

# ДІАГНОСТИКА ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

**Розділ : “Методи діагностування”**

**Доц. Бороденко Ю.М.**

## **Зміст розділу**

### **3.1. Виявлення несправностей в системах електрообладнання за симптомами та ознаками**

3.1.1. Несправності системи електропостачання

3.1.2. Несправності системи пуску

3.1.3. Несправності системи передпускового підігріву ДВЗ

3.1.4. Несправності системи запалювання

3.1.5. Вимоги до системи освітлення і сигналізації та пошук несправностей в її колах

3.1.6. Несправності системи контрольно-вимірювальних приладів

### **3.2 Діагностика в умовах поста за допомогою мотор-тестера**

3.2.1. Структура та функції комбінованого приладу

3.2.2. Використання режимів мультиметра

3.2.3. Аналіз процесів системи запалювання в режимі осцилографа

3.2.4. Використання показань газоаналізатора

3.2.5. Додаткові функції та режими сучасних мотор-тестерів

### **3.3. Агрегатна діагностика електричних пристроїв АТЗ**

3.3.1. Діагностування стану стартерних АКБ

3.3.2. Діагностування і регулювання електростартерів

3.3.3. Методи діагностування автомобільних генераторів

3.3.4. Несправності апаратів запалювання і способи їх виявлення

3.3.5. Діагностування і регулювання електромагнітних реле

3.3.6. Діагностування і калібрування КВП і запобіжників

### **3.4. Діагностування електронних блоків та пристроїв автомобілів**

3.4.1. Загальні принципи діагностування електронних пристроїв

3.4.2. Діагностування електронних регуляторів напруги

3.4.3. Діагностування комутаторів струму систем запалювання

3.4.4. Діагностування пристроїв бортової автоматики та контролю

# Методи діагностування електрообладнання АТЗ

## Методи діагностування ЕОА

### За видом діагностичної інформації

Інструментальні

Органолептичні

За реакцією вихідних х-к МС

На підставі симптомів

За реакцією структурних ел ЕС

На підставі ознак

Апаратна діагностика

Суб'єктивна діагностика

### За місцем та умовами діагностування

Агрегатна діагностика

Бортова діагностика

В стаціонарних умовах

В русі автомобіля

### За обраним засобом діагностики

Універсальні прилади

Спеціальні стенди

Спеціальні прилади

Конектор

Газоаналізатор

Мотор-тестер

Сканер

## Симптоми несправностей системи електропостачання

**1. Не працюють всі споживачі, стрілка амперметра не відхиляється у бік розряду** АКБ, порушення кола живлення ( АКБ, амперметр, тягового реле, вимикача маси чи їх несправності).

**2. Всі споживачі працюють з малою потужністю при непрацюючому ДВЗ**  
Розряджена АКБ, перехідний опір контактів

**3. АКБ не заряджується. При роботі ДВЗ амперметр показує розрядний струм.**  
- Обрив чи слабкий натяг ременя генератора. Обрив кола генератор – АКБ. Обрив кола збудження генератора. Несправний регулятор напруги (РН) чи генератор (замикають “Я” і ”Ш” генератора).

**4. АКБ недозаряджається. ( малий струм заряду).**

Пробуксовка ременя генератора. Розрегульований РН. Замаслювання контактних кілець чи нещільне притиснення щіток. Порушення контакту в колі заряду АКБ при вібраціях ДВЗ.

**5. АКБ перезаряджається. (амперметр постійно показує підвищений зарядний струм) занадто яскраве світіння фар.**

Розрегульований чи несправний РН. Замкнуті “Я” і ”Ш” генератора. Окислення контактів замка запалювання.

## Симптоми несправностей системи пуску

**1. Стартер включається, потім самостійно відключається, (спостерігаються повтори).** Несправна чи розряджена АКБ. Поганий контакт у колі АКБ – ТР – маса. Несправне ДРС або ТР стартера. (замикають «С» і «Б»).

**2. Стартер не включається. (фари норма).** Поручено контакт на клеммах АКБ, у колі живлення ТР. Заїдання якоря тягового реле. Несправний замок запалювання. Несправний ЩКВ.

**3. Стартер включається, але недостатня частота обертання. (фари слабше).** Поручено контакт у колі керування чи у силовому колі стартера. Несправний стартер. ( КЗ в ОЗ чи ОЯ; заїдання ротора; пошкодження ЩКВ. Розряджена АКБ.

**4. Вал стартера обертається, але не провертає ДВЗ.** Пробуксовка МВХ . Зруйновано зубці вінця маховика чи шестірні. Руйнування буферної пружини чи засмічення шліцевих пазів вала.

**5. При обертанні стартера чути скрегіт.** Забоїни на зубцях вінця маховика чи шестірні, перекіс стартера. Неправильне регулювання ходу шестірні приводу і моменту замкнення СК ТР. Послаблена чи зруйнована буферна пружина.

**6. Після пуску ДВЗ стартер не виключається.** Перекіс стартера. Заїдання приводу на шліцевій частині вала, спікання контактів ТР чи ДРС, зігнутий вал якоря, зруйнована повертаюча пружина. Заїдання фіксуючої частини замка запалювання.

**7. Надмірне нагрівання середньої частини корпусу стартера.** КЗ ОЗ, ОЯ.



## Симптоми несправностей системи передпускового підігріву

1. Не працює електрофакельний підігрівач повітря у впускному трубопроводі двигуна. При включенні підігрівача стрілка амперметра не відхиляється у бік розряду, контрольна лампа не загоряється, відсутній факел на свічках.

2. Електрофакельний підігрівач не працює під час роботи стартера. Електрофакельний підігрівач виключається через деякий час після включення стартера, гасне контрольна лампа на панелі приладів, припиняється подача палива до свічок.

3. Не працює електродвигун передпускового підігрівача. При будь-якому робочому положенні важільця перемикача 20 не відбувається включення електродвигуна і не чути гулу від потоку повітря в котлі підігрівача.

4. Не загоряється паливо в котлі передпускового підігрівача. Відсутній гул горіння палива, підігрівач не нагрівається.



## Симптоми несправностей системи запалювання

**1. Двигун не запускається.** - Обрив кола АКБ – СТ – А – ВЗ. Несправні СЗ. -Несправний Р. Обрив чи пробій центрального ВВП. - Обрив первинного кола. (амперметр нерухомий на нулі). Несправність П; порушено коло; обрив W1 КЗ; розстиковано ротор Р-П. (по реакції амперметра). - Шунтування контактів П або їх нерухомий стан. (А нерухомий на розряді). Розстиковано ротор Р-П; замикання С; пробій VT. - Несправна КЗ або обрив С (амперметр реагує іскра відсутня).

**2. Ускладнений пуск двигуна.** (Нерегулярні спалахи. Після пуску і прогріву ДВЗ працює). Розряджена АКБ. - Нагар на нижній чи волога на верхній частині СЗ, роторі чи кришці Р.

**3. Нестійка робота ДВЗ на різних обертах.** Знос рухливих деталей, ВВП при вібраціях.

**4. При плавному відкритті ДЗ нерівномірне збільшення ЧО.** Динамічний обрив чи пробій провідників. Окислення контактів П. Порушення оптимального зазору між контактами П чи СЗ.

**5. Значні коливання ДВЗ на опорах при обертах неробочого ходу.**

- Зменшення ємності С чи міжвиткове W1 КЗ. Тріщини в кришці Р. Утрата пружності пружини П.

## Симптоми несправностей системи запалювання

**6. ДВЗ запускається, після вимикання СТ глохне.** Обрив *R1* чи порушено коло ВЗ- *R1*.

**7. Спостерігається підвищена витрата палива і зниження потужності ДВЗ.**

(Відсутня іскра в циліндрі, фазові порушення процесу запалювання).

- **Помітні коливання ДВЗ на опорах.** Несправні окремі *C3*, *R2*, *ВВП*, пробій кришки *P*.

