

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки**

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ**

**ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

з навчальної дисципліни

«Електрообладнання автомобілів та спецмашин»

обов'язкових компонент

освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**272 Авіаційний транспорт**

**Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів**

**Кременчук 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.23 № 7

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою Кременчуцького  
льотного коледжу Харківського  
національного університету  
внутрішніх справ  
Протокол від 28.08.23 № 1

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.23 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки протокол від 28.08.23 № 1.

**Розробники:** викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Панченко В. І.

**Рецензенти:**

1. завідувач кафедри транспортних технологій Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, доктор технічних наук, професор М. М. Мороз
2. старший викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання КЛК ХНУВС, спеціаліст вищої категорії, кандидат технічних наук Волканін Є.Є.

**1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами**  
**1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами**  
**(денна форма навчання)**

**Не передбачено**

**1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами**  
**(заочна форма навчання)**

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр № 6							
Тема №1 Системи енергопостачання автомобілів.	9	2	-	-	-	7	
Тема № 2 Свинцево-кислотні акумуляторні батареї.	7	-	-	-	-	7	
Тема № 3 Будова свинцево-кислотних акумуляторних батарей.	11	-	-	2	2	7	Усне опитування
Тема № 4 Основні несправності свинцево-кислотних акумуляторних батарей.	7	-	-	-	-	7	
Тема № 5 Експлуатація стартерних акумуляторних батарей	9	2	-	-	-	7	
Тема № 6 Будова стартера	7	-	-		-	7	Усне опитування
Тема № 7 Електричні схеми керування стартером	9	-	-	2	-	7	
Тема № 8 Загальні відомості про систему запалювання	9	2	-	-	-	7	Усне опитування
Тема № 9 Принцип дії класичної системи запалювання	7	-	-	-	-	7	
Тема № 10 Робота класичної батарейної системи запалювання	7	-	-	-	2	5	
Тема № 11 Цифрові та мікропроцесорні системи запалювання	8	-	-	-	-	8	
Тема № 12 Загальні відомості про систему паливоподачі ДВЗ	8	-	-	-	-	8	
Тема № 13 Автомобільні світлові прилади	8	-	-	-	-	8	
Тема № 14 Загальні відомості про інформаційно-вимірювальну систему та контрольно-вимірювальні прилади	10	2	-	-	-	8	Усне опитування

Тема № 15 Прилади вимірювання температури	8	-	-	-	-	8	
Тема № 16 Прилади вимірювання тиску	8	-	-	-	-	8	
Тема № 17 Прилади вимірювання рівня пального	6	-	-	-	-	6	
Тема № 18 Експлуатація та основні несправності інформаційно-вимірювальної системи	12	2	-	2	-	8	
<b>Всього за семестр № 6 :</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>130</b>	<b>залік</b>

### 3. Методичні вказівки до лабораторних занять

#### Лабораторне заняття № 1 Визначення технічних характеристик і перевірка технічного стану акумуляторних батарей

Начальна мета заняття: Набути навичок з визначення технічних характеристик і перевірки технічного стану акумуляторних батарей.

Кількість годин - 0 (денна форма); 2 (заочна форма).

Місце проведення: лабораторія коледжу.

##### **Навчальні питання:**

1. Загальні відомості про АКБ.
2. Порядок проведення перевірки АКБ.

Матеріально-технічне забезпечення: лабораторія та її обладнання .

Література: [1. с.75-81]

#### **План проведення заняття**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Зробити огляд завдання і визначити порядок його виконання. Надати посилання на відповідні презентації.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Здобувачі освіти згідно керівництва до лабораторних занять за темою виконують задачі навчальних питань.

Короткі теоретичні положення:

Акумуляторні батареї (джерело електроенергії на автомобілях) періодично оглядають, тримають у чистоті й зарядженому стані. Забруднення поверхні батареї призводить до підвищеного саморозрядження. Наявність окислів або

бруду на затискачах значно погіршує запускання двигуна стартером через значне падіння напруги у з'єднаннях.

