

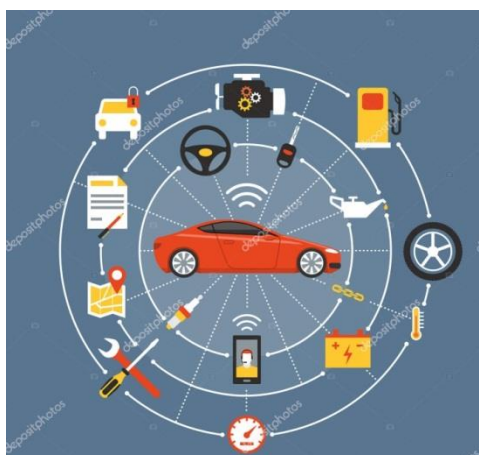
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

**А.І. ПАНЧЕНКО, А.А. ВОЛОШИНА,  
О.В. БОЛТЯНСЬКИЙ, І.І. МІЛАЄВА**

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ  
ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

*Посібник-практикум*

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі  
спеціальності 208 «Агроінженерія»



**2019**

**УДК 631.372(075)**

**П 16**

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

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради механіко-технологічного факультету Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного  
Протокол № 4 від " 10 " грудня 2019 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.,  
Мілаєва І.І.**

**Забезпечення технічного стану транспортних засобів.**  
Посібник-практикум.– Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. – 217 с.

В посібнику-практикумі наведені лабораторні роботи відповідно до робочої програми дисципліни «Забезпечення технічного стану транспортних засобів». В практикумі подані основні теоретичні відомості, які необхідні студентам при вивченні дисципліни та виконанні лабораторних робіт.

© А.І. Панченко, А.А. Волошина,  
О.В. Болтянський, І.І. Мілаєва, 2019

## ЗМІСТ

	<b>стор.</b>
<b>Лабораторна робота №1</b>	
Забезпечення технічного стану КШМ двигуна	6
<b>Лабораторна робота №2</b>	
Забезпечення технічного стану ГРМ двигуна	16
<b>Лабораторна робота №3</b>	
Забезпечення технічного стану системи живлення карбюраторного двигуна	27
<b>Лабораторна робота №4</b>	
Забезпечення технічного стану системи живлення дизельного двигуна	51
<b>Лабораторна робота №5</b>	
Забезпечення технічного стану електрообладнання автомобіля	65
<b>Лабораторна робота №6</b>	
Забезпечення технічного стану елементів трансмісії	79
<b>Лабораторна робота №7</b>	
Забезпечення технічного стану рульового керування автомобілів	92
<b>Лабораторна робота №8</b>	
Забезпечення технічного стану гальмівних систем автомобілів	105
<b>Лабораторна робота №9</b>	
Забезпечення технічного стану елементів несучої системи автомобілів	124
<b>Лабораторна робота №10</b>	
Забезпечення технічного стану зчеплення автомобіля	138
<b>Лабораторна робота №11</b>	
Визначення кута встановлення коліс при експлуатації автомобіля	148
<b>Лабораторна робота №12</b>	
Регулювання кута сходження передніх коліс автомобілів	160
<b>Лабораторна робота №13</b>	
Балансування коліс автомобіля	176
<b>Лабораторна робота №14</b>	
Забезпечення технічного стану шин автомобілів	189
<b>Лабораторна робота №15</b>	
Забезпечення технічного стану фар автомобілів	204
Рекомендована література	215

## **МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Метою** вивчення дисципліни «Забезпечення технічного стану транспортних засобів» є надання майбутнім фахівцям наукових основ інженерного забезпечення ефективного використання транспортних засобів, а також теоретичних знань та навичок з питань забезпечення технічного стану транспортних засобів.

**Завданням дисципліни** є формування необхідного рівня навичок забезпечення технічного стану транспортних засобів.

У результаті вивчення дисципліни **студент повинен**

### **знати:**

- методи визначення технічного стану ТЗ;
- показники технічного стану транспортних засобів;
- відповідність транспортних засобів технічній документації.

### **вміти:**

- проводити роботи з підтримки технічного стану ТЗ;
- розробляти рекомендації по вдосконаленню виконання робіт по забезпеченню технічного стану ТЗ;
- виконувати регулювання механізмів і систем по основних марках ТЗ;
- приймати рішення по управлінню технологічними процесами забезпечення технічного стану ТЗ.

**Самостійна робота** студентів полягає в опрацюванні матеріалу лекцій, а також в підготовці до виконання та захисті лабораторних робіт.

## **ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**

1. Категорично забороняється палити в усіх приміщеннях кафедри та лабораторіях.
2. Працювати в спецодязі.
3. Не вмикати обладнання та прилади без дозволу викладача.
4. Під час виконання перевірочних і регулювальних робіт на робочому місці не повинні знаходитись сторонні особи.
5. Прилади, обладнання, слюсарний інструмент повинні відповідати своєму призначенню, бути справними і забезпечувати безпеку виконання робіт.
6. Перед запуском двигуна важіль КПП встановити в нейтральне положення.
7. Під час роботи лабораторного обладнання не проводити ніяких перевірок та регулювань, крім передбачених лабораторними заняттями.
8. Перед кожною перевіркою ще раз впевнитися в правильності зібраної схеми. При появі диму або черезмірному нагріванні провідників терміново вимкнути прилад і зупинити двигун.
9. Перемикання, зміну або розбирання схеми дозволяється здійснювати тільки після вимкнення її з електромережі.
10. Дотримуватися правил безпеки з метою попередження випадків травмування лопатями вентилятора, привідним ремнем та іншими деталями, що обертаються.
11. Огляд об'єктів, які підлягають контролю та регулюванню проводити користуючись переносною лампою з напругою живлення 36 В, лампа повинна мати захисну сітку.
12. Робоче місце у разі потреби можна покинути тільки після вимкнення пристрою чи схеми з електромережі.
13. Забороняється знаходитися у лабораторії у верхньому одязі та вішати одяг на лабораторне обладнання.
14. Забороняється без дозволу викладача або учбового майстра переносити пристрої з одного місця на інше.

