. СТЕФАНОВСЬКИЙ,  
І.І. МІЛАЄВА, А.А. ВОЛОШИН**

# **КОНСТРУКЦІЯ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ**

*Посібник-практикум*  
з дисципліни «Трактори і автомобілі»  
для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі  
спеціальності 208 «Агроінженерія»

**2020**

УДК 621.43(075)  
К 65

**Автори: А.І. Панченко, А.А. Волошина,  
О.В. Болтянський, О.Б. Стефановський,  
І.І. Мілаєва, А.А. Волошин**

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради механіко-технологічного факультету Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного. Протокол № 7 від 10 березня 2020 р.*

**Рецензенти:**

О.Г. Караєв – д.т.н., доцент кафедри сільськогосподарських машин, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного;

В.П. Кувачов – к.т.н., доцент кафедри машинновикористання в землеробстві, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного.

**Панченко А.І., Волошина А.А., Болтянський О.В.,  
Стефановський О.Б., Мілаєва І.І., Волошин А.А.**

**Конструкція автотракторних двигунів. Посібник-практикум.**– Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2020. – 225 с.

В посібнику-практикумі наведено зміст лабораторних робіт відповідно до програми дисципліни «Трактори і автомобілі». Подані основні теоретичні відомості, які необхідно засвоїти студентам при виконанні цих лабораторних робіт.

© А.І. Панченко, А.А. Волошина,  
О.В. Болтянський, І.І. Мілаєва,  
О.Б. Стефановський, А.А. Волошин,  
2020

## ЗМІСТ

Загальні організаційно-методичні передумови.....	4
Загальна інструкція з охорони праці.....	7
<i>Лабораторна робота</i>	
Корпусні деталі двигунів.....	8
<i>Лабораторна робота</i>	
Кривошипно-шатунний механізм двигунів.....	23
<i>Лабораторна робота</i>	
Газорозподільний механізм двигунів.....	42
<i>Лабораторна робота</i>	
Системи охолодження двигунів.....	61
<i>Лабораторна робота</i>	
Система змащування двигунів.....	86
<i>Лабораторна робота</i>	
Агрегати системи живлення дизельних двигунів.....	115
<i>Лабораторна робота</i>	
Паливні насоси високого тиску секційного типу.....	139
<i>Лабораторна робота</i>	
Паливні насоси високого тиску розподільного типу....	153
<i>Лабораторна робота</i>	
Регулятори паливних насосів високого тиску .....	164
<i>Лабораторна робота</i>	
Система впорскуванням бензину.....	178
<i>Лабораторна робота</i>	
Система живлення двигунів газом.....	192
<i>Лабораторна робота</i>	
Система пуску двигунів.....	206

## **ЗАГАЛЬНІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ**

Основною метою проведення робіт, наведених у даному посібнику, є закріплення теоретичних знань, поглиблення і конкретизація відомостей про автотракторні двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ).

Включені в даний посібник роботи висвітлюють досвід організації та проведення лабораторних робіт на кафедрі «Мехатронні системи та транспортні технології» Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, відповідно тематиці робіт і переліку обладнання, що рекомендується навчальною програмою підготовки з навчальної дисципліни «Трактори і автомобілі».

У лабораторних роботах, наведених у посібнику, витримується єдина структура: мета і завдання роботи, загальні відомості за темою роботи, оснащення робочого місця, вимоги техніки безпеки та зміст звіту. У кожній роботі передбачені контрольні питання та тестовий контроль.

Викладення загальних теоретичних відомостей до кожної роботи дозволить поглиблено використовувати його при підготовці до лабораторних робіт та підсумкового заліку по завершенню курсу. Посібник може бути корисним для слухачів факультетів підвищення кваліфікації, студентів заочної форми навчання, а також фахівців інженерно-технічної служби.

Виконання лабораторних робіт дозволяється тільки після того, як студент ознайомиться з загальною інструкцією та вимогами з техніки безпеки на відповідному робочому місці.

Заздалегідь, разом з майстром виробничого навчання (лаборантом) викладач порівнює оснащення робочого місця у лабораторії.

Комплект документів включає у себе методичні вказівки, необхідну літературу, плакати, опис робочого місця, правила техніки безпеки.

Перед кожною лабораторною роботою викладач в усній бесіді визначає теоретичну підготовленість до виконання даної роботи, знайомить студентів з інструкцією з техніки безпеки; у кожній ланці (бригаді) студентів призначає відповідального за дотримання порядку, підтримання частоти, зберігання засобів оснащення і інструменту на робочому місці.

При виконанні робіт студент повинен керуватися алгоритмом:

- уяснити мету роботи, проробити теоретичний матеріал;
- усвідомити будову і склад основного лабораторного обладнання, розглянути відповідні нормативні та довідкові документи, призначені для виконання лабораторної роботи;
- налаштувати лабораторну установку та допоміжні контрольні-вимірювальні прилади;
- прибрати робоче місце, привести обладнання і комплект інструменту у вихідний стан, здати робоче місце лаборантові (навчальному майстру);
- оформити звіт з лабораторної роботи і пред'явити його викладачеві.