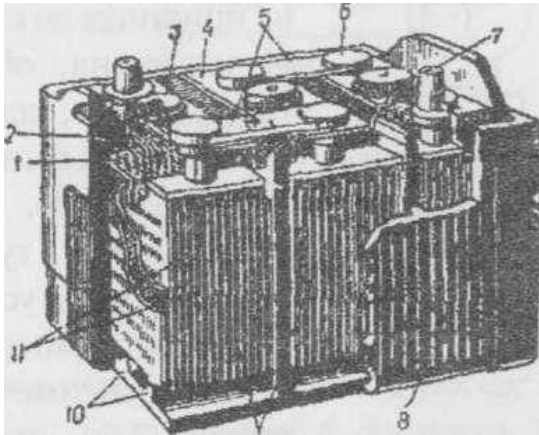


Рис. 1.1. Свинцево-кислотна акумуляторна батарея:

1-захисна пластина; 2—кислотостійка мастика; 3—пробка; 4—кришка;  
5-міжелементне з'єднання (баретка); 6—негативний борн; 7—позитивний борн; 8- бак батареї; 9 — блоки пластин; 10— ребра; 11 — сепаратори

Якщо батарея часто і тривалий час знаходиться у розрядженому або напіврозрядженому стані, то виникає сульфатація пластин, зниження ємності й збільшення внутрішнього опору батареї.

При вимірюванні рівня електроліту всі заміри починають з першого акумулятора. Першим вважається той акумулятор, вивідна клема якого має знак «+». Для вимірювання рівня електроліту викручують пробки і кришки акумуляторів. У кожний акумулятор по чергово занурюють скляну трубочку діаметром 3—5 мм, тримаючи її вертикально, до упору в запобіжний щиток над блоком пластин.

Потім великим пальцем щільно закривають вільний кінець трубки і виймають з акумулятора. У нижньому кінці трубки виявляється стовпчик електроліту, висота якого відповідає рівню його в акумуляторі. Нормальний рівень повинен бути на 15—10 мм вище запобіжного щитка. Для полегшення замірів на трубці роблять дві риски на висоті 10 і 15 мм від одного кінця. Густина електроліту визначають денсиметром (рис. 1.2), який складається із скляної піпетки 2, гумової груші 1, пробки 4 з ебонітовим наконечником 5 або

густинометром (рис. 1.3), який складається з гумової груші 1, кришки 6, корпусу 7 з трубкою 9 та семи поплавців 8 різної маси. Стискають рукою гумову грушу, а потім опускають кінець піпетки у заливний отвір акумулятора.

Поступово звільняючи грушу, набирають електроліт і відраховують густину за шкалою денсिमетра проти нижнього краю меніска рідини. Піпетку повністю не виймають з банки, щоб не облили електролітом по-верхню батареї й одяг.

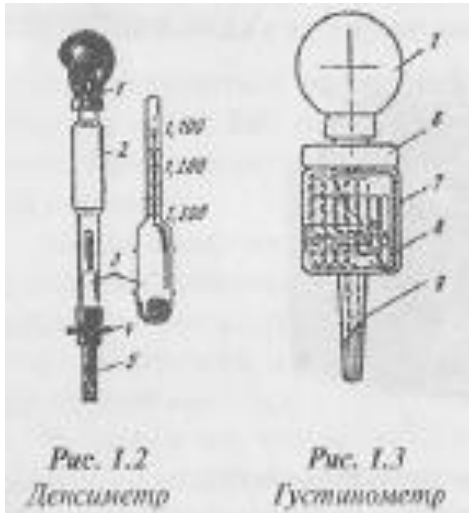


Рис. 1.2  
Денсиметр

Рис. 1.3  
Густинометр

При визначенні густини електроліту стежать за тим, щоб денсиметр не прилипав до стінок піпетки. Після відрахування, обережно стискаючи грушу рукою, заливають електроліт в акумулятор і закручують пробки заливних отворів.

Заміряну густину електроліту приводять до густини при 25 °С. Залежно від температури електроліту у покази денсिमетра вносять поправки табл. 1.1.

**Таблиця 1.1**

#### Поправки до показників денсिमетра

Температура електроліту, град.	Поправки до показів денсिमетра, г/см <sup>3</sup>	Температура електроліту, град.	Поправки до показів денсिमетра, г/см <sup>3</sup>
+60	+0,03	0	-0,01
+45	+0,02	-15	-0,02
+30	+0,01	-30	-0,03
+15	+0,00	-40	-0,04

Наведені значення густини електроліту порівнюють зі значеннями табл.1.2 і визначають стан акумулятора. Якщо акумуляторна батарея розряджена більше ніж на 25 % взимку і 50 % влітку, її заряджають.