**Недостатня потужність і приємність ДВЗ.** Порушення оптимального зазору *П*, *КВЗ* чи несправність апаратів *КВЗ*.

**ДВЗ перегрівається, працює з детонаціями, слабка іскра.** Обрив *C1*, несправні *C3*, плохий стан контактів *П*.

**8. ДВЗ працює з перебоями.** Динамічний контакт у колах, ненадійне кріплення ротора *П-Р*, обрив провідника *П*, втрата пружності пружини, плохий стан контактів *П*, нещільне кріплення чи втрата ємності *C1*, пробій *W2* чи міжвиткове *W1*, тріщини *P*, не оптимальні зазори *П*, *C3*, тріщини чи значний нагар *C3*.

**9. Раптова зупинка ДВЗ** (перед нерівномірною роботою ДВЗ). Обрив первинного кола, шунтування *П*, порушення у вторинному колі, надмірне збільшення зазору чи обгоряння *П*.

## Локалізація несправності системи запалювання

| Симптоми (стан ДВЗ) |                  |                 |                     |                     |                      |                  |                  |                 | Об'єкт діагностування          |
|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|
| Не запускається     | Ускладнений пуск | Нестійка робота | Нерівно мір. оберт. | Коливання на опорах | Глохне при відкл. СТ | Зниж. потужності | Перебої у роботі | Раптова зупинка |                                |
| 1                   | 1                |                 | 1                   |                     | 2                    |                  | 1                | 1               | Низьковольтні кола, АКБ        |
| 2                   | 2                |                 | 4                   |                     |                      | 5                | 2                |                 | Свічки запалювання             |
| 5                   |                  | 2               | 3                   | 4                   |                      | 4                | 3                | 3               | Переривач                      |
| 3                   |                  |                 |                     | 3                   |                      | 3                | 6                |                 | Розподільник                   |
| 6                   |                  |                 |                     | 2                   |                      |                  | 5                |                 | Котушка запалювання            |
|                     |                  |                 |                     | 1                   |                      | 6                | 4                | 2               | Конденсатор                    |
| 4                   |                  | 1               | 2                   |                     |                      | 2                |                  | 4               | Високовольтні кола             |
|                     |                  |                 |                     |                     | 1                    |                  |                  |                 | Додатковий резистор            |
|                     |                  |                 |                     |                     |                      | 1                |                  |                 | Автомати випередження запалюв. |

## Вимоги до системи освітлення та сигналізації

***Нахил площини, лівої частини світлотіньової межі ближнього світла до площини дороги :***

52 хв. - легкові автомобілі;

86 хв. - вантажівки, автобуси, трактори;

69 хв. - мікроавтобуси.

***Звукові сигнали:***

звуковий тиск 90 – 120 дБ,  
тональність 230 – 400 Гц.

***Показчики поворотів:***

частота спалахів  $90 \pm 30$  на хвилину,

шпаруватість 30 – 70 %,

час до першого спалаху  $< 1$  сек.

***Сила світла сигнальних вогнів***

(Потужність ламп, колір спектру) :

габаритні вогні – 2...12 Кд;

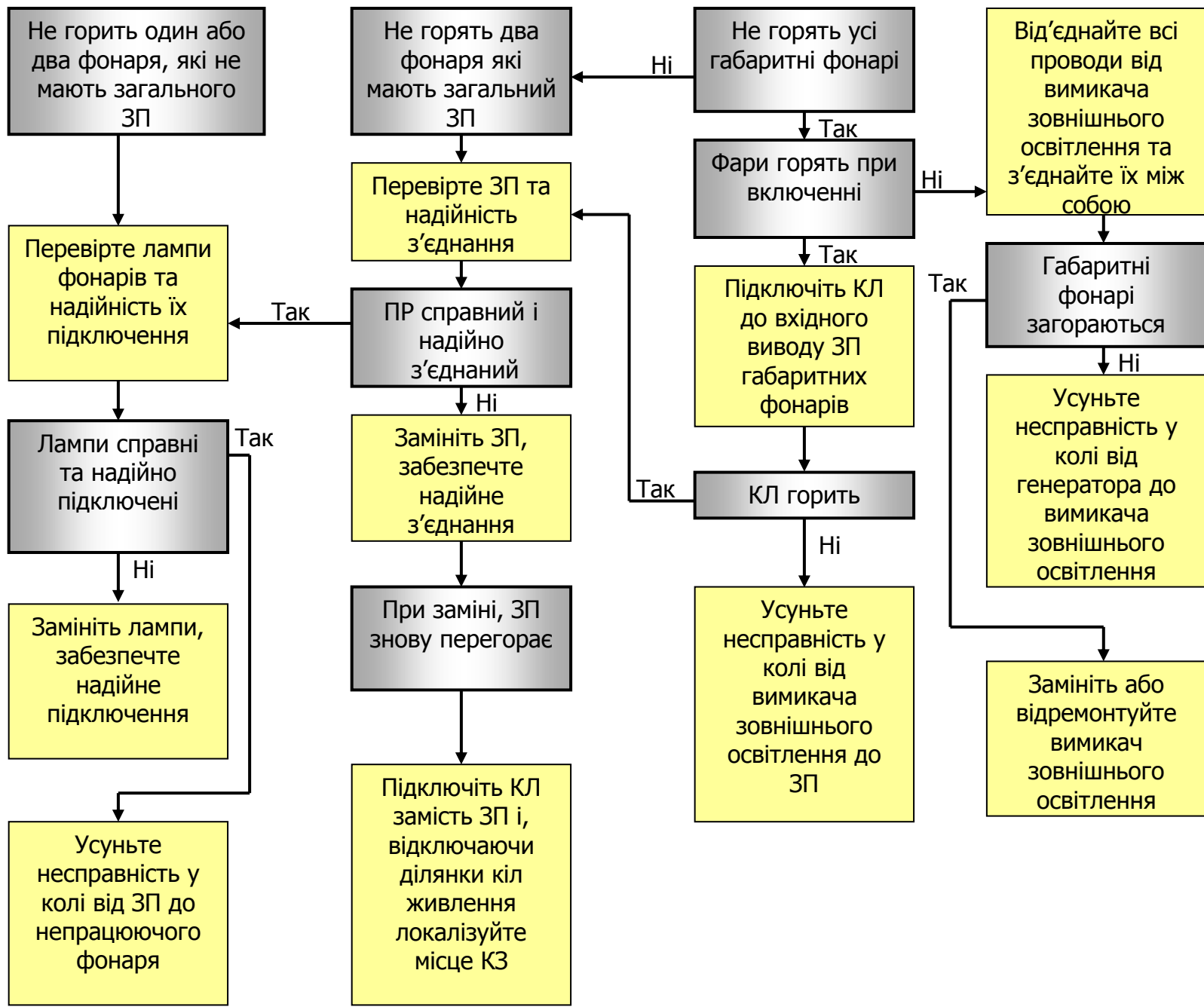
сигнали гальмування – 20...100 Кд;

показчики повороту – 40... 200 Кд.