Під час занять викладач контролює самостійне виконання лабораторної роботи, дає пояснення на запитання.

Звітність з виконання роботи включає оформлення студентом письмового звіту, співбесіду з викладачем та виконання тестового контролю.

Типовий звіт з роботи, крім деяких особливих вимог, включає:

- Тему і мету роботи.
- Опис будови вузлів, механізмів, систем двигунів внутрішнього згорання.
- Опис оснащення лабораторної роботи натурними зразками, пристосуваннями, оснасткою, інструментом.
- Загальні висновки по роботі.

Посібник не передбачає окремого загального списку літератури, для спрощення користування вони приводяться у кожній роботі.

## ЗАГАЛЬНА ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Лабораторні роботи виконуються у спеціально призначеній лабораторії, обладнаній підводом електроенергії та засобами пожежогасіння.

На першому занятті викладач проводить вступний інструктаж з техніки безпеки (ТБ), що реєструється у відповідному журналі під підпис.

### Загальні вимоги

До лабораторної роботи допускається студенти, які знають будову, принцип роботи та пройшли інструктаж з правил безпеки.

### При підготовці до лабораторної роботи:

- До початку лабораторної роботи кожен студент зобов'язаний ознайомитися з правилами безпеки при виконанні даної роботи;

- Перед початком роботи пересвідчитись у справності витяжної вентиляції та інших захисних засобів;

- Не починати виконання лабораторної роботи без відповідного розпорядження викладача

- При використанні лабораторних установок з електричним обладнанням безпосередньо перед вмиканням перевірити захисне заземлення (занулення), стан електропроводки та пускової апаратури.

### Під час виконання роботи:

- Не тримати на робочому місці сторонні предмети;

- Не переходити самовільно на інші робочі місця і не пересуватися без потреби по лабораторії;

- Не скупчуватись навколо робочого місця, дбати про вільні проходи до аптечки та інвентарю пожежогасіння;

У разі виникнення пожежі необхідно негайно проінформувати викладача або лаборанта, подзвонити за номером 101.

# ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

## КОРПУСНІ ДЕТАЛІ ДВИГУНІВ

**Мета роботи:** Розглянути особливості конструкції блоку циліндрів, голівки циліндрів, картера.

**Матеріальне забезпечення:** плакати, методичні вказівки, мультимедійний пристрій для демонстрації навчальних фільмів, двигуни тракторів і автомобілів.

### 1. Вказівки з підготовки до роботи

#### 1.1. Завдання для самостійної підготовки до роботи

1.1.1. Знати основні корпусні деталі.

1.1.2. Знати типи гільз.

1.1.3. Знати будову підвіски двигуна.

#### 1.2. Питання для самопідготовки

1.2.1. Конструктивні особливості блоку-картера.

1.2.2. Які правила затягування гайок, кріплення голівок циліндрів? До чого може привести неправильне затягування гайок?

1.2.3. Призначення і пристрій голівки циліндрів.

1.2.4. Які типи гільз використовують на двигунах?

#### 1.3. Рекомендована література

1 *Лебедев А.Т.* Трактори та автомобілі. Ч. 1. Двигуни; Навч. посібник / А.Т. Лебедев, В.М. Антощенко, М.Ф. Бойко та ін. – К. : Вища освіта, 2004 – 336 с.

2 *Головчук А.Ф.* Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: Підручник: У 3 кн./ А.Ф. Головчук, В.Ф. Орлов, О.П. Строков. – К.: Грамота, 2003 – Кн.1: Трактори. – 336 с.: іл.

3 *Білоконь Я.Ю.* Трактори і автомобілі: Підручник / Я.Ю. Білоконь, А.В. Окоча. – К.: Урожай, 2002. – 318 с.



4 *Кисликов В.Ф./Будова і експлуатація автомобілів: Підручник / Кисликов В.Ф., Лущик В.Р. — К.: Либідь, 2000. — 400 с.*

5 *Білоконь Я.Ю. Трактори та автомобілі / Я.Ю. Білоконь, А.І. Окоча, С.О. Войцехівський. — К. : Вища освіта, 2003. — 560 с.*

6. *Гельман Б.М. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили. Двигатели / Б.М. Гельман, М.В. Москвин. — М.: Агропромиздат, 1987. — 286 с.*

7. *Гуревич А.М. Конструкция тракторов и автомобилей / А.М. Гуревич [и др.] — М. : Агропромиздат, 1989. — 368 с.*

8. *Родичев В.А. Тракторы и автомобили / В.А. Родичев, Г.И. Родичева. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Колос, 1996. — 336 с.*

## **2. Вказівки до виконання роботи**

### **2.1. Програма роботи**

2.1.1. Ознайомитися зі змістом завдання і методичними вказівками по виконанню роботи.