# Лабораторна робота №1

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУ ДВИГУНА

**Мета роботи** – визначити технічний стан деталей кривошипно-шатунного механізму двигуна та встановити способи усунення виявлених несправностей.

### 1 Вказівки по підготовці до лабораторної роботи

#### 1.1 Завдання для самостійної роботи

*Вивчити:*

- конструкцію КШМ двигуна;
- діагностичні параметри, які характеризують технічний стан КШМ двигуна.

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;
- дати оцінку технічного стану непрацюючого двигуна.
- дати висновок про технічний стан деталей кривошипно-шатунного механізму;
- описати способи усунення несправностей кривошипно-шатунного механізму.

#### 1.2 Рекомендована література

1. Кисликов В. Ф. Будова і експлуатація автомобілів: Підручник / В. Ф. Кисликов, В. В. Луцик. – 5-е вид. – К.: Либідь, 2005. – 275 с.

2. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник / О.А. Лудченко. – К.: Знання – Прес, 2003. – 511 с.

3. Ананьнин А. Д. Диагностика и техническое обслуживание машин: Учебник / А. Д. Ананьнин и др. М.: издательский центр «Академия», 2008. – 432с.

## 2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

### 2.1 Програма робіт

#### 2.1.1 Вивчити:

- конструкцію КШМ двигуна;
- діагностичні параметри, які характеризують технічний стан КШМ двигуна.

#### 2.1.2 Ознайомитись:

- зі способами усунення виявлених несправностей.

*Скласти звіт та захистити роботу.*

### 2.2 Оснащення робочого місця

1. Двигун ЗИЛ-130
2. Двигун ЯМЗ-238
3. Стетоскоп
4. Компресометр

### 2.3 Теоретичні відомості

#### **Зовнішній контрольний огляд**

Оцінка технічного стану непрацюючого двигуна зовнішнім контрольним оглядом це комплектність; кріплення двигуна на рамі, вузлів (агрегатів) та деталей на двигуні, герметичність систем охолодження, мащення та живлення.

Стан спряження **поршень – поршневе кільце – гільза циліндрів** оцінюють по кількості газів, що прориваються в картер двигуна за допомогою витратоміру КИ-4887-1 (рис. 1). Попередньо прогрівають двигун до нормального теплового режиму. Прилад має трубку з вихідним 5 та вхідним 6 дросельними кранами. Вхідний патрубок 4 приєднують до маслозаливної горловини двигуна, а ежектор 7 для відсмоктування газів встановлюють всередині вихлопної труби або приєднують до вакуумного пристрою. В результаті розрідження в ежекторі картерні гази потрапляють до витратоміру. Встановлюючи за допомогою кранів 5 та 6 рідину в стовбцях манометрів 2 та 3 на одному рівні, добиваються, щоб тиск в порожнині картеру дорівнювало атмосферному.

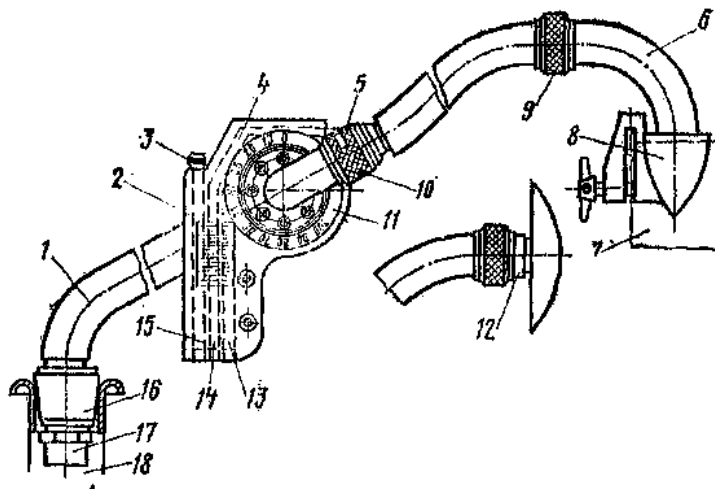


Рис. 1. Загальний вигляд та схема підключення газового витратоміра КИ - 4887-II:

1 - трубопровід; 2 - манометр; 3 - пробка; 4 - корпус газовитратоміра; 5 - дросель; 6 - трубопровід; 7 - вихлопна труба двигуна; 8 - ежектор; 9 - муфта з'єднуюча; 10 - заслінка; 11 - маховичок; 12 - змінні ежекторні пристрої; 13 - правий канал; 14 - середній канал; 15 - лівий канал; 16 - наконечник; 17 - забірний патрубок впускного трубопроводу; 18 - маслозаливна горловина двигуна.

Перепад тиску встановлюють по манометру 1 однаковим для всіх замірів за допомогою крану 5. По шкалі прибору визначають кількість газів, які прориваються в картер та зрівнюють його з номінальним.

Потужність та економічність двигуна залежать від компресії в циліндрах. Компресія знижується при значному зносі або поломці деталей циліндро-поршневої групи. Перед виміром компресії промивають повітряний фільтр, контролюють фази газорозподілу та регулюють теплові зазори клапанів.

Перед перевіркою компресії в циліндрах карбюраторного двигуна його прогривають до нормального теплового режиму, зупиняють, повністю відкривають дросельну та повітряну заслінки карбюратора, від'єднують дроти від свічок запалювання, очищують та продувають стиснутим повітрям за-



глиблення для свічок в головках циліндрів та викручують всі свічки запалювання.