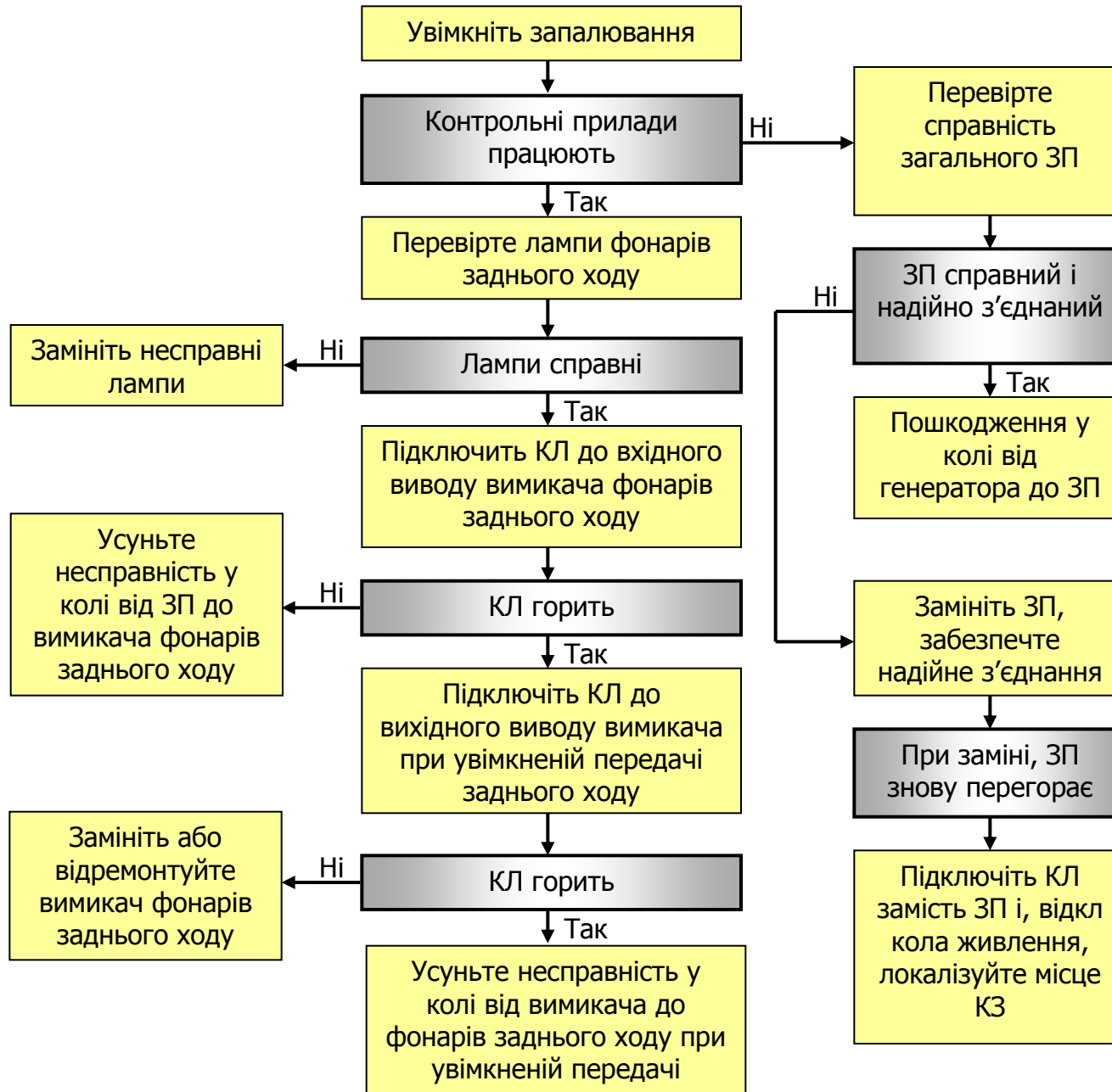
## Симптоми несправностей системи освітлення та сигналізації

- 1. Не горять усі лампи освітлення і сигналізації.** Обрив нерозгалуженого кола ВЗ-ЗП (провідники з'єднання) чи замикання по живленню (А) .
- 2. Не горить одна чи кілька ламп.** Обриви в розгалужених колах.
- 3. Лампи освітлення часто перегорять.** Напруга вище (А); кріплення ламп у патроні.
- 4. Тьмяне світло ламп.** Напруга нижче; потемніння колби ламп; забруднені розсіювачі; осипання відбивача; окислення контактів патрона.
- 5. Миготіння ламп освітлення при працюючому ДВЗ.** Динамічний контакт чи замикання
- 6. Фари недостатньо освітлюють дорогу.** Положення, кріплення фар; центр мас; тиск в шинах
- 7. Періодичне самотійне відключення освітлення.** КЗ провідників (А), ТБМЗ.
- 8. Не спрацьовує лампа стоп-сигналу.** Вимикач стоп-сигналу, проводка, лампа, діафрагма сигналізатора педалі гальма.
- 9. Звуковий сигнал не спрацьовує.** Кнопка сигналу; ЗП; коло живлення; ЗС.
- 10. Самовільне ввімкнення звукового сигналу.** Кнопка сигналу, РС, проводка.
- 11. Неякісне деренчання сигналу.** Ослаблення кріплення, ЗС.
- 12. Не спалахують лампи показчиків поворотів.** Постійно не горять - обрив кола, вимикач, РП . Постійно горять - РП.

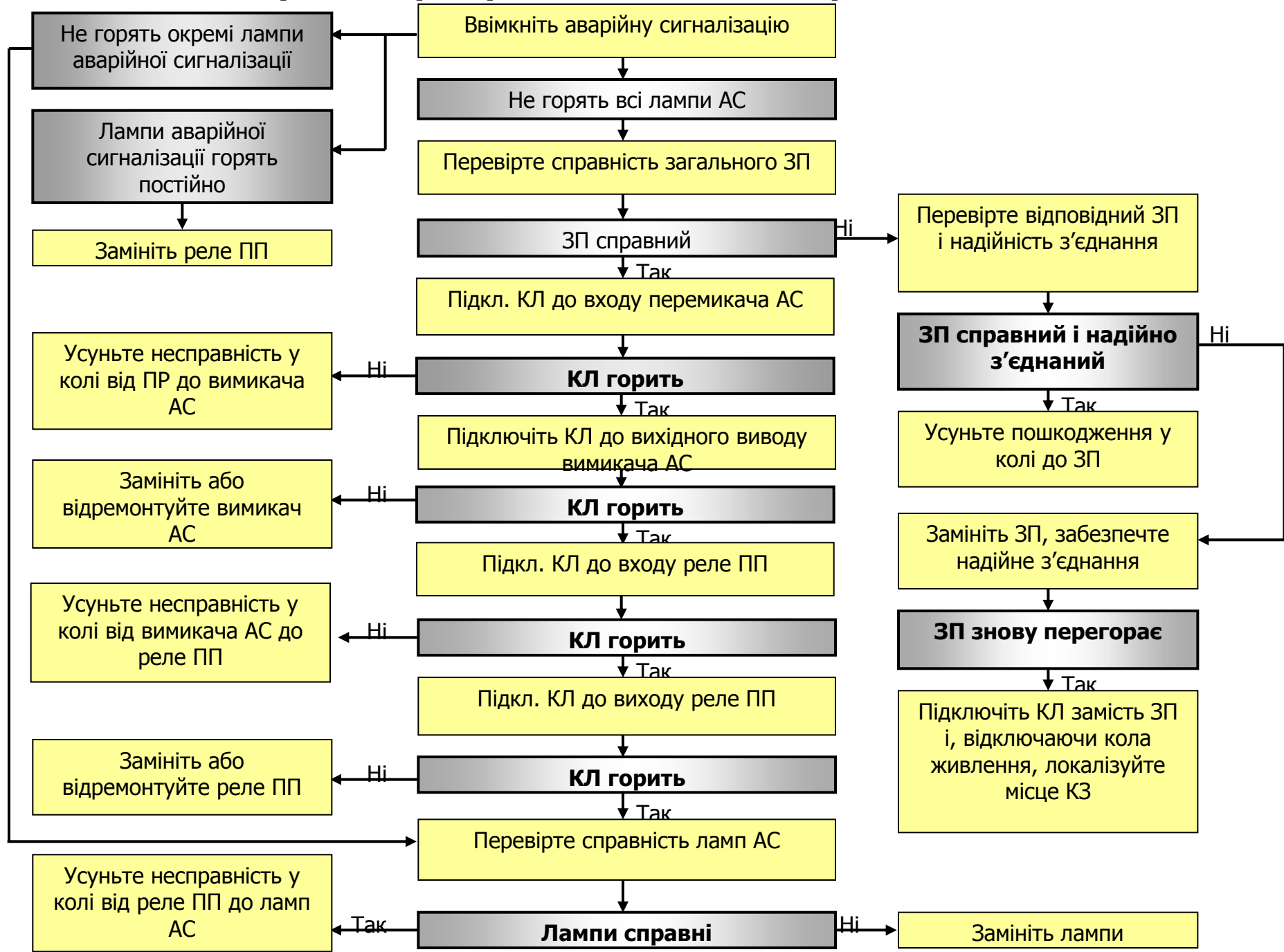
# Алгоритм перевірки кіл габаритних вогнів