**Таблиця 1.2**

#### Густина електроліту акумулятора для різних кліматичних районів, г/см<sup>3</sup>

Кліматичні райони	Повністю заряджений	Розряджений на , %			
		25	50	75	100
Центральні з температурою взимку до -30°C	1,27	1,38	1,19	1,15	1,11
Південні	1,25	1,21	1,17	1,13	1,89

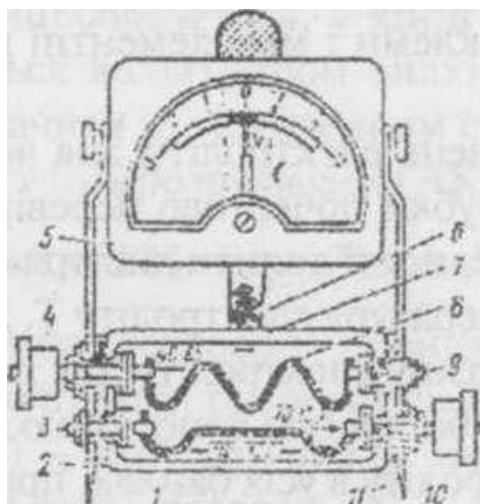


Рис. 1.4. Навантажувальна вилка:

1,8 - навантажувальні опори; 2,11 - контактна ніжка; 3,9 - затискачі; 4,10 - контактні гайки; 5 - вольтметр; 6 - рукоятка; 7 – корпус

Навантажувальна вилка (рис. 1.4.) призначена для перевірки і справності акумуляторних батарей ємністю від 42 до 135 А/год. Всередині захисного кожуха вилки розміщені два навантажувальних опори: 0,018—0,020 Ом для перевірки акумуляторних батарей ємністю 42—65 А/год і 0,010—0,012 Ом для перевірки батарей ємністю 70-100 А/год. При паралельному вмиканні обох навантажувальних опорів перевіряють батареї ємністю 100—135 А/год.

Якщо акумулятор справний і заряджений повністю, то напруга буде не нижче за 1,7—1,8 В. При напрузі 1,4—1,7 В батарею заряджають. Якщо напруга хоча б одного акумулятора відрізняється від напруги інших акумуляторів більше ніж на 0,1 В або спадає до значення 0,4—1,4 В, то батарея пошкоджена і потребує заряджання або ремонту.

**Опис обладнання і методика проведення роботи.** Акумуляторна батарея, навантажувальна вилка, денсиметр, зарядний пристрій, термометр, скляна трубка.

## 1. Порядок виконання роботи

1.1. Перевірити стан і виконати технічне обслуговування акумуляторної батареї. Для цього зняти її з автомобіля, ретельно очистити від пилу і бруду. Електроліт, який може бути на поверхні батареї, витерти ганчіркою, змоченою у 10 %-му розчині нашатирного спирту або кальцинованої соди. Спеціальними круглими щітками очистити вивідні клеми батареї. Оглянути блок акумуляторної батареї. Ознаками розколин є підтікання електроліту на стінках і дні моноблока. Змастити неконтактні поверхні клеми і між елементні перемички технічним вазеліном.

1.2. Перевірити рівень електроліту, для чого викрутити пробки, за допомогою скляної трубки почергово перевірити рівень електроліту в усіх банках, при необхідності долити дистильовану воду.

1.3. Виміряти температуру електроліту  $T$ . Дані занести в табл. 1.3.

1.4. Визначити густину електроліту для розрахунку ступеня розряджання акумуляторної батареї. За допомогою денсиметра почергово визначити густину електроліту в усіх банках, при необхідності відправити батарею на підзарядку; закрити пробки. Дані занести в табл. 1.3.

1.5. Привести густину електроліту до температури  $T = 25^\circ\text{C}$  за формулою

$$\gamma_{25^\circ} = \gamma_T + 0,0007(T - 25^\circ\text{C}). \quad (1.1)$$

Дані занести в табл. 1.3.