Компресію оцінюють по тиску в камерах згоряння двигуна при такті стиску та вимірюють компресометром моделі 179 (для карбюраторних двигунів рис. 2) та компресометром КН-1125 (для дизельних двигунів).

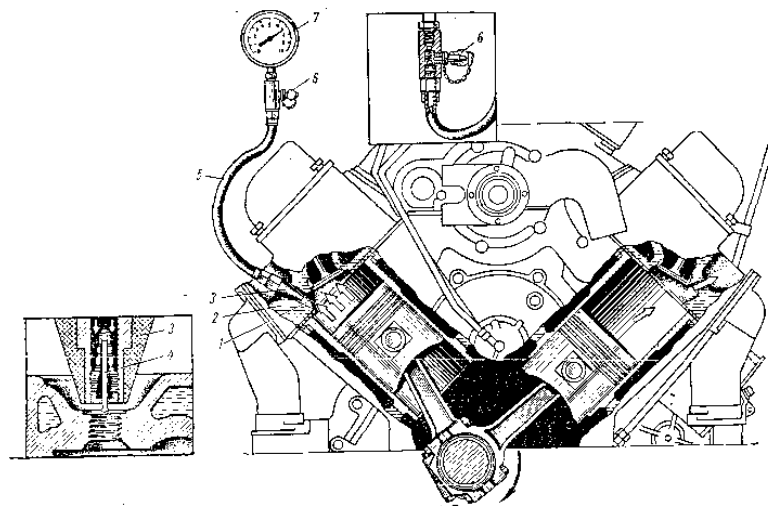


Рис. 2. Перевірка компресії в циліндрах двигуна:

1 - камера згоряння; 2 - головка циліндрів; 3 - гумовий наконечник компресометра; 4 - золотник; 5 - шланг; 6 - клапан випуску повітря; 7 – показчик тиску.

Гумовим золотником 3 компресометр притискають до отвору під свічку запалювання. Провертують колінчастий вал двигуна за допомогою стартера та за показниками манометра 7 визначають значення компресії в кожному циліндрі. Заміри проводять для одного циліндру не менше трьох разів.

Перед перевіркою компресії в циліндрах дизельного двигуна його прогрівають до нормального теплового режиму, від'єднують паливо провід високого тиску від форсунки циліндра, що перевіряється та вдягають на кінець паливопроводу шланг для відводу палива в спеціальний посуд, знімають форсунку та встановлюють в отвір для нього наконечник компресометра. Компресію замірюють при частоті обертання колінчастого валу 450...550 об/хв.

Стуки двигуна прослуховують за допомогою електронного стетоскопу „Екранас” (рис. 3 б) або стержньового моделі КИ - 1154 (рис. 3 а).

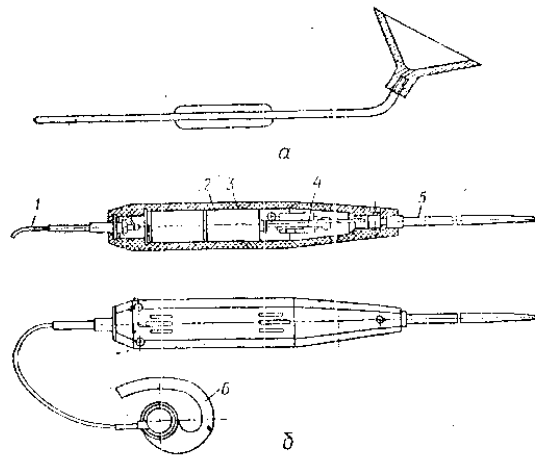


Рис. 3. Стетоскопи:

а - найпростіший КИ - 1154; б - електронний:

1 - привід; 2 – елементи живлення; 3 - корпус-ручка;  
4 - перетворювач; 5 - стержень; 6 - телефон - навушник

Стан корінних підшипників колінчастого валу визначають, прослуховуючи нижню частину блоку циліндрів при різкому відкриванні та закриванні дросельної заслінки. Зношені корінні підшипники створюють сильний глухий стук низького тону, що посилюється при різкому збільшенні частоти обертання колінчастого валу.

Зони прослуховування двигунів з верхніми і нижніми клапанами наведено на рис. 4.

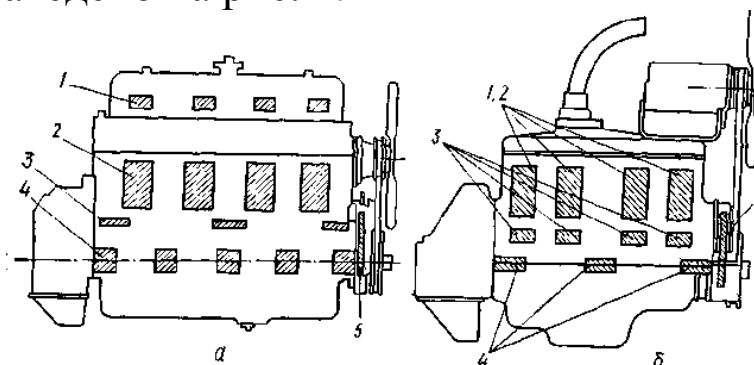


Рис. 4. Зони прослуховування двигуна:

а - двигун з верхніми клапанами; б - двигун з нижніми клапанами; 4 - зона підшипників; 5 - зона розподільних шестерень.

Стан шатунних підшипників колінчастого валу визначають аналогічно. Зношені шатунні підшипники створюють стук середнього тону за характером схожому зі стуком корінних підшипників, але менш сильний та більш звучний, що зникає при виключенні свічі запалювання та форсунки циліндра, що прослуховується.

Роботу спряження поршень – гільза циліндра прослуховують по всій висоті циліндра при малій частоті обертання колінчастого вала з переходом на середню.