2.1.2. Ознайомитися з правилами техніки безпеки на робочому місці.

2.1.3. Вивчити основні корпусні деталі

2.1.4. Скласти звіт.

### **2.2. Вимоги безпеки**

До початку лабораторних робіт кожен студент повинен ознайомитися із правилами ТБ на даному робочому місці при виконанні роботи й розписатися в журналі по ТБ кафедри.

### 3. Теоретичні відомості

Елементи остову (корпусу) при роботі двигуна навантажені силами тиску газів і силами інерції рухомих частин. Внаслідок цього елементи остову повинні бути зв'язані між собою в загальну жорстку систему, щоб уникнути неприпустимих деформацій окремих ланок.

*Корпус (остов) двигуна* складається із нерухомих частин, до яких зсередини і зовні прикріплені деталі, механізми, агрегати. Частина, що об'єднує всі циліндри, називається **блоком циліндрів** (рис.1), а замкнена порожнина, в якій обертається колінчастий вал і знаходиться масло для мащення механізмів – **картером**. У двигунів рідинного охолодження ці дві частини мають вигляд одного виливку (суцільна деталь), що називається **блок-картером**. Зверху він закритий головкою циліндрів, знизу - піддоном картера, спереду - корпусом (картером) розподільних шестерень, а ззаду - картером маховика, Конструктивне оформлення остову залежить від загальної компоновки двигуна і його призначення.

Розміри внутрішніх порожнин визначаються в основному розмірами і траєкторією руху деталей кривошипно-шатунного механізму. Зовнішній контур і число нерухомих елементів остову залежать від числа циліндрів і їх розташування, від схеми механізму газорозподілу, положення розподільного валу, умов монтажу, обслуговування і т.п. Конструкція остову, крім забезпечення необхідної подовжньої і поперечної жорсткості при раціональній силовій схемі і зовнішній архітектурній формі, повинна бути достатньо простою, зручною у виготовленні і мати малу масу. Остов сучасних двигунів будують за різними силовими схемами. Під *силовою схемою* розуміється схема передачі основних сил окремими елементами двигуна, а також двигуном і його опорами під час роботи.