**Таблиця 1.3**

### Дані випробувань

$\gamma, \text{г/см}^3$	1	2	3	4	5	6	сер
$\gamma_T$							
$\gamma_{25}$							
$T, ^\circ\text{C}$							
$E_a, \text{В}$							
$E_b, \text{В}$							
$U_b, \text{В}$							

1.6. Обчислити середню густину електроліту в акумуляторі:

$$\gamma_{\text{ср}} = (\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4 + \gamma_5 + \gamma_6) / 6. \quad (1.2)$$

1.7. Визначити ЕРС ( $E_a$ ) акумулятора за формулою

$$E_a = 0,84 + \gamma_{\text{ср.}} \quad (1.3)$$

1.8. Виміряти ЕРС за допомогою навантажувальної вилки ЛЕ-2 та порівняти її з ЕРС, розрахованою за формулою (1.3).

1.9. Визначити напругу акумуляторів за допомогою навантажувальної вилки ЛЕ-2. Ввімкнути відповідно ємності батареї навантажувальний опір вилки у ланцюг за допомогою контактних гайок. При нагвинчуванні їх опори (великий і малий) з'єднати з опором вилки (див.1.3). Рукою щільно притиснути вилку вістрями ніжок до штирів акумулятора, що випробовується, у кінці п'ятої секунди заміряти напругу, яка реєструється вольтметром вилки. Справність і зарядженість акумулятора визначити за відхиленням стрілки вольтметра.

1.10. Розрахувати ступінь розрядження АКБ:

$$\Delta C_p = 625 (\gamma_n - \gamma_T + \Delta \gamma), \quad (1.4)$$

де  $\gamma_n$  — початкова густина електроліту повністю зарядженої АКБ;

$\gamma_T$  - густина електроліту при температурі  $T$ .

$\Delta \gamma = 0,0007(T - 25 \text{ } ^\circ\text{C})$  - температурна поправка.

1.11. Знайти ємність акумулятора:

$$C_3 = C_p \Delta C_p \quad (1.5)$$

де  $C_p$  – ємність повністю зарядженої АКБ.

1.12. Розрахувати зарядний струм:

$$I_3 = C_p / T_p \quad (1.6)$$

де  $T_p$  – час заряду АБ (10 год)

1.13. Розрахувати тривалість заряду:

$$t = C_3 / I_3 \quad (1.7)$$

При виконанні лабораторної роботи забороняється: самовільно запускати стенди; підключати стенди та прилади до електричної мережі; усувати пошкодження стендів або приладів; переміщатися по лабораторії.

Контрольні завдання і запитання

1. Склад електроліту для лужних акумуляторів.

2. Як визначається внутрішній опір акумулятора за вольт-амперною

характеристикою?

3. Що таке вольт-амперна характеристика акумуляторної батареї?
4. З яких деталей складається свинцевий стартерний акумулятор?
5. Дайте визначення ємності акумулятора.
6. З яких деталей складається лужний стартерний акумулятор?
7. Розшифруйте умовні позначення стартерних свинцевих акумуляторних батарей.
8. Які матеріали використовуються для виготовлення сепараторів, моноблоків та кришки?
9. Розшифруйте умовні позначення стартерних лужних акумуляторних батарей.
10. Що розуміється під номінальною ємністю стартерної свинцевої акумуляторної батареї?

### 3. Порядок оформлення роботи.

У звіті в стислій формі розкрити зміст і завдання; описати обладнання робочого місця та вимоги охорони праці; технічні умови та режими випробування; технологію виконання роботи; накреслити схеми приладів та стендів; зробити висновок щодо технічного стану об'єкта випробування.

### III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Перевірити у декількох здобувачів результати виконання поставлених задач, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для самостійної роботи, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

## **Лабораторне заняття № 2 Перевірка технічного стану та технічне обслуговування свічок запалювання**

Начальна мета заняття: Набути навичок з визначення технічних характеристик і перевірки технічного стану свічок запалювання.

Кількість годин - 0 (денна форма); 2 (заочна форма).

Місце проведення: лабораторія коледжу.

**Навчальні питання:**

1. Загальні відомості про свічки запалювання.
2. Порядок проведення перевірки свічок запалювання.

Матеріально-технічне забезпечення: лабораторія та її обладнання .  
Література: [1. с.75-81]

### **План проведення заняття**

#### **I. Порядок проведення вступу до заняття.**

Зробити огляд завдання і визначити порядок його виконання. Надати посилання на відповідні презентації.

#### **II. Порядок проведення основної частини заняття.**

Здобувачі освіти згідно керівництва до лабораторних занять за темою виконують задачі навчальних питань.