# Алгоритм перевірки кіл ліхтарів заднього ходу

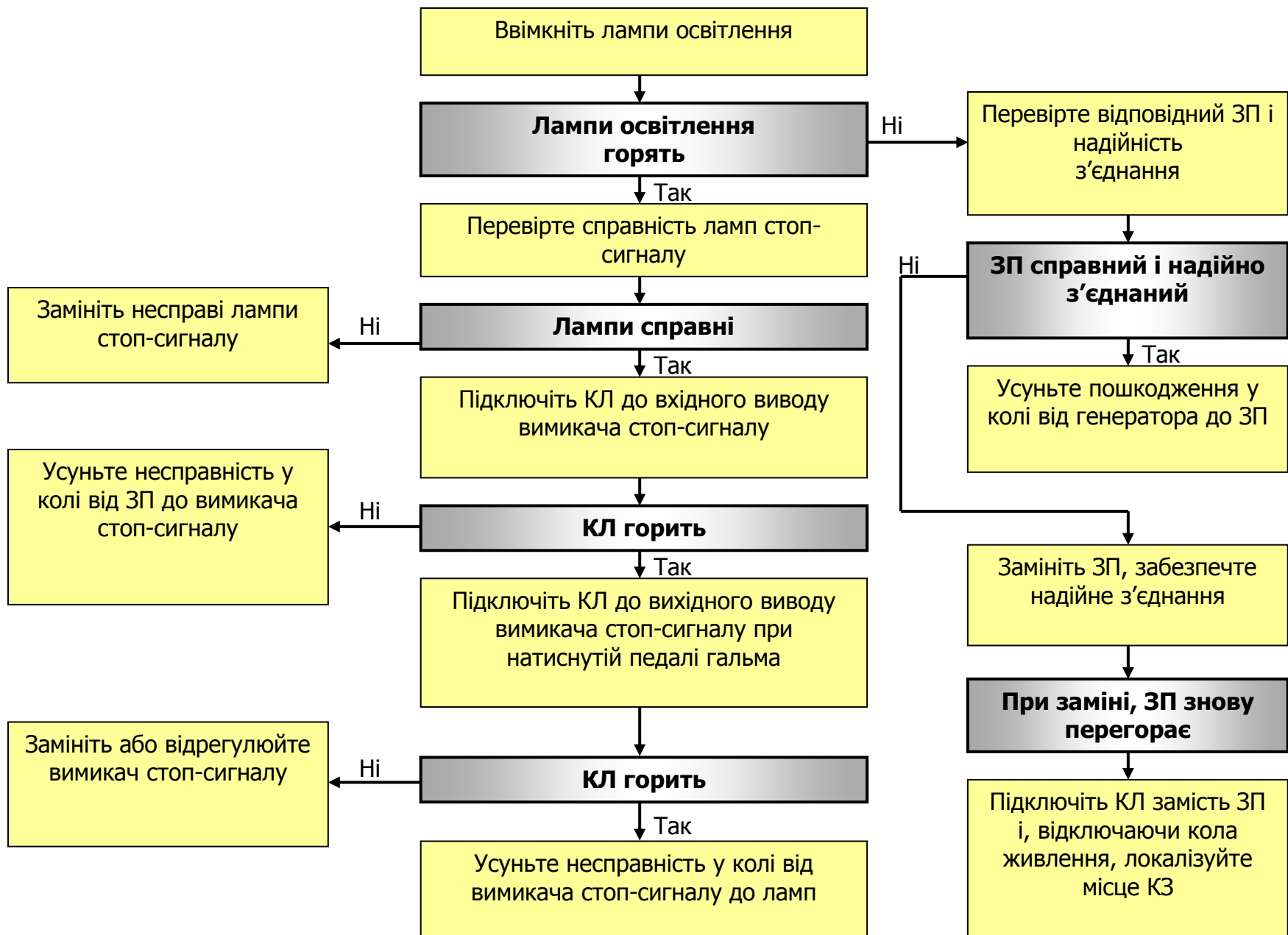


# Алгоритм перевірки кіл системи аварійної сигналізації





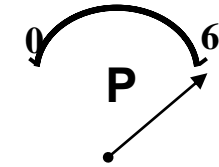
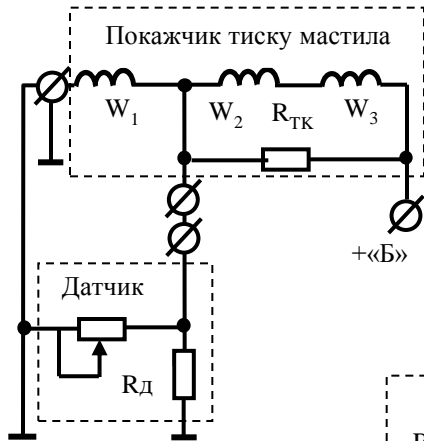
# Алгоритм перевірки кіл системи стоп-сигналів



## Симптоми несправностей системи КВП

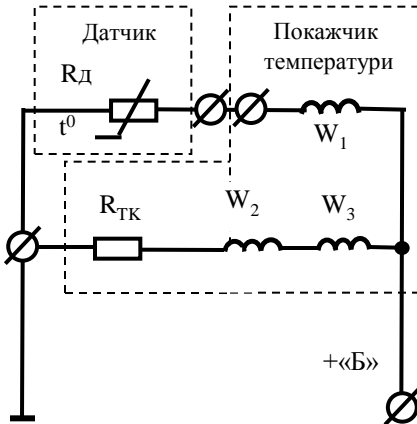
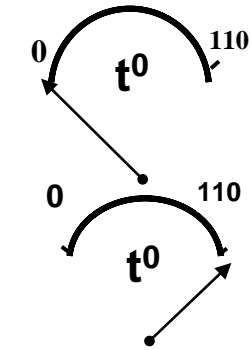
- 1. Не функціонують всі КВП.** (стрілки нерухомі, лампи сигналізаторів не горять). Якщо КВП через один ЗП із СОС, вкл. повороти. Якщо СОС вмикаються, перевірка  $U$  на клеммах «Б» показчиків. Якщо ні – показчики.
- 2. Неточні показання КВП чи різкі коливання стрілки показчика.** Ненадійний контакт; КВП.
- 3. Відхилення стрілки за межі шкали.** Обриви чи замикання у вимірювальному колі.
- 4. Стрілка спідометра не відхиляється, рахунковий вузол не працює.** Поламка, розстикування тросу, заїдання рахункового вузла. В ЕСП – рознімання, проводка.
- 5. Різкі коливання стрілки спідометра.** Зношення наконечників троса; защемлення троса; відсутність змащення в оболонці. В ЕСП - динамічний контакт.

# Симптоми несправностей системи КВП



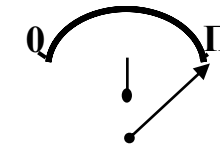
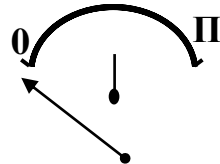
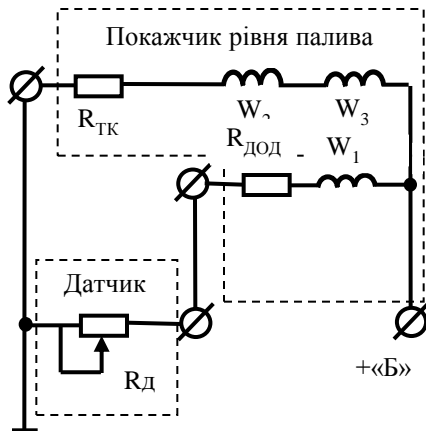
обрив реостата датчика R<sub>д</sub>, поганий контакт повзунка датчика  
обрив кола котушок W<sub>2</sub> і W<sub>3</sub>, обрив кола підключення датчика

обрив кола котушки W<sub>1</sub>  
замикання на масу проводу підключення датчика



обрив кола котушки W<sub>1</sub>  
обрив кола підключення датчика

обрив кола котушок W<sub>2</sub>, W<sub>3</sub>  
замикання на масу проводу підключення датчика



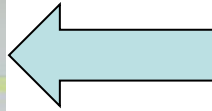
обрив кола котушок W<sub>2</sub>, W<sub>3</sub>  
замикання на масу проводу підключення датчика

обрив спіралі реостата R<sub>д</sub>  
обрив кола котушки W<sub>1</sub>  
обрив кола підключення датчика