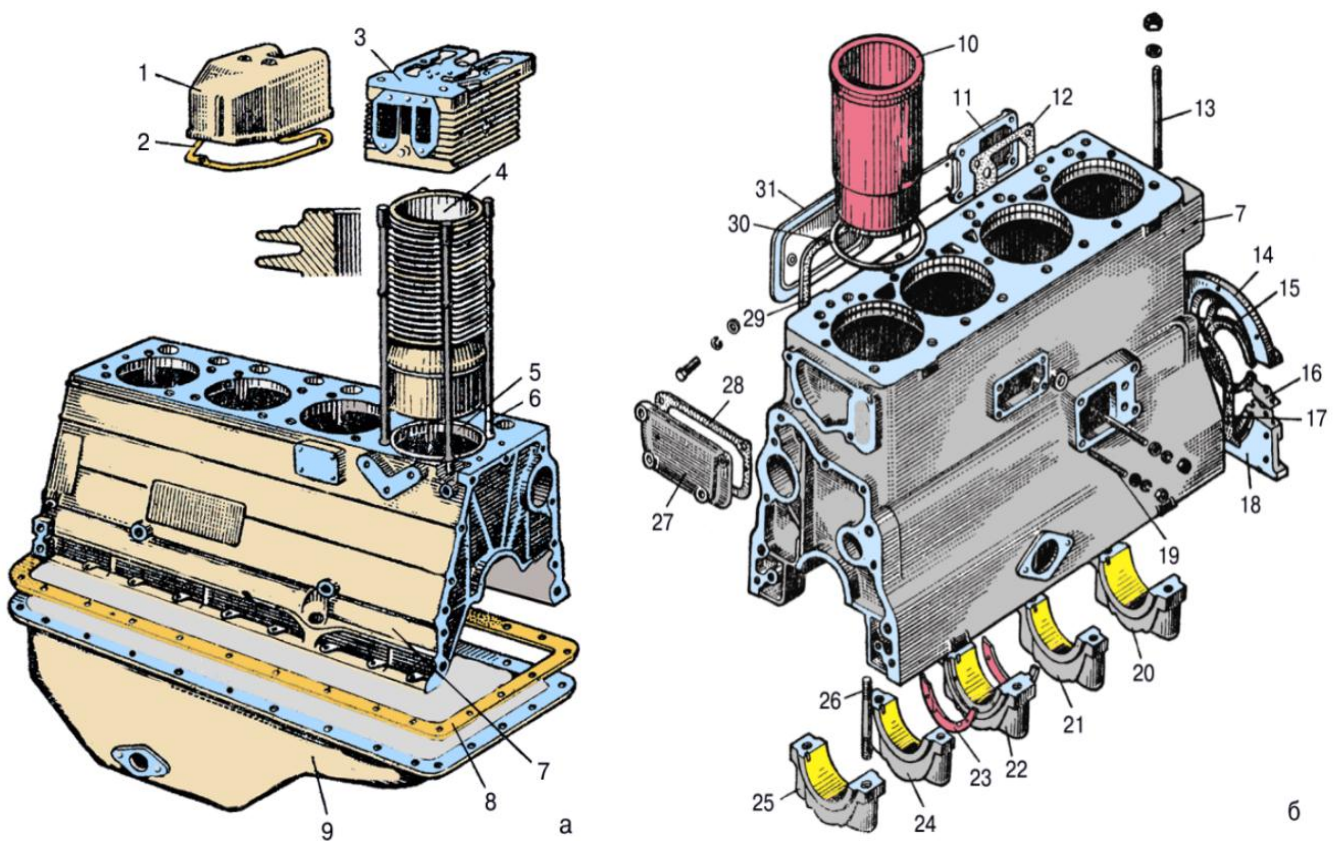


Рис.1. Остов двигуна з повітряним (а) і рідинним (б) охолодженням

1 - кришка клапанів; 6,13,19,26 - шпильки; 7 - блок-картер; 9 - піддонкартера; 10 - гільзи циліндрів; 11 - кришка фланця для масляного фільтра; 14.18 - верхня і нижня частини корпусу ущільнення; 15 - сальник; 20,21,22,24,25 - кришки корінних підшипників колінчастого вала; 23 - скоба; 27 - кришка фланця для водяного насоса; 30 - гумове ущільнювальне кільце; 31 - бокова кришка.

Для двигунів із рідинною системою охолодження верхню частину остова, де розміщені циліндри (блок циліндрів), і нижню частину, де розміщений колінчастий вал і масло для мащення механізмів (картер), виконують в одній виливці, що називається блок-картером (рис.2).

**Блок-картер** сучасних тракторних дизелів з рідинним охолодженням виготовлений у вигляді коробчастої відливки з чавуну, яка має одинрядні двигуни, або два (V-подібні двигуни) ряди циліндрів. Для встановлення

циліндрів на верхній площині блока і в горизонтальній перетинці є спеціальні отвори. Простір між стінками гільз циліндрів і блока, заповнений охолоджувальною рідиною, називають сорочкою охолодження. На стінках отворів горизонтальної перетинки є виточки для гумових ущільнювальних кілець, які запобігають витіканню охолоджувальної рідини із сорочки охолодження блока.

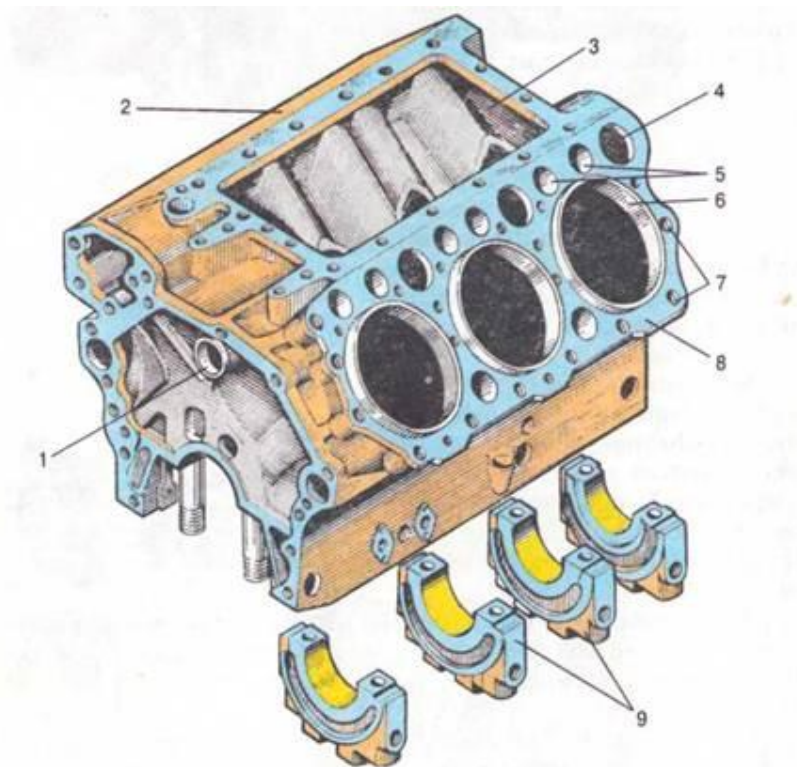


Рис. 2. Блок- картер V-подібного дизеля

1 - отвір для встановлення газорозподільного вала; 2,8 - лівий і правий півблоки; 3 - повітряна порожнина; 4 - отвір для охолоджувальної рідини; 5 - отвір для шланг штовкачів; 6 - гільзи циліндра; 7 - отвори для шпильок кріплення головки циліндрів; 9 - кришки корінних підшипників.