Короткі теоретичні положення:

#### **ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ**

На рис. 12.1 наведена найбільш поширена конструкція автомобільної свічки запалювання, основними частинами якої є корпус 7, ізолятор 3 і електроди 10,11. Нижня частина ізолятора 3 є тепловим конусом 13 (спідничка теплового конуса). У деяких типах свічок тепловий конус ізолятора виступає за торець корпусу, що забезпечує добрий доступ паливоповітряної суміші в іскровий проміжок між електродами 10,11 і краще охолодження нижньої частини ізолятора за час всмоктування холодної суміші.

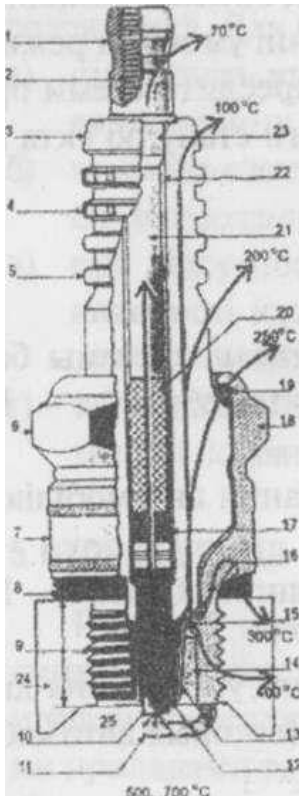


Рис. 12.1. Електроіскрова свічка запалювання:

1 - контактний ковпачок; 2 - різьба під ковпачок; 3 - керамічний ізолятор центрального електрода; 4- фірменна мітка; 5 - ребро ізолятора; 6 - гайка під свічний ключ; 7- Корпус свічки; 8 -ущільнене кільце; 9 - різьба на корпусі та її довжина; 10- центральний електрод; 11 — боковий електрод; 12 - повітряний зазор між центральним електродом та керамічним ізолятором; 13- тепловий конус (спідничка) керамічного ізолятора; 14- порожнина для заповнення горючою сумішшю; 15,16 - тепловідвідні та фіксуючі кільця; 17- тепловідвідний та струмопровідний склогерметик; 18 - тіло корпусу; 19- відцентрове теплопровідне кільце; 20 - ребриста частина центрального електрода (фіксатор); 21 - струмопровідна або резистивна частина контактної головки; 22 - повітряний зазор; 23 - контактна головка; 24 - кришка циліндра; 25 - зона першопочаткового займання

При експлуатації автомобіля в системі запалювання двигуна виникають різні несправності, які впливають на надійність та економічність роботи двигуна та автомобіля взагалі. Однією з причин виникнення несправностей є порушення технічного стану свічок запалювання.

При кожному ТО-2 необхідно знімати свічки з двигуна для контролю технічного стану. Особливу увагу звертають на спідничку ізолятора.

Колір та характер нагару дає можливість оцінити стан та працездатність свічки.

При нормальному стані свічки спідничка покрита шаром червоно-коричневого кольору.

Чорний колір може бути в результаті довгої роботи двигуна в режимі холостого ходу або попадання в камеру згоряння масла.

Білий, світло-сірий або світло-жовтий колір показує, що свічка перегрівається. Перегрів може бути викликаний неправильним підбором свічки за тепловою характеристикою, а також нещільною посадкою свічки, негерметичністю свічки, порушенням ущільнювальної прокладки.

Зняті свічки перевіряють на іскроутворення та герметичність. Перед перевіркою свічку очищають за допомогою приладу від нагару свічки та регулюють нормальний зазор між електродами за допомогою комбінованого щупа або калібру (рис. 12.3).