Поява звука, що нагадує тремтячий звук дзвона, що посилюється з збільшенням навантаження на двигун та зменшується по мірі прогріву двигуна, вказує на можливе збільшення зазору між поршнем та гільзою циліндра, згин шатуна, перекис осі шатунної шийки або поршневого пальця особливо якщо в двигуні спостерігається підвищена витрата палива та мастила. Скрипи і шуми в спряженні поршень – гільзи циліндра свідчить про початок заїдання в цьому спряженні або недостатньому змащуванні.

Стан спряження поршневий палець - втулка верхньої головки шатуна перевіряють прослуховуючи верхню частину блоку циліндрів при малій частоті обертання колінчастого вала з різким переходом на середню. Різкий металевий стук, що нагадує часті удари молотком по ковадлі та зникаючим при відключенні свічок запалювання або форсунок вказує на збільшення зазору між поршневим пальцем і втулкою, недостатнє змащування або велике випередження запалювання або подачі палива.

Спряження поршневе кільце - канавка поршня перевіряють на рівні н.м.т. хода поршня при середній частоті обертання колінчастого вала. Слабкий клацаючий стук високого тону схожого на звук ударів кілець одне об друге свідчить про збільшений зазор між кільцями і поршневою канавкою або про злам кільця.

### **Способи усунення несправностей кривошипно-шатунного механізму**

При значних зносах і поламах деталі кривошипно-шатунного механізму відновлюють або замінюють новими.

Ці роботи як правило виконують відправляючи двигун в централізовану майстерню.

Закоксування поршневих кілець у канавках поршня можна усунути без розбирання двигуна. Для цього в кінці робочого дня поки двигун не охолов в кожен циліндр через отвір для свічі запалювання або форсунки заливають по 20 г суміші рівних частин денатурованого спирту і гасу. Вранці двигун запускають і після його роботи протягом 10...15 хв. на холостому ході зупиняють і зливають масло.

Для видалення нагару на дні поршня і камери згорання знімають головку блока. Попередньо зливши охолоджуючу рідину, знімають вузли і прибори, що закріплені на головці циліндрів.

Для V – подібних двигунів крім того знімають всі прибори з впускного трубопроводу і сам трубопровід, від'єднують трубки, шланги, тяги та дроти високої напруги. Викрутивши гвинти кріплення знімають вісі коромисел і виймають штанги штовхачів, а потім відкрутивши гайки обережно, намагаючись не пошкодити прокладку знімають головку циліндрів. Для відокремлення прокладки від блока або головки циліндрів користуються тупим ножем або широкою тонкою металевою смужкою.

Нагар видаляють скрипками з м'якого матеріалу (міді, дерева, текстоліту), намагаючись не пошкодити дно поршнем або стінки камери згорання. Сусідні циліндри закривають чистою ганчіркою. Для пом'якшення та полегшення зняття нагару попередньо на нього кладуть ганчірку змочену в гасі або дизельному пальному. Після видалення нагару перед встановленням головки циліндрів спряжені поверхні блока і головки циліндрів протирають чистою ганчіркою, а прокладку натирають порошкоподібним графітом при цьому необхідно звернути увагу на правильність встановлення прокладки.

При встановленні головки циліндрів гайки (болти) попередньо змащують тонким шаром графітної змазки та затягують в певній послідовності, починаючи від центра і поступово перемішуючись до краю (рис. 5).

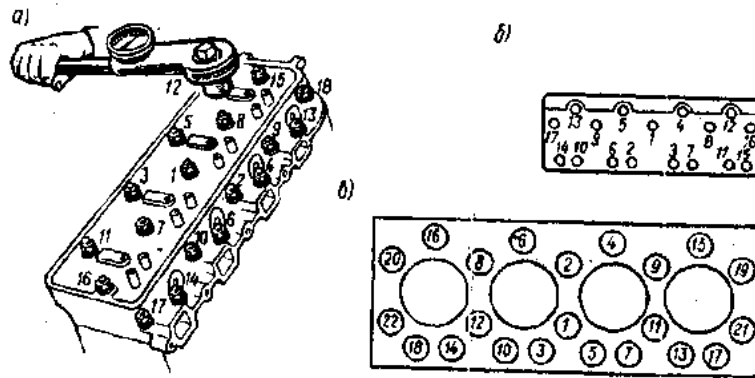


Рис. 5. Послідовність затягування гайок (болтів) кріплення головки циліндрів: а - двигуна ЯМЗ-238; б - двигуна ЗИЛ - 130; в - двигуна ЗИЛ - 645.

### Контрольні питання

1. Які роботи виконуються при зовнішньому контрольному огляді?
2. Які діагностичні параметри характеризують технічний стан кривошипно-шатунного механізму і як вони вимірюються?
3. Яка послідовність перевірки технічного стану спряжень поршень – поршневе кільце – гільза циліндрів за допомогою витратоміра КИ-4887-1?
4. Від чого залежить потужність двигуна та економічність його роботи?
5. Які роботи виконують для карбюраторного двигуна перед перевіркою компресії в його циліндрах?
6. Яка послідовність перевірки компресії циліндрів дизельного двигуна?
7. За допомогою яких пристроїв перевіряють стуки спряжень двигуна?
8. Як можна видалити закоксованість поршневих кілець в канавках поршня без розбирання двигуна?