На стінці картера є фланець з отворами, до якого кріпиться масляний фільтр (центрифуга), у нижній частині розташований отвір для масломірної лінійки.

До нижньої площини картера болтами кріпиться масляний піддон, в якому влаштовано злив масла зі спускною пробкою. У деяких двигунів у пробці

закріплено магніт для вловлювання металевих часточок, які потрапляють у масло. Між масляним піддоном і картером встановлено картонну або паронітову прокладку.

У двигунів з повітряним охолодженням в отвори на верхній площині картера встановлюють циліндри і разом з головками прикріплюють до картера шпильками.

До задньої площини блок-картера кріпиться картер маховика. Це складна відливка циліндричної форми, яка з блок-картером з'єднується через фланець гвинтами. Внутрішня і зовнішня поверхні картера мають перетинки та ребра жорсткості. На зовнішній поверхні виконано кілька фланців для кріплення електростартера або пускового двигуна, задньої опори двигуна та інших вузлів і деталей. За допомогою болтів корпус маховика кріпиться до корпусу трансмісії через проміжний корпус (універсально-просапні трактори) або з'єднується з коробкою передач (трактор Т-150К) через проміжний корпус.

Остов двигуна кріпиться до остова трактора найчастіше в трьох точках: одна опора спереду і дві — ззаду. Передня опора у більшості двигунів шарнірна, обидві задні опори частіше встановлюють на картері маховика. В деяких випадках роль задніх опор виконують кронштейни, які приєднують до блока двигуна, або спеціальні виступи, відлиті разом з остовом двигуна. Для зменшення вібрації двигун кріпиться на рамі еластично. Пружними елементами в опорах, як правило, є гумові прокладки (подушки).

**Циліндри** відносяться до найбільш відповідальних елементів двигуна (рис. 3). Циліндри за конструкцією можна поділити на такі основні групи:

а) циліндри виготовлені у вигляді окремих деталей, які індивідуально кріпляться до загального картера;

б) циліндри у вигляді загальної вилівки – блока циліндрів, який кріпиться до картера;

в) циліндри, вилиті як блок сумісно з верхньою частиною картера - блок-картер.

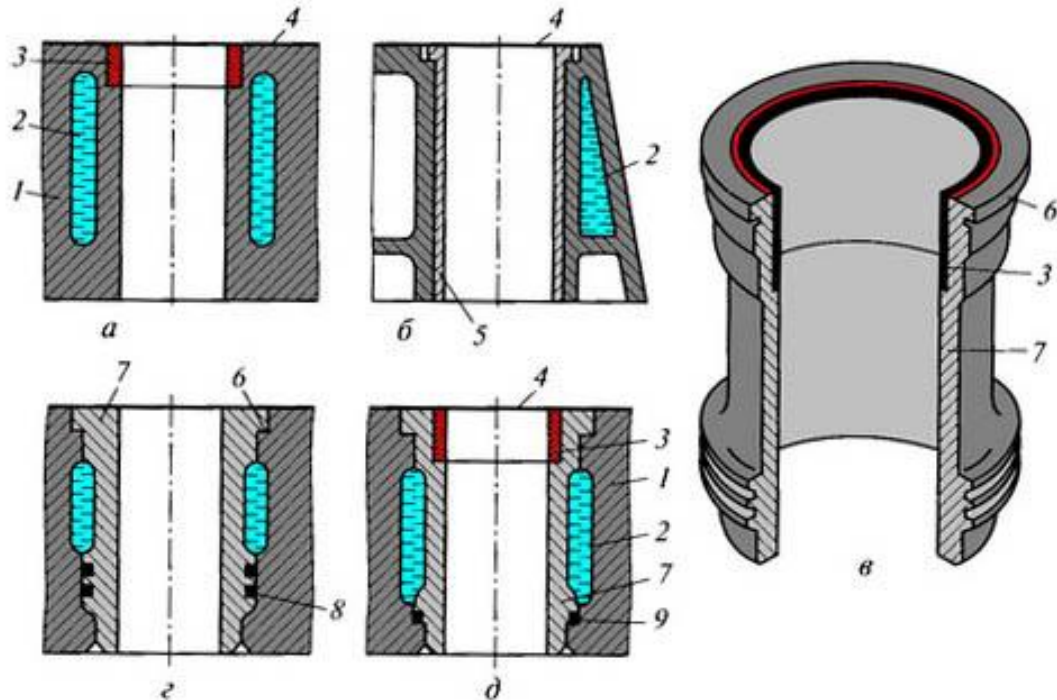


Рис.3. Схеми циліндрів двигунів з рідинним охолодженням:  
а – з сухою вставкою; б – з сухою гільзою; в, г, д – з мокрими гільзами; 1 – блок циліндрів; 2 – сорочка охолодження;  
3 – суха вставка; 4 – прокладка; 5 – суха гільза;  
6 – бурт гільзи; 7 – мокра гільза; 8 – ущільнювальне кільце