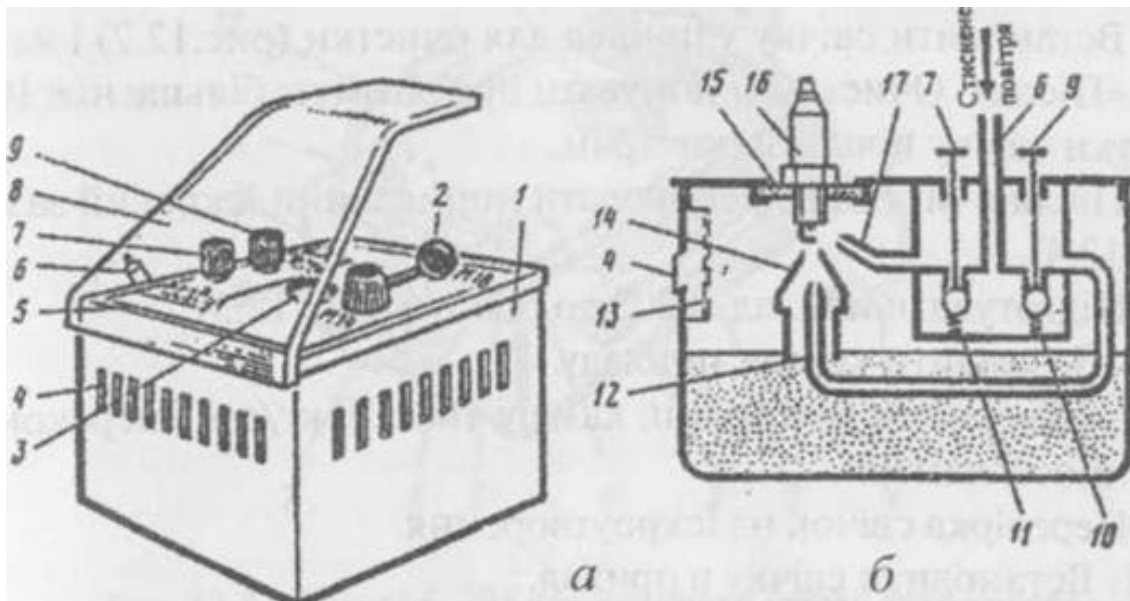


Рис. 12.2. Прилад для очистки свічок від нагару:

а - загальний вигляд; б - пневматична схема стенда; 1 - корпус; 2 - ручка; 3 - свічні отвори; 4 - щілини для повітря; 5 - пускоструменева головка; 6 - повітряний штуцер; 7 - кнопка «Повітря»; 10, 11 - клапани; 12 - трубка; 13 - фільтр; 14 - сопло; 15 - манжета; 16 - свічка; 17 - трубка для обдування свічки

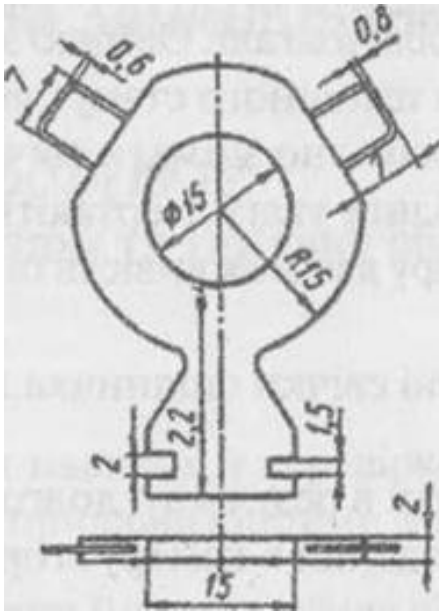


Рис. 12.3. Калібр з ключем для перевірки і регулювання іскрового зазора

### 3. ОБЛАДНАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ

Свічки, випробувальний прилад 3-203, прилад для очистки свічок, комбінований щуп.

#### 4. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

4.1. Встановити свічку у прилад для очистки (рис. 12.2) і натиснути кнопку «Пісок». Очистку виконувати протягом не більше ніж 10 с. Після очистки свічку продути повітрям.

4.2. Після очистки відрегулювати нормальний іскровий зазор свічки (рис. 12.4).

4.3. Підготувати прилад 3-203 до роботи (рис. 12.5).

4.3.1. Заземлити корпус приладу.

4.3.2. Створити в повітряній камері тиск 10 кг/см<sup>2</sup> і переконатися у герметичності камери.

4.4. Перевірка свічок на іскроутворення.

4.4.1. Встановити свічку в прилад.

4.4.2. Створити повітряним насосом тиск в камері від 7,5 до 8,5 кг/см<sup>2</sup>.

4.4.3. Приєднати до свічки провідник високої напруги.

4.4.4. Натиснути на кнопку «Мережа» і протягом 2-3 с спостерігати через верхнє оглядове віконце за іскроутворенням, а через бокове дзеркало - за переміщенням іскри по нагару або ізоляції.

4.5. Перевірка свічок на герметичність.