3.2.1. Структура та функції комбінованого приладу



В умовах поста

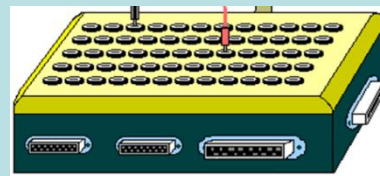


На борту автомобіля



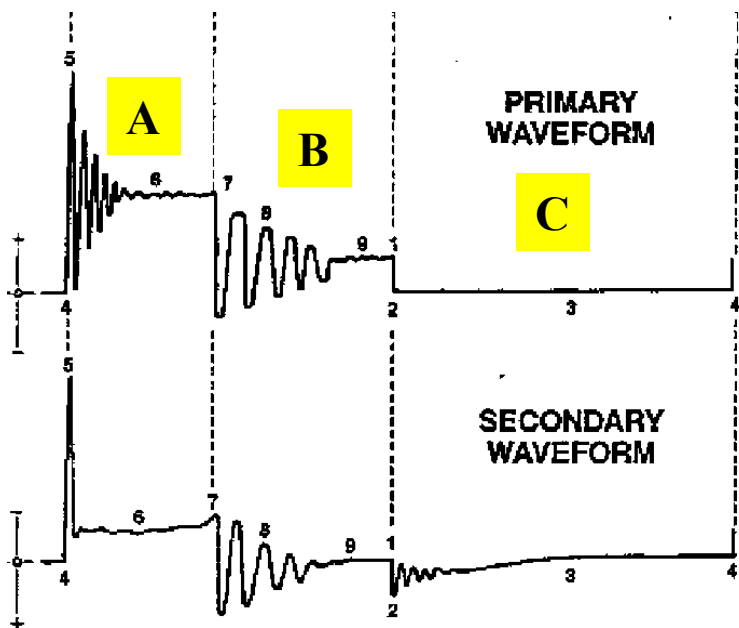
**Структура і функції  
Мотор-тестера**

- Осцилограф
- Мультиметр
- Аналізатор ДВЗ
- Сканер
- Пристрій узгодження
- Газоаналізатор,
- Монітор (індикатори)
- Адаптери підключення

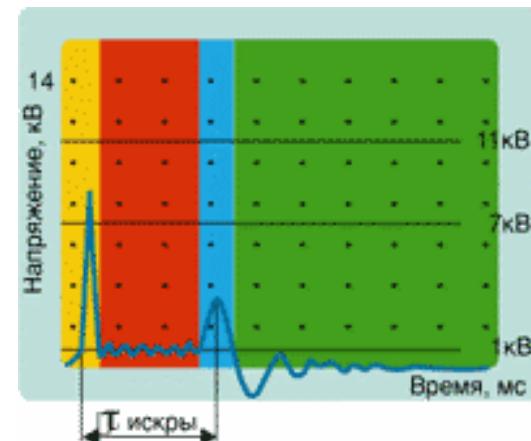
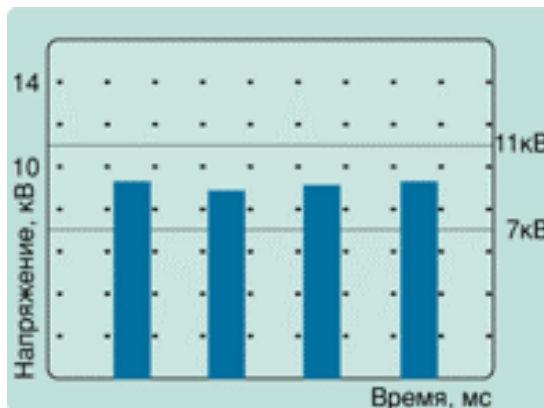


## **3.2.2. Використання режиму мультиметра**

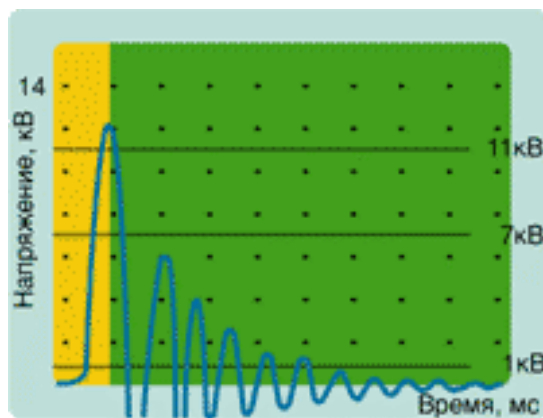
### 3.2.3. Аналіз процесів системи запалювання в режимі осцилографа



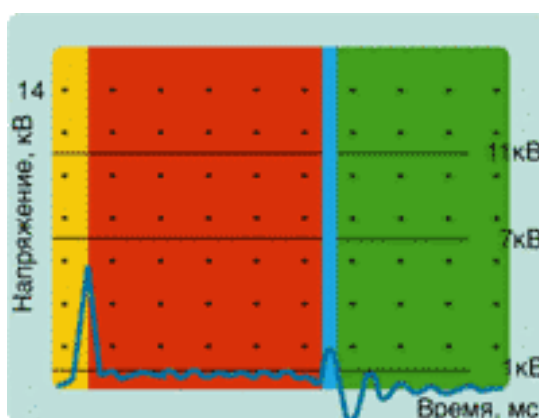
Период накоплення енергії (С 1234).  
Участок горения (А 4567)  
Промежуточный участок (В7891)



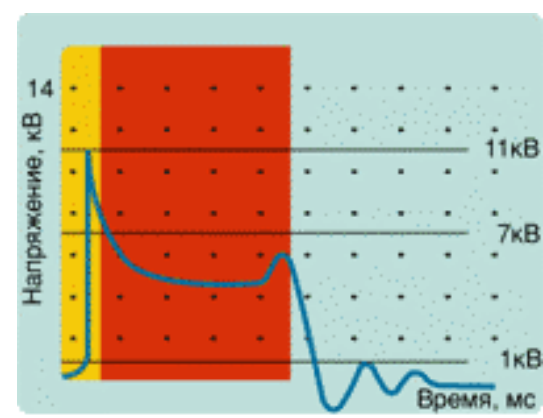
Методи порівняння и деформування осцилограм



Початок пробою



Горіння іскри



Кінець пробою

Відсутність іскри

# Діагностування високовольтних елементів системи запалювання

Напряжение пробоя и длительность искры слишком велики = **нарушены свечи, "бегунок", крышка распределителя, катушка зажигания + колебательный процесс на всем участке горения = трещина в корпусе свечи.**

Напряжение пробоя слишком велико и отсутствует участок горения = **оборван ВВ провод, идущий к свече.**

Напряжения пробоя и искры ниже, а длительность искры выше нормы = **пробой ВВ провода**

## Деформування осцилограм

### Период накопления энергии (С 1234).

Первичный сигнал - слишком поздно.

Первичный сигнал - слишком рано

Нарушен контакт заземления катушки

(колебания от точки 2 должны уменьшиться затухануть)

Дефектная катушка или разрушены контакты прерывателя.

Ложный сигнал прерывателя.

Сильное биение при замыкании

(грязные или подгоревшие контакты прерывателя, износ кулачка прерывателя, неправильная регулировка зазора контактов прерывателя).

Повышенное сопротивление контактной пары

(подгорание контактов).

Подгоревшие или грязные контакты прерывателя, дефектный конденсатор .