Окремо виготовлений циліндр називають *гільзою*. Гільзи виготовляють з легованого чавуну. Внутрішню поверхню гільзи, що називають дзеркалом, ретельно оброблюють і загартовують. Гільзи, зовнішня поверхня яких омивається охолоджуючою рідиною називають "*мокрими*". На циліндрах двигунів з повітряним охолодженням зовні знаходяться охолоджуючі ребра.

За внутрішнім діаметром гільзи поділяють на групи: «Б» – велика; «С» – середня; «М» – мала. Літеру, якою позначається група, вибивають на торці верхнього бурта гільзи. При встановленні підбирають гільзи однієї групи. Це потрібно для забезпечення необхідного зазору між

гільзами і поршнями, які також мають певні групи. До недоліків при використанні мокрих гільз відносяться: зменшення твердості блоку-картера, необхідність додаткового ущільнення рідинної сорочки, імовірність появи кавітаційного руйнування.

Стінки циліндра піддаються значному зношуванню, тому для сучасних тракторних і автомобільних двигунів блоки-картери в більшості випадків виготовляють із уставними гільзами – як сухими (рис.4, б), так і мокрими (рис. 4, а).



Рис. 4 – Конструкції гільз циліндрів (а – мокра, б – суха)

Для двигунів тракторів і вантажних автомобілів застосовують, як правило, мокрі гільзи, тому що спрощується лиття блоку-картера, з'являється можливість застосування більш зносостійких матеріалів, підвищується тепловідвід і зменшується нерівномірність нагрівання, знижується трудомісткість ремонту (зношені гільзи можна замінити без зняття двигуна із шасі).

Мокру гільзу встановлюють у гнізді блока так, щоб забезпечити герметичність сорочки охолодження. Тому між верхньою частиною гільзи і головкою блока передбачено металоазбестову прокладку, між верхньою частиною гільзи і блоком – мідне кільце, між нижньою частиною гільзи і блоком – гумові кільця. Сухі гільзи запресовують в циліндр блок-картера. Торець гільзи дещо виступає над верхньою площиною блок-картера для

надійного ущільнення прокладки.

**Головка циліндра** разом з його стінками і днищем поршня утворює камеру згоряння. У двигунах рідинного охолодження головка циліндрів являє собою виливок з чавуну або алюмінієвого сплаву. Вона закриває циліндр або ряд циліндрів. Під час роботи двигуна головка навантажується силами тиску газу і попереднього затягування кріпильних шпильок або болтів. У стінках головки виникають також температурні напруги. Конструкція головки циліндрів залежить від форми камери згоряння, розташування клапанів, зовнішніх трубопроводів і системи охолодження. Карбюраторні двигуни з верхнім розташуванням клапанів мають напівсферичні II (рис.5,а) камери згоряння з двостороннім поперечним або одnobічним подовжнім розміщенням, а також клиноподібні III камери з одnobічним розташуванням клапанів у ряд.

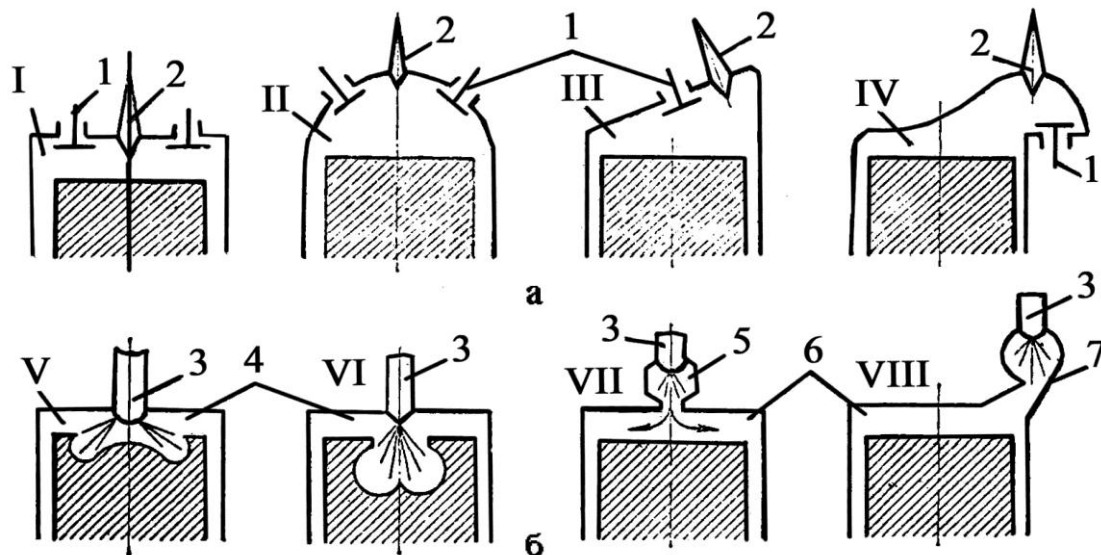


Рис. 5. Форми камер згоряння: а – карбюраторних двигунів; б – дизелів;