4.5.1. Створити тиск повітря  $10 \text{ кг/см}^2$  і слідкувати за показанням манометра.

4.5.2. Визначити порушення герметичності по швидкості зниження тиску не більше ніж  $0,5 \text{ кг/см}^2$  за 1 хв, а для свічок з ізолятором з термоцементу -  $0,5 \text{ кг/см}^2$  за 10 с.

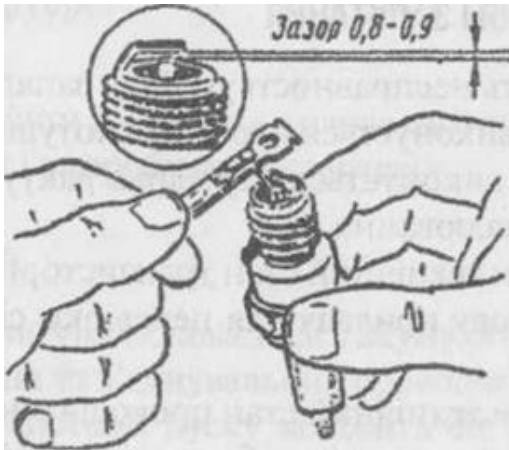


Рис. 12.4. Перевірка і регулювання іскрового зазора свічки за допомогою комбінованого щупа

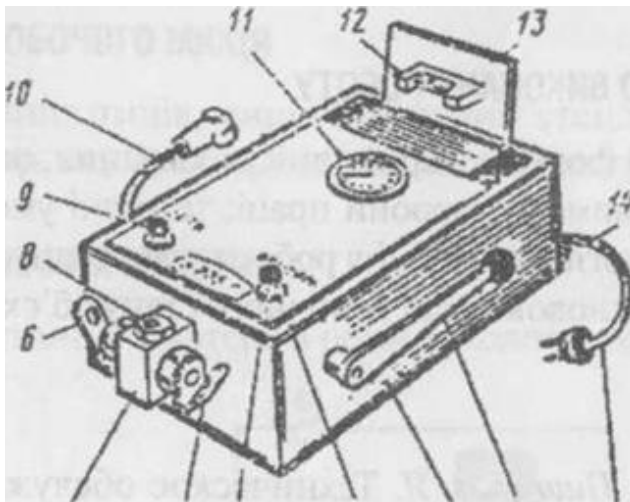


Рис. 12.5. Прилад 3-203 для перевірки свічок запалювання на іскроутворення та герметичність:

1 — шнур для приєднання до мережі 220 В; 2 — ручка насоса; 3 — корпус; 4 — вентиль; 5 — панель приладів; 6 — дзеркало; 7 — повітряна камера; 8 — оглядове віконце; 9 — кнопка «Мережа»; 10 — високовольтний провідник; 11 — манометр; 12 — контрольний розрядник; 13 — відкидна кришка; 14 — гвинт заземлення.

## 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

При виконанні лабораторної роботи забороняється: самовільно запускати ДВЗ; підключати стенди та прилади до електричної мережі; усувати пошкодження стендів або приладів, переміщатися по лабораторії.

## 6. СКЛАСТИ ЗВІТ ПРО ВИКОНАНУ РОБОТУ

У звіті в стислій формі розкрити зміст і завдання; описати обладнання робочого місця та вимоги охорони праці; технічні умови та режими випробування; технологію виконання роботи; накреслити схеми приладів та стендів; зробити висновок щодо технічного стану об'єкта випробування.

## III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Перевірити у декількох здобувачів результати виконання поставлених задач, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для самостійної роботи, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