## Тестові завдання

**1. Стан спряження поршень – поршневе кільце – гільза за циліндрів за допомогою:**

витратоміру  
манометру  
динамометру  
димоміру

**2. Потужність та економічність двигуна залежать від компресії в циліндрах якості палива швидкості руху ТЗ технічного стану ТЗ**

**3. Компресію оцінюють по**

тиску в камерах згоряння двигуна при такті стиску  
тиску в камерах згоряння двигуна при такті впуску  
тиску в камерах згоряння двигуна при такті випуску  
тиску в камерах згоряння двигуна при такті робочий хід

**4. Компресію вимірюють**

компресометром  
витратоміром  
манометром  
динамометром

**5. Для видалення нагару на дні поршня і камери згорання знімають:**

головку блока  
вісі коромисел  
радіатор  
паливний насос

**6. Скрипи і шуми в спряженні поршень – гільзи циліндра свідчить про**

початок заїдання в цьому спряженні або недостатньому змащуванні

збільшення зазору між поршневим пальцем і втулкою,  
злам кільця  
велике випередження запалювання

**7. Яка несправність кривошипно-шатунного механізму викликає значне зниження потужності двигуна?**

спрацювання циліндро-поршневої групи  
спрацювання шатунних підшипників  
спрацювання корінних підшипників  
спрацювання колінчатого валу

**8. Зазори в спряженнях кривошипно-шатунного механізму при непрацюючому двигуні визначаються:**

приладом КИ-11140 з допомогою компресорно-вакуумної установки

штангенциркулем ШЦ-0-125  
індикаторним нутроміром  
оптичним мікроскопом МПБ-2

**9. Рухома деталь КШМ, яка сприймає від поршневого пальця і передає до колінчатого валу зусилля від тиску газів під час робочого ходу і забезпечує переміщення поршневої групи під час допоміжних процесів це ...**

шатун  
поршень  
маховик  
циліндр

**10. Рухома деталь КШМ, яка сприймає тиск газів і передає його через поршковий палець до шатуна це ...**

поршень  
маховик  
циліндр  
шатун

## **Лабораторна робота №2**

### **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МЕХАНІЗМУ ГАЗОРОЗПОДІЛУ ДВИГУНА**

**Мета роботи** – визначити технічний стан деталей ГРМ двигуна та встановити способи усунення виявлених несправностей.

#### **1 Вказівки по підготовці до лабораторної роботи**

##### **1.1 Завдання для самостійної роботи**

*Вивчити:*

- конструкцію ГРМ двигуна;
- діагностичні параметри, які характеризують технічний стан ГРМ двигуна.

*Скласти звіт по роботі:*

- номер, найменування та мета роботи;
- дати оцінку технічного стану непрацюючого двигуна.
- дати висновок про технічний стан деталей ГРМ;
- описати способи усунення несправностей ГРМ.

##### **1.2 Рекомендована література**

1. Кисликов В. Ф. Будова і експлуатація автомобілів: Підручник / В. Ф. Кисликов, В. В. Лущик. – 5-е вид. –К.: Либідь, 2005. – 275 с.

2. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник / О.А. Лудченко. –К.: Знання – Прес, 2003. – 511 с.

3. Ананьнин А. Д. Диагностика и техническое обслуживание машин: Учебник / А. Д. Ананьнин и др. М.: издательский центр «Академия», 2008. – 432с.



## **2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **2.1 Програма робіт**

#### *2.1.1 Вивчити:*

- конструкцію ГРМ двигуна;
- діагностичні параметри, які характеризують технічний стан ГРМ двигуна.

#### *2.1.2 Ознайомитись:*

- зі способами усунення виявлених несправностей.

*Скласти звіт та захистити роботу.*

### **2.2 Оснащення робочого місця**

1. Двигун ЗИЛ-130
2. Двигун ЯМЗ-238
3. Стетоскоп
4. Компресометр

### **2.3 Теоретичні відомості**

При роботі прогрітого двигуна зовнішнім контрольним оглядом необхідно дати оцінку технічного стану деталей механізму газорозподілу.

- двигун не розвиває повної потужності при пошкодженні (прогарі) прокладки головки блоку циліндрів, порушенні регулювання теплових зазорів у механізмі газорозподілу, нещільному приляганні клапанів до їх сідел;

- збільшення зазорів і приводі клапанів спричиняє збільшення ударних навантажень на спряження сідло-клапан. Зменшення зазорів у результаті порушення регулювань або відкладення нагару призводить до неповної посадки клапанів у сідло та порушенню герметичності циліндрів, що проявляється у підвищеному стукоті клапанів;

- при значній негерметичності циліндрів сильно знижується тиск у кінці такту стискання та при такті розширення, що викликає збільшення витрати палива, зниження потужності двигуна, ускладнює його пуск та призводить до нерівномірної роботи;

- нерівномірність роботи двигуна також може бути викликана втратою пружності або поломкою пружин механізму газорозподілу, заїданням клапанів у напрямних втулках, зносом шестерень розподільчого вала, штовхачів, напрямних втулок та осей коромисел. У двигунах ЗИЛ-130 можливе заїдання шариків та пружин механізму повороту клапанів.

**Технічний стан механізму газорозподілу оцінюють по наявності та характеру стуків.** Якщо на холостому ході при малій частоті обертання колінчастого вала прослуховується тихий стукіт в місцях розташування втулок клапанів, це вказує на збіднення горючої суміші та заїдання впускних клапанів. Стуки деталей механізму газорозподілу прослуховують за допомогою стетоскопів.

Часті стуки, що зливаються в загальний шум, характерні при великому зносі розподільчих шестерень та можливій їх поломці.

Збільшуючи частоту обертання колінчастого вала, прослуховується двигун у місцях розташування підшипників розподільчого вала. Різний стук середнього тону, по характеру схожий зі стуком шатунних підшипників колінчастого вала, свідчать про посилений знос підшипників і шийок розподільчого вала.

Герметичність клапанів визначають одночасно з замірами герметичності циліндрів компресометрами, приладом К-69М (рис. 1), газовим витратоміром.

Якщо значення витоку повітря (при перевірці технічного стану циліндро-поршньової групи) при положенні поршня у В.М.Т. більше граничного, слід перевірити стетоскопом витік повітря через клапани та переконатися у відсутності витоку повітря через прокладку головки циліндрів двигуна. Якщо при змочуванні прокладки головки циліндрів мильною водою на ній або у наливній горловині радіатора з'являються бульки повітря, це свідчить про слабку затяжку гайок головки блоку циліндрів або про початок руйнування прокладки.