I – циліндрична; II – напівсферична; III – клиноподібна;  
IV – зміщена (Г-подібна); V і VI – нерозділені; VII і VIII – розділені; 1 – клапан; 2 – іскрова свіча запалювання;  
3 – форсунка; 4 – камера згоряння; 5 – передкамера;  
6 – основна камера; 7 – вихрова камера.



Конструкція головки циліндра дизелів залежить від форми камери згорання, розташування клапанів, зовнішніх трубопроводів і систем охолодження, від способу сумішоутворення.

У двигунах із безпосереднім впорскуванням Д-240, А-41, СМД-60, ЯМЗ і КамАЗ двухклапанні головки циліндрів із верхнім розташуванням клапанів мають порівняно просту форму: неподілені 5 і 6 (рис.5,б) камери згорання розміщують звичайно в поршні, форсунку розташовують вертикально або похило з незназним зміщенням від осі циліндра.

**Прокладка блоку** (рис.6) слугує для більшої герметизації, дає змогу металу розширюватись, запобігає дифузійному злипанню металу.

Між головкою циліндрів і блок-картером встановлюється ущільнювальна прокладка, яка перекриває вихід газам із циліндра, а охолодній рідині — із сорочки охолодження. Ущільнювальну прокладку виготовляють з пружних, теплостійких матеріалів: азбесту, м'якої сталі, міді, алюмінію.

У дизелях і карбюраторних двигунах застосовують комбіновані азбосталеві або мідноазбестові прокладки.

Найпоширеніші азбосталеві прокладки складаються з каркасу тонкостінної м'якої сталі, по обидва боки якого встановлено листи пресованого азбесту. Вікна і отвори прокладки облаштовують також стальним листом. Щоб прокладка не прилипла до блоку або головки, її поверхню вкривають тонким шаром графіту.

Прокладка блоку циліндрів має декілька призначень:

- збільшує герметичність закриття блоку циліндрів;
- запобігає злипанню головки з блоком;
- дає можливість металу змінювати розміри без руйнувань і пошкоджень.



Рис.6. Прокладка між головкою і блоком циліндрів

**Піддон** (рис.7) – це кожух картера, який захищає колінчастий вал від зовнішнього середовища та одночасно є масляною ванною. Виготовляється з тонкостінної сталі штампуванням, іноді шляхом лиття.



Рис.7. Піддон

### **Підвіска двигуна**

Двигун з усіма наявними на ньому механізмами і пристроями кріпиться на рамі автомобіля. Підвіска двигуна зроблена пружною для того, щоб деякі перекоси рами, що виникають при русі автомобіля, не порушували кріплення двигуна, а вібрації і струси від двигуна не передавалися на раму і кузов.

Підвіска двигуна здійснюється на трьох або чотирьох опорах. При підвісці на трьох опорах дві опори розташовуються попереду на кронштейнах, прикріплених до блок-картера, а одна опора - ззаду за картером

зчеплення або коробки передач. Деякі двигуни попереду кріпляться в одній точці, а ззаду лапами картера маховика в двох точках. Гумові подушки, що встановлюються в підвісці двигуна, зменшують передачу вібрацій від двигуна на раму і кузов, а також компенсують можливість перекосу рами.

При підвісці на чотирьох опорах двигун спирається на раму чотирма лапами, з яких дві лапи (рис. 8, б) розташовуються попереду, а дві - ззаду. Лапи двигуна з'єднуються з кронштейнами рами болтами. Пружність підвіски забезпечується гумовими подушками, встановленими під лапами і під болтами знизу рами.