## 4. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

### Основна література:

1. Сажко В.А., "Електрообладнання автомобілів та тракторів", «Українська книга», Київ «Каравела» 2019 - 402с. URL : [https://caravela.com.ua/index.php?route=product/product&product\\_id=143](https://caravela.com.ua/index.php?route=product/product&product_id=143) (дата звернення: 12.07.2023)
2. Митрофанов О.С., Проскурін А.Ю., "Основи експлуатації, обслуговування та ремонту двигунів внутрішнього згоряння", навчальний посібник, Вид. Гельветика, 2018-152с. URL : <https://rep.nuos.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c8e280f4-a290-4226-bd00-a618df985724/content> (дата звернення: 12.07.2023)
3. Омелічев О.В., "Підручник з будови автомобіля". Посібник для автомобілістів-початківців, Вид. Моноліт-Bizz, 2021- 288с. URL : [Омелічев-О.-В.-ПІДРУЧНИК-3-БУДОВИ-АВТОМОБІЛЯ.pdf \(kpefk.com.ua\)](https://kpefk.com.ua/pidruchnik-3-budovi-avtomobilya.pdf) (дата звернення: 12.08.2023)
4. Дрозд М., Зозуля К., "Підручник водія. Основи керування автомобілем", Вид. Центр навчальної літератури, 2019р-198с. URL : <https://stylus.ua/uk/m-drozd-k-zozulya-pidruchnik-vodiya-osnovi-keruvannya-avtomobilem-p1081238c12513.html#specifications> (дата звернення: 14.08.2023)
5. Калашник Є. "Електронно керовані гідромеханічні коробки зміни передач в пасажирських автомобілях з тепловими двигунами", Вид. Кондор, 2022- 140с. URL: <https://www.yakaboo.ua/ua/elektronno-kerovani-gidromehanichni-korobki->

- [zmini-peredach-v-pasazhirs-kih-avtomobiljah-z-teplovimi-dvig.html](https://zmini-peredach-v-pasazhirs-kih-avtomobiljah-z-teplovimi-dvig.html) (дата звернення: 04.08.2023)
6. Білякович М.О., Полянський С.К., "Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів". Частина III. Вид. Слово, 2013-624с. URL: <https://profbook.com.ua/tekhnichna-ekspluatatsiya-budivelno-dorozhnikh-mashin.html> (дата звернення: 11.08.2023)
7. Кисликов В., "Будова й експлуатація автомобілів", Вид. Либідь, 2018-400с URL: <https://epdf.tips/-6abf83e4f2929cebd73c229bc59ae99a87889.html> (дата звернення: 14.07.2023)

### Допоміжна література:

1. Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни. - К.: Арістей, 2004. - 476 с. URL: <https://koha.tntu.edu.ua/bib/148616> (дата звернення: 10.08.2023)
1. Мазепа С.С., Куцик А.С. Електрообладнання автомобілів. - Львів: Львівська політехніка, 2004. - 168 с. URL: Мазепа С.С., Куцик А.С. Електрообладнання автомобілів. - Львів: Львівська політехніка, 2004. 168 с. (дата звернення: 14.07.2023)
2. Білоконь Я.Ю., Окоча А.І. Трактори і автомобілі. - К.: Урожай, 2002. -322 с. URL: <https://bigl.ua/p1907445581-bilokon-okocha-kohanivskij> (дата звернення: 04.08.2023)
3. Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів. - К.: Каравела, 2004. - 304 с. URL: <https://uareferats.com/index.php/book/details/333> (дата звернення: 24.08.2023)
4. Сажко В.А., Січко О.Є., Клименко Ю.М., Савін Ю.Х., Волков О.Ф. Діагностування мікропроцесорних систем запалювання автомобілів «Екосіа» за допомогою приладу УАС-5051. - К.: НТУ, 2005. - 36 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18170> (дата звернення: 11.08.2023)
5. Данов Б.А. Електроустаткування систем управління іноземних автомобілів. - М: Гаряча лінія; Телеком, 2004. - 224 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18170> (дата звернення: 24.08.2023)
6. Соснін Д.А. Автотроніки. Електрообладнання та системи бортової автоматики сучасних легкових автомобілів. - М: Солон-Р, 2005.-272 с. URL: [https://balka-book.com/ua/avtoelektronika-571/avtotronika\\_elektricheskoe\\_elektronnoe\\_i\\_avtotronnoe\\_oborudovanie\\_legkovyih\\_avtomobiley-66817](https://balka-book.com/ua/avtoelektronika-571/avtotronika_elektricheskoe_elektronnoe_i_avtotronnoe_oborudovanie_legkovyih_avtomobiley-66817) (дата звернення: 14.08.2023)

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. Офіційний сайт Державної Авіаційної Служби України. URL : <https://avia.gov.ua/> (дата звернення: 15.08.2023)
2. Офіційний сайт аеропорту «Бориспіль» URL : <https://kbp.aero/> (дата звернення: 25.08.2023)
3. Офіційний сайт журналу «Крила» URL : <http://www.wing.com.ua/> (дата звернення: 30.07.2023)