При відсутності вказаних дефектів і великих значеннях витоку повітря при положенні поршня у В.М.Т. слід продовжити заміри при положенні поршня у Н.М.Т. Результати за-

мірів слід порівняти з граничними значеннями. Якщо показання приладу нестабільні, витоки повітря великі, це свідчить про несправності механізму газорозподілу.

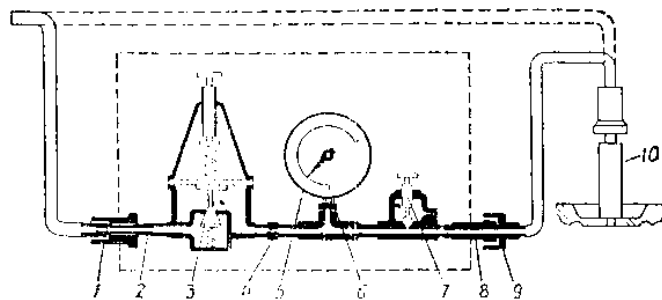


Рис. 1. Прилад К-69М:

1 - муфта швидкозмінна; 2 - штуцер вхідний; 3 - редуктор; 4 - сопло вхідне; 5 - манометр вимірювальний; 6 - демпфер; 7 - гвинт регулювальний; 8 - штуцер вихідний; 9 - сполучна муфта; 10 - штуцер.

Встановити поршень першого циліндра у В.М.Т. на такті стиску. При цьому впускний і випускний клапани повинні бути закритими. Для перевірки стану зазорів клапанів використовують пристосування КИ-29918 (рис. 2). Для цього необхідно зняти кришку клапанного механізму і підтягнути шпильки кріплення головки блоку у холодному стані. Момент затяжки двигунів автомобілів ГАЗ-53А та ЗИЛ-130 - 160...180 Нм.

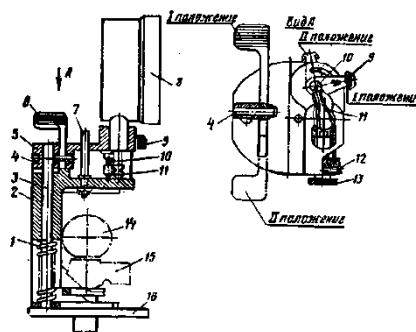


Рис. 2. Загальний вигляд приладу КИ-29918:

1 - пружина; 2 - каретка; 3 - напрямна; 4 - вісь; 5 - корпус; 6 - відтискний кулачок; 7 - стержень; 8 - індикатор; 9 - важіль; 10 - кулачок гальма; 11 - пластинчасті пружини; 12 - гвинт; 13 - стопорний гвинт; 14 - валик декомпресора двигуна; 15 - коромисло двигуна; 16 - тарілка пружини клапана двигуна.

Встановити прилад КИ-29918 на тарілку клапана, завести верхню лапку приладу під коромисло і перевести важіль відтискного кулачка 6 у положення І. При цьому важіль 9 і відтискний кулачок 6 повинні бути у положенні ІІ, а стрілка індикатора 8 повинна відхилитися на 5...10 поділок. Перевести важіль 9 приладу у положення І і встановити шкалу індикатора у нульове положення. Натиснути на коромисло 2...3 рази до упору в штангу штовхача та зафіксувати покази індикатора, які вказують на величину зазору між бойком коромисла та стержнем клапана.

Для перевірки пружності клапанних пружин без розбирання механізму газорозподілу використовують прилад КИ-723 (рис. 3).

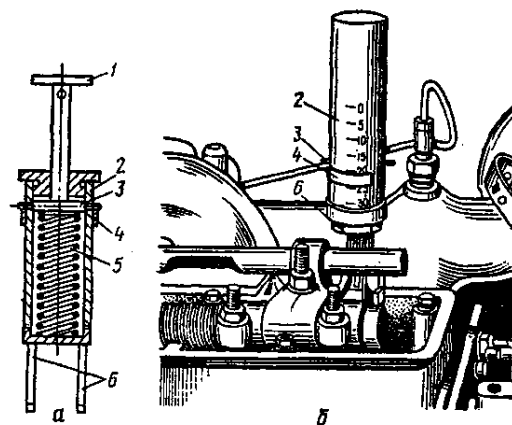


Рис. 3. Перевірка пружності пружини клапанів газорозподілу приладом КИ-723: а - прилад для перевірки зусилля притискування клапанів до сідел головки циліндрів; б - визначення зусилля притискування клапану до сідла; 1 - рукоятка приладу; 2 - корпус; 3 - натискний штифт; 4 - кільцефіксатор; 5 - пружина; 6 - встановлювальні стійки.

Поршень першого циліндра встановлюють у В.М.Т. кінця такту стиску. Такт стиску визначають, обертаючи колінчастий вал рукояткою до тих пір, доки пробка із ганчір'я або паперу, встановлена у отвір головки циліндрів замість вивернутої свічки запалювання або форсунки, не буде виштовхнута. Для того, щоб поршень першого циліндру зайняв положення у В.М.Т., колінчастий вал повільно провертають: у двигуна ЗМЗ-53 (рис. 4 а) до суміщення мітки 2 на шківу ко-

лінчастого валу з виступом покажчика 1, у двигуна ЗИЛ-130 (рис 4 б) до суміщення отвору 2 на шківу колінчастого валу з міткою В.М.Т. на шкалі покажчика 1, у двигуна ЗИЛ-645 - до суміщення рисок на муфті паливного насосу високого тиску (ПНВТ).