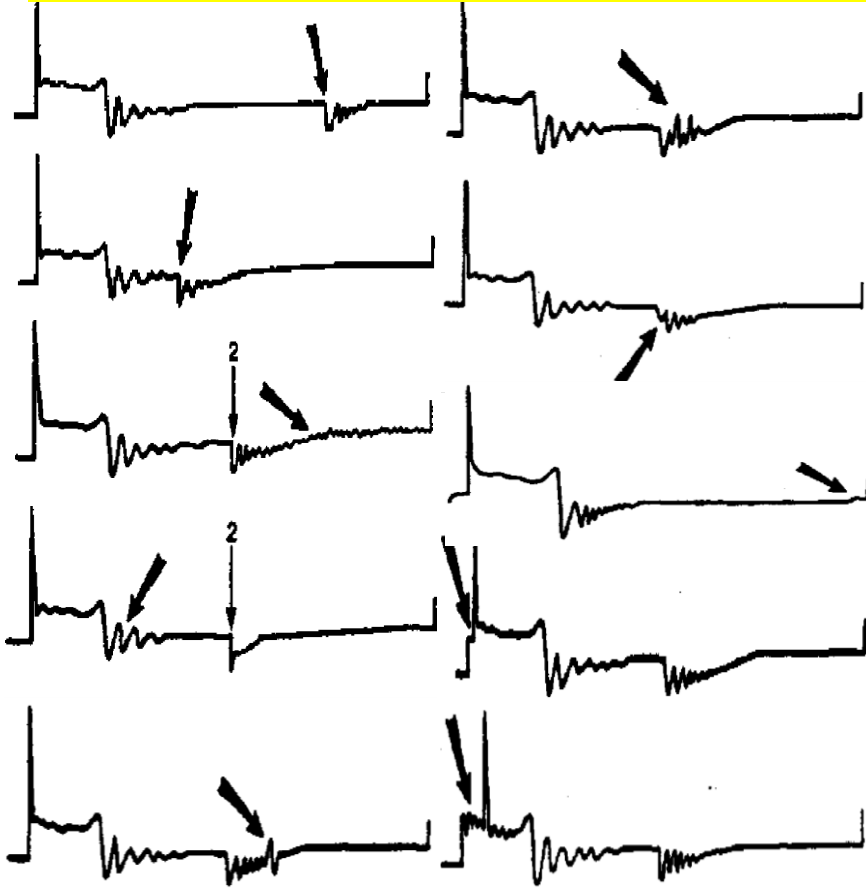
В электронных системах зажигания с ограничением тока катушки .

Неисправен конденсатор или плохой контакт между конденсатором и прерывателем.

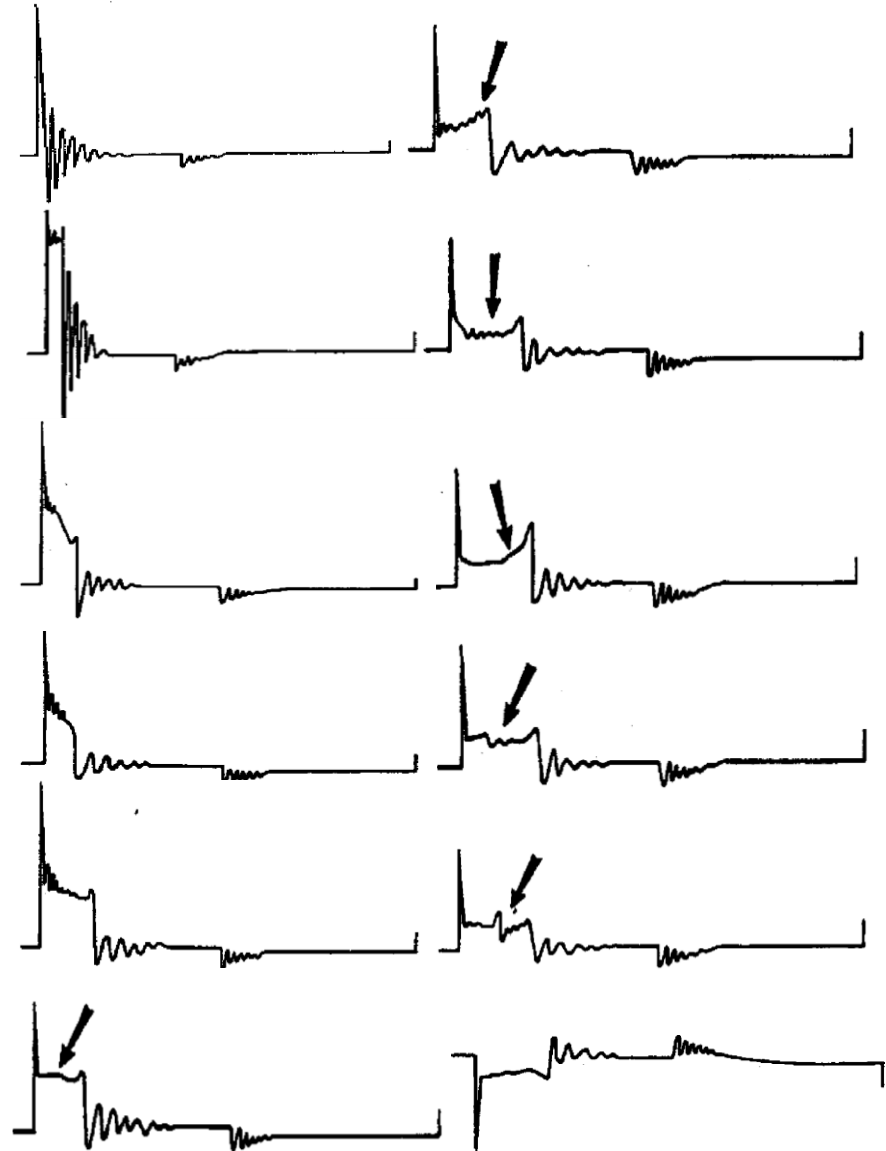
**Відсутність іскри**

# Діагностування високовольних елементів системи запалювання

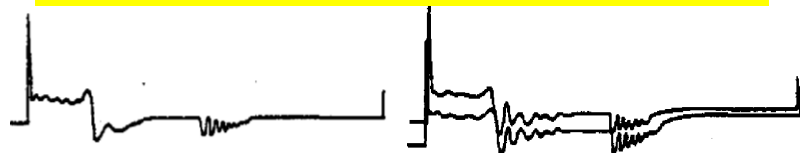
## Период накоплення энергии (С 1234).



## Участок горения (А 4567)



## Промежуточный участок (7891)





# Діагностування високовольтних елементів системи запалювання

## Горіння іскри

### Деформування осцилограм

#### Участок горения (А 4567)

Разрыв во вторичной цепи

Очень высокое сопротивление во вторичной цепи.

Высокое сопротивление во вторичной цепи.

Высокое сопротивление свечного колпачка.

Высокое сопротивление вторичной цепи.

Чрезмерное сопротивление вторичной цепи

(большой зазор свечи,  
бедная топливная смесь,  
подсос воздуха в цилиндр).

Искра включает внутреннее сопротивление.

Топливная смесь богатая.

Внутреннее сопротивление

(большой зазор свечей, бедная смесь).

Перестартовая искра

(загрязнены контакты свечи,  
низкая компрессия,  
бедная смесь).

Неисправность крышки распределителя.

Загрязненные электроды свечи зажигания,  
малый зазор .

Измененная полярность катушки

(неправильное подключение).

### Відхилення рівня напруги іскри

|   |   |
|---|---|
| Высокий ток первичной обмотки.                  | + |
| Высокое сопротивление первичной цепи.           | - |
| Высокое сопротивление вторичной цепи.           | + |
| Разрыв вторичной цепи.                          | + |
| Низкое сопротивление во вторичной цепи.         | - |
| Замыкание на корпус вторичной цепи              | - |
| <b>Свечи.</b>                                   |   |
| Большой зазор                                   | + |
| Малый зазор                                     | - |
| Подгорание электродов                           | + |
| Острый центральный электрод                     | - |
| Слишком горячая свеча                           | - |
| Слишком холодная свеча                          | + |
| <b>Полярность центрального электрода свечи.</b> |   |
| Отрицательный                                   | - |
| Положительный                                   | + |
| <b>Момент зажигания.</b>                        |   |
| Поздний   | + |
| Ранний  | - |
| <b>Топливная смесь:</b>                         |   |
| Бедная  | + |
| Богатая   | - |
| Высокая турбулентность в цилиндре               | + |
| <b>Степень сжатия:</b>                          |   |
| Высокая   | + |
| Низкая  | - |

# Діагностування високовольтних елементів системи запалювання

Участок горения (А 4567)

## Горіння іскри

*Нисходящая линия горения искры* – утечки во вторичной цепи.

*Восходящая линия горения искры* - Дефектные кольца, поршни или клапаны (нарушена герметичность при увеличении давления в камере сгорания.)