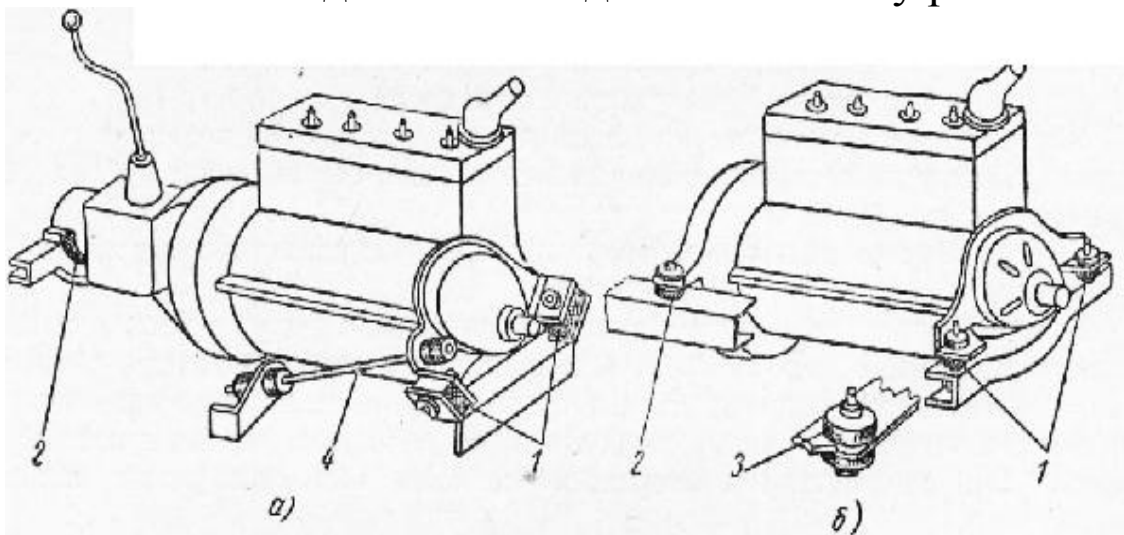


Рис.8. Схема підвіски двигуна до рами

а - підвіска з спеціальними тягами; б - підвіска з чотирма лапами;  
 1 - лапи; 2 - гумові подушки; 3 - кронштейн;  
 4 - спеціальні тяги

При наявності пружної підвіски двигун може мати деякі поперечні коливання, особливо помітні при нестійкій його роботі (на малих числах оборотів або при перевантаженні). Тому з'єднання з двигуном різних трубок і тяг зроблені так, щоб не порушувати роботу двигуна при його коливаннях. Для усунення поздовжніх переміщень двигуна в підвіску іноді включають спеціальні тяги (рис. 8, а), що закріплюють двигун в

осьовому напрямку. Один кінець тяги з'єднується з двигуном, а інший - з рамою автомобіля. У кріпленнях тяги встановлюють гумові подушки.

#### **4. Контрольні питання**

1. Конструктивні особливості блоку-картера.
2. Які правила затягування гайок кріплення голівок циліндрів. До чого може привести неправильне затягування гайок.
3. Призначення і пристрій голівки циліндрів.
4. Які переваги і недоліки чавунних і алюмінієвих блоків, голівок блоку.
5. Чим відрізняється блок-картер дизеля СМД-60 від Д-240 і чому?

#### **5. Тестові питання**

##### **1. Що називають кутом розвалу двигуна?**

1. кут між вісями циліндрів обох рядів
2. кут між циліндрами обох рядів
3. кут між шатунами
4. правильна відповідь відсутня

##### **2. З якого металу відливають головки циліндрів?**

1. сірого чавуну, алюмінію
2. сталі
3. алюмінію
4. пласмас

##### **3. Від чого залежить конструкція головки циліндра дизеля:**

1. способу сумішоутворення й типу камери згоряння
2. розташування й типу паливного насоса
3. числа циліндрів
4. розташування циліндрів

**4. З якого металу виготовляють мокрі гільзи циліндрів для дизелів?**

1. легованого чавуну
2. сталі
3. алюмінію
4. чавун

**5. Двигун Д-240 установлений на рамі:**

1. на 3-х опорах
2. на 2-х опорах
3. на 4-х опорах
4. правильна відповідь відсутня

**6. З якого металу відливають блок-картер СМД-60?**

1. сірий чавун
2. алюміній
3. сталь
4. чавун

**7. Двигун, у якому циліндри розташовані під кутом 90°, відноситься до:**

- 1 V - подібних;
- 2 горизонтальних;
- 3 вертикальних однорядних;
- 4 рядних.

**8. У двигунах рядного типу циліндри розташовані:**

1. в один ряд
2. у два ряди
3. обидва варіанти вірні
4. правильна відповідь відсутня

**Навчальне видання**

**Панченко Анатолій Іванович  
Волошина Анжела Анатоліївна  
Болтянський Олег Володимирович  
Стефановський Олексій Борисович  
Міласва Ірина Іванівна  
Волошин Анатолій Анатолійович**

## **КОНСТРУКЦІЯ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ**

**Посібник-практикум**

Надруковано з оригіналів макетів замовника  
Підписано до друку 10.03.2020 р. формат 60x84 1/16  
Папір офсетний. Наклад 100 примірників  
Замовлення № 105

**Виготовлювач ПП Верескун В.М.  
Видавничо-поліграфічний центр «Люкс»  
м. Мелітополь, вул. М.Грушевського,10  
тел. (0619) 44-45-11**

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виробників  
і розповсюджувачів видавничої продукції  
від 11.06.2002 р. серія ДК № 1125