У цьому положенні на двигуні ЗИЛ-645 перевіряють та регулюють зазори впускних клапанів 1-го, 5-го, 7-го, 8-го циліндрів і випускних клапанів 2-го, 4-го, 5-го, 6-го циліндрів. У решти клапанів зазор регулюють після повороту колінчастого вала на  $360^\circ$  (повний оберт). На двигунах ЗМЗ-53 та ЗИЛ-130 зазори у клапанів регулюють у послідовності, що відповідає порядку роботи циліндрів (1-5-4-2-6-3-7-8), повертаючи колінчастий вал при переході від циліндра до циліндра на  $90^\circ$ .

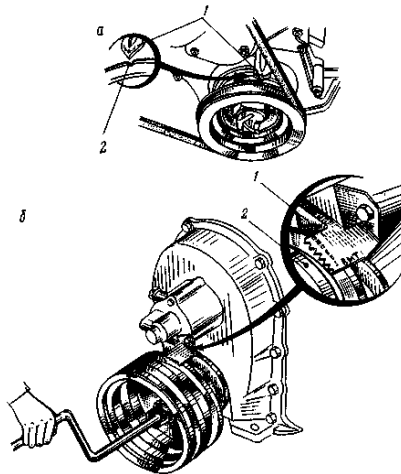


Рис. 4. Мітки для регулювання клапанів та встановлення запалювання: а - мітки двигуна ЗМЗ-53; б - мітки двигуна ЗИЛ-130

1 - покажчик встановлення запалювання; 2 - мітки на шківу колінчастого валу.

Зазори (рис. 5) в клапанах механізму перевіряють щупом. Щуп, товщина якого дорівнює мінімальному зазору, повинен проходити вільно, а щуп, товщина якого дорівнює максимальному зазору - із зусиллям. В іншому випадку зазор необхідно регулювати. Послабивши та утримуючи ключем контргайку 2 регулювального гвинта 3, вставляють в зазор щуп необхідної товщини та обертають гвинт до отримання

потрібного зазору. Утримуючи гвинт викруткою, затягують контргайку та знов перевіряють зазор.

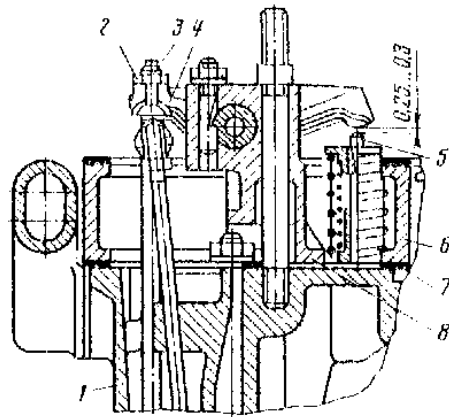


Рис. 5. Схема регулювання зазорів у клапанному механізмі:

1 - головка циліндрів; 2 - контргайка; 3 - регулювальний гвинт; 4 - коромисло; 5 - клапан; 6 - основа; 7 - прокладка; 8 - стійка валика коромисла.

При нещільному приляганні клапанів до сідел механізм газорозподілу розбирають. Від'єднавши вісь коромисел від головки циліндрів, знімають її разом з коромислами, стійками та іншими деталями. На головку циліндрів встановлюють пристосування (рис. 6) для зняття та встановлення клапанних пружин. Стиснувши клапанну пружину, виймають клапанні сухарі та знімають пристосування з головки циліндрів. Зі стержня клапана знімають вивільнені деталі: клапанну пружину з опорною шайбою, пружини і опорну шайбу. Знявши механізм повороту, з напрямної втулки виймають клапан.

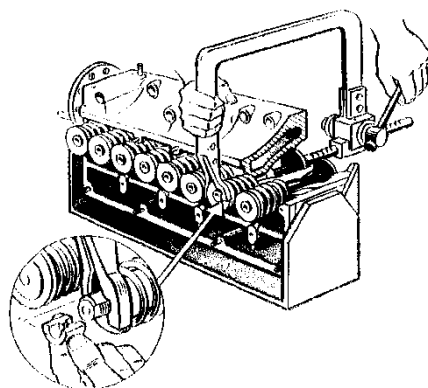


Рис. 6. Зняття та встановлення клапанних пружин пристосуванням

Клапани та сідла клапанів ретельно очищують від нагару, промивають та контролюють. Якщо тарілка та стержень клапана не покороблені, прогару на фасках клапана та сідла немає, то при наявності мілких раковин на фасках при незначному їх зносі можна відновити герметичність клапана притиранням.

Для притирання використовують пасту, яка складається із однієї частини абразивного мікропорошку М20 та двох частин мастила індустриального 20. Перемішуючи компоненти, пасту доводять до сметаноподібного стану та перед використанням обов'язково додатково перемішують. Тонкий рівномірний шар пасти наносять на фаску клапана, стержень клапана змащують чистим мастилом для двигуна та встановлюють клапан в сідло. За допомогою притирального пристосування або коловороту з присосом надають клапану зворотно-обертальний рух. Злегка натискаючи на клапан, повертають його на  $1/3$  оберту, потім підіймають, знову притискають і повертають на  $1/4$  у зворотному напрямку. Періодично підіймаючи клапан, наносять на фаску нові порції пасти. Притирання закінчують, коли на фасках клапана та сідла з'являться суцільні матові пояски шириною 1,5...3 мм.

Після притирання клапан, сідло, канал та напрямну втулку промивають керосином та насухо витирають. Перед встановленням стержень клапана змащують мастилом для двигуна. Якість притирання клапанів можливо перевірити до та після збирання клапанного механізму. У першому випадку поперек фаски клапана м'яким графітовим олівцем наносять через однакові проміжки 15...20 рисок. Вставивши клапан в сідло та сильно притиснувши, його повертають на  $1/4$  оберту. Якщо всі риси виявляються стертими, якість притирання задовільна. У другому випадку після збирання клапанного механізму головку циліндрів перевертають, та в камери згоряння заливають керосин. Якщо через 3 хв. не буде виявлено просочування керосину, якість притирання задовільна.