*Чрезмерные колебания ( мешанина) линии искры:*

Сожженный клапан (ы);

Дефектная прокладка (ки) головки блока цилиндров;

Сломанная (нарушенная) пружина (ны) клапана;

Дефектный свечной провод (а) , крышка распределителя или бегунок;

Изношенный или дефектный колпачёк свечи,

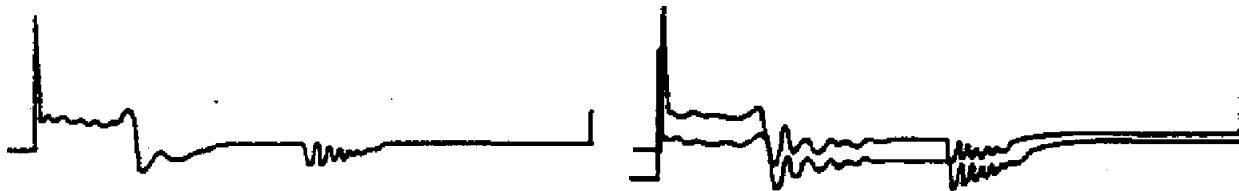
Изменение режимов работы двигателя.

Высокое расположение свечи в камере.

Работа двигателя под нагрузкой

Промежуточный участок (7891)

Відсутність іскри



Малое количество колебаний (частично замкнутые витки катушки или неисправный конденсатор).  
Неустойчивое напряжение во вторичной обмотке катушки, (утечки во вторичной обмотке).



## 3.2.4. Використання показань газоаналізатора

### Содержание +CH

- загрязнение свечей;
- неисправность ВВ проводов;
- повреждения катушки зажигания;
- неисправность крышки или ротора распределителя;
- нарушение установочного угла опережения зажигания;
- неисправность датчика ПКВ;
- неисправность электронного МЗ.

### Содержание +CH+CO

- система зажигания;
- система подачи топлива;
- система впрыскивания топлива;

| Газы            | Об-ты XX | 1000 об/мин | 2500 об/мин | Типичные дефекты  | Другие признаки   |
|-----------------|----------|-------------|-------------|---|---|
| CO              | +        | +           | Н           | - Богатая смесь - Плохо отрегулирован карбюратор - Проблемы жиклёра | - чёрный дым из выхлопной трубы - повышенный расход - неустойчивые обороты XX |
| HC              | +        | Н           | Н           |   |   |
| CO <sub>2</sub> | -        | Н           | Н           |   |   |
| O <sub>2</sub>  | Н        | Н           | Н           |   |   |

| Газы            | Об-ты XX | 1000 об/мин | 2500 об/мин. | Типичные дефекты   | Другие признаки                                     |
|-----------------|----------|-------------|--------------|--|---|
| CO              | +        | +           | +            | - Богатая смесь - ослабло крепл. крышки карбюратора  | - черный дым из выхлопной трубы - повышенный расход |
| HC              | Н        | Н           | Н            | - забит воздушный фильтр - неисправен стартер - неисправен карбюратор - высок, уровень топлива в карбюраторе |   |
| CO <sub>2</sub> | -        | -           | -            |  |   |
| O <sub>2</sub>  | Н        | Н           | Н            |  |   |

|                 |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| CO              | Н | Н | Н | - Дефект зажигания - Дефект контактов / не отрегулированы - Порваны кабели  | - повышенный расход - неустойчивые холостые обороты - потери мощности |
| HC              | + | + | + | высок. напр. - Неисправны / не отрегулированы свечи   |   |
| CO <sub>2</sub> | - | - | - | - Неисправен конденсатор - Перепутаны провода свечей - Трещина в крышке трамблера - Слишком большой угол опережения |   |
| O <sub>2</sub>  | + | + | + |   |   |

|                 |   |   |   |  |                                       |
|-----------------|---|---|---|--|---------------------------------------|
| CO              | Н | Н | Н | - дефект зажигания - Повышен угол центробежного регулятора опережения  | - повышенный расход - потери мощности |
| HC              | Н | Н | + | зажигания - Повышен угол вакуумного корректора опережения  |                                       |
| CO <sub>2</sub> | Н | Н | - | зажигания - Неиспр. в заж. на высоких. оборотах - Малый зазор меду электр. свеч - Неисправна катушка зажигания |                                       |
| O <sub>2</sub>  | Н | Н | Н |  |                                       |

### 3.2.5. Додаткові функції та режими сучасних мотор-тестерів

**Конструкція:** портативне модульне виконання, комбіноване живлення, моніторне зображення, переферійне оточення.

**Функції:** діагностичного сканера, тестера запалювання, імітатора сигналів датчиків, драйверів виконавчих пристроїв, діагностичного конектора, адаптера до бортового компютера

**Режими:** розширені режими цифрового багатоканального мультимера, запам'ятовуючого багатоканального осцилографа, модифікація зображення інформації.

**Програмне забезпечення та інформаційна підтримка:** використання програмних продуктів для автоматизації процесу діагностування (тестування, вимірювання, обробка модифікація та вивід інформації) та програмних інформаційних пристроїв (картриджів, карток, інформаційних систем, користування базами даних інтернету)

## Тема 3.3 Агрегатна діагностика електричних пристроїв АТЗ

### 3.3.1. Діагностування стартерних АКБ

#### Вихідні ДП

Напруга АКБ під навантаженням,  
стартова потужність  
розрядна ємність батареї.

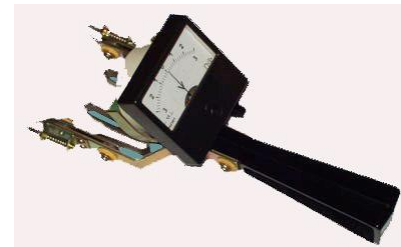
#### Контрольний розряд АКБ

7,5 год. при  $\gamma=1,29$  г/см<sup>3</sup>;  
6,5 год. при  $\gamma=1,27$  г/см<sup>3</sup>;  
5,5 год. при  $\gamma=1,25$  г/см<sup>3</sup>.

#### Методи діагностування

зовнішній огляд,  
вимірювання щільності і рівня електроліту,  
вимірювання напруги на банках АКБ,  
проведення контрольних розрядів АКБ,  
зняття розрядних характеристик.

$$E = 0,84 + \gamma$$



#### Нормативні значення щільності електроліту



| Кліматична зона експлуатації | Пора року | Щільність нормативна, г/см <sup>3</sup> | Розрядженість, г/см <sup>3</sup> |      |
|------------------------------|-----------|---|----------------------------------|------|
|                              |           |   | 25%                              | 50%  |
| Холодні райони               | Зима      | 1,31                                    | 1,27                             | 1,23 |
|                              | Літо      | 1,27                                    | 1,23                             | 1,19 |
| Середня смуга                | Цілий рік | 1,29                                    | 1,25                             | 1,21 |
| Південні райони              | Цілий рік | 1,25                                    | 1,21                             | 1,17 |

### 3.3.2. Діагностування і регулювання електростартерів

#### Вихідні ДП

*I<sub>нх</sub> , п<sub>нх</sub>, I<sub>пг</sub>, M<sub>пг</sub>*

#### Локалізація несправностей вихідними ДП

+ *I<sub>нх</sub> , - п<sub>нх</sub>*  
ослаблення кріплення кришок;  
замкнення пластин колектора вугільним пилом;  
вигин вала.

+ *I<sub>пг</sub> , - M<sub>пг</sub>*  
замикання витків обмотки якоря  
замиканні її на корпус,  
міжвитковому замиканні в ОЗ,  
замиканні пластин колектора,  
замиканні на корпус ізолюваних щіткотримачів.