Якщо дефекти механізму газорозподілу викликані зносом або поломкою його деталей, непридатні деталі замінюють.

## Контрольні питання

1. Назвіть зовнішні ознаки, які вказують, що зазори між клапанами і коромислами перевищують граничні величини.
2. Як впливають на роботу двигуна зазори між клапанами і коромислами, якщо вони менше або більше граничних?
3. Як впливають на роботу двигуна пружини клапанів, пружність яких менше граничної?
4. У чому проявляються та як виявляються несправності механізму газорозподілу?
5. Як перевіряють та регулюють теплові зазори клапанів?
6. Як перевіряють якість притирання клапанів?

## Тестові завдання

### **1. Клапани до сідел притирають для ...**

забезпечення герметичності посадки сідло-клапан  
запобігання підгорянню клапанів викликаного порушенням їх герметичності під час нагріву деталей приводу розподільчого валу  
підведення оливи до коромисел

### **2. Технічний стан механізму газорозподілу оцінюють**

**по:**

наявності та характеру стуків  
компресії в циліндрах  
складу відпрацьованих газів  
тиску в камерах згоряння двигуна при такті випуску

### **3. Герметичність клапанів визначають одночасно з замірами герметичності циліндрів:**

компресометром, газовим витратоміром  
манометром  
динамометром  
ареометром



#### **4. Зазори в клапанах механізму перевіряють:**

щупом  
лінійкою  
мікрометром  
штангенциркулем

#### **5. Спрацювання деталей клапанного механізму призводить до:**

всі перелічені вірні  
зменшення потужності двигуна  
перевитрати палива  
зниження техніко-економічних показників двигуна

#### **6. Зменшення висоти підйому клапана газорозподільного механізму може призвести до:**

недостатнього наповнення і очищення камери згорання  
зменшення ступеня стиску  
розгерметизації камери згорання  
не впливає на роботу двигуна

#### **7. Регулювання теплового зазору в газорозподільному механізмі двигуна внутрішнього згорання виконується при проведенні:**

ТО-2  
ТО-1  
ЩТО  
ТО-3

#### **8. Теплові зазори у приводі клапанів звичайного ГРМ встановлюють для ...**

запобігання підгоряння клапанів викликаного порушенням їх герметичності під час нагріву деталей  
приводу розподільчого вала  
підведення оливи до коромисел  
забезпечення герметичності посадки сідло-клапан



## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. *Авдонькин Ф.Н.* Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей / *Ф.Н. Авдонькин* – М.: Транспорт, 1985. – 215 с.
2. *Беднарский В.В.* Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / *В.В. Беднарский* – Ростов: Феникс, 2007. – 448 с.
3. *Говорущенко Н.Я.* Техническая эксплуатация автомобилей / *Н.Я. Говорущенко*. – Харьков: Вища школа, 1984. – 312 с.
4. *Говорущенко Н.Я.* Техническая кибернетика транспорта / *Н.Я. Говорущенко, В.Н. Варфоломеев*. – Харьков: ХГА-ДТУ, 2001. – 271 с.
5. *Гурвич И.Б.* Эксплуатационная надежность автомобильных двигателей. / *И.Б. Гурвич, С.Е. Сиркин*. – М.: Транспорт, 1984. – 141 с.
6. *Гутаревич Ю.Ф.* Екологія автомобільного транспорту: навчальний посібник / *Ю.Ф. Гутаревич, Д.В. Зеркалов, А.Г. Говорун*. – К.: Основа, 2002. – 312с.
7. *Дудченко О.А.* Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: підручник / *О.А. Дудченко* – К.: Знання-Прес, 2003. – 511 с.
8. *Канарчук В.Е.* Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств: учебник: в 3 кн. / *В.Е. Канарчук, А.А. Лудченко, П.П. Курников, И.А. Луйк*. – Кн.1: Теоретические основы. Технология– К.: Вища школа, 1991.– 359 с; Кн.2: Организация планирование и управление. – К.: Вища школа, 1991. – 359 с.
9. *Канарчук В.Є.* Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів: підручник у 3-х кн./ *В.Є. Канарчук, О.А. Лудченко, А.Д. Чигиринець*. – К.: Вища школа, 1994. – Кн. 1: Теоретичні основи: Технологія. – 342 с; Кн. 2: Організація, планування і управління. – 383 с; Кн. 3: Ремонт автотранспортних засобів. – 599 с.

10.Крамаренко Г.В. Безгаражное хранение автомобилей при низких температурах. / Г.В. Крамаренко, В.А. Николаев, А.И. Шаталов. – М.: Транспорт, 1984. – 136 с.

11.Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Е.С. Кузнецов, В.П. Воронов, А.П. Болдин и др.; под ред. Е.С. Кузнецова. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.

12.Курніков І.П. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту: навч. посібник / І.П. Курніков, М.К. Корольов, В.М. Токаренко. – К.: Вища школа, 1993. – 191 с.

13.Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: підруч. / О.А. Лудченко. – К.: Знання, 2004. – 478с.

14.Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов / Г.М. Напольский. – М.: Транспорт, 1985. – 231 с.

15.Першин В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса: учебное пособие / В.А. Першин, А.Н. Ременцов, Ю.Г. Сапронов, С.Г. Соловьев. – Ростов: Феникс, 2008. – 413с.

**Навчальне видання**

**Панченко Анатолій Іванович  
Волошина Анжела Анатоліївна  
Болтянський Олег Володимирович  
Міласва Ірина Іванівна**

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ  
ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

Посібник-практикум

Надруковано з оригіналів макетів замовника  
Підписано до друку 12.12.2019 р. формат 60x84 1/16  
Папір офсетний. Наклад 100 примірників  
Замовлення № 157

**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