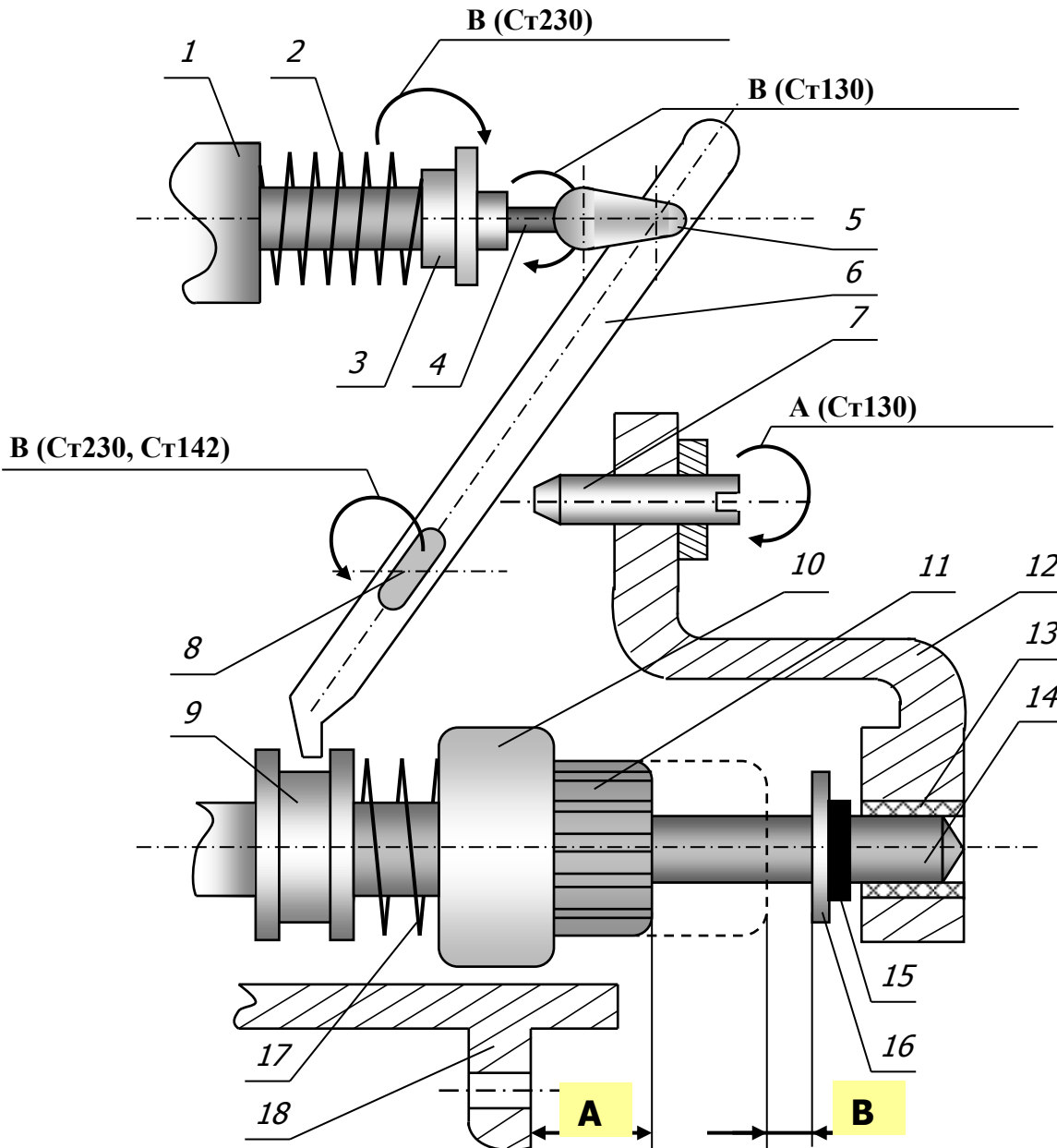
- *M<sub>пг</sub> - I<sub>пг</sub>*  
-зависанням чи знос щіток,  
-окислення чи замаслюванням колектора,  
-послабленням пружин щіткотримачів,  
-окислення чи силового контакту ТР.



#### Локалізація несправностей за структурними ДП

Опір обмоток  
КЗ на корпус  
Міжвиткові замикання  
Замикання колектору  
МВХ на пробуксовку  
ступінь зносу щіток. 40%  
Тиск притискних пружин 0,75 – 2,0 кгс.  
осьовий люфт вала якоря 0,7 – 1,0 мм.  
Хід шестірні привода і стан повертаючої пружини  
Зношення підшипників

# Схема виконання операцій регулювання стартерів



- 1 – тягове реле;
- 2 – повертаючі пружина;
- 3 – регулювальна гайка;
- 4 – регулювальний шток;
- 5 – серга; 6 – важіль приводу;
- 7 – регулювальний гвинт;
- 8 – регулювальний ексцентрик;
- 9 – повідкова муфта;
- 10 – муфта вільного ходу;
- 11 – шестерня приводу;
- 12 – передня кришка;
- 13 – підшипник;
- 14 – вал електродвигуна;
- 15 – прокладка;
- 16 – упорна шайба;
- 17 – буферна пружина;
- 18 – фланцевий відлив з установочним отвором

### 3.3.3. Метди діагностування автомобільних генераторів

#### Вихідні ДП

$U_n(I_n, n_x)$ ,  $U_x(I=0, n_x)$ ,  $\Delta U(I_n, n_n)$

#### Методи діагностування за вихідними ДП

Випробувальний стенд  
осцилографування вихідної напруги.  
безмоторний метод  
аналізу кругових осцилограм



#### Структурні ДП

Стан щіткового вузла (до 8мм)  
Стан контактних кілець  
Тиск щітки на кільце 140 – 440 гс.  
Обриви і замикання обмоток  
Опір обмотки збудження 2,7 – 16 Ом.  
Перевірка діодів  
Стан підшипників





## 3.3.4. Несправності апаратів запалювання і способи їх виявлення

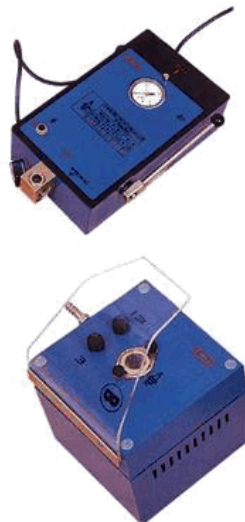
### Експлуатаційні несправності П-Р

#### Переривач

- Знос підшипників валіка приводу кулачка
- Заїдання важільця переривача на осі
- Знос текстолітової втулки чи осі важільця
- Нерівномірне зношення профілю кулачка.
- Втрата пружності пружини переривача
- Замаслення, окислення і корозія контактів
- Порушення оптимального зазору між конт.
- Знос подушечки важільця
- Обрив провідника між рух. і нерух. дисками

#### Вакуумний АВЗ

Ушкодження трубки ВАВЗ, слабе затягнення штуцера, ушкодження діафрагми заїдання підшипника рухомого диска переривача, ослаблення пружини діафрагми.



#### Розподільник

Тріщини кришки розподільника  
забруднення елементів розподільника  
руйнування вугільного електрода  
поломка пружини вугільного електрода  
несправність подавляючого резистора.

#### Відцентровий АВЗ

Обрив, послаблення пружини,  
Засмічення, корозія робочих поверхонь.



# Візуальна діагностика свічок запалювання

| Симптом  | Додаткові ознаки   | Можливі причини та способи відновлення   |
|--|--|--|
| Відкладання нагару   | Збагачена суміш, перебої запалювання, погана приємність  | Повітряний фільтр, рівень палива в поплавковій камері, кут випередження запалювання. Поставити свічки з більш довгими електродами  |
| Відкладання мастила  | Мастило у камері згорання. Перебої запалювання, погана приємність                                  | Маслоз'ємні кільця, ущільнення клапанів  |
| Перегрів свічки  | Суха свічка, ізолятор центрального електрода – білий. Зниження терміну служби свічки.              | Тип свічки, великий кут випередження запалювання, склад робочої суміші, порушення вакууму у впускному колекторі, стан клапанів, низький рівень охолоджуючої рідини. Засмічено радіатор |
| Калильне запалювання. Оплавлені електроди                  | Ізолятор білого кольору зі слідами нагару. Перебої запалювання. Може призвести до поломки двигуна. | Тип свічки, великий кут випередження запалювання, склад робочої суміші, система охолодження, низький рівень мастила в двигуні  |
| Ізолятор жовтого кольору, блискучий                        | Перебої на підвищених обертах, тверді відкладення на електродах.                                   | Тип свічки   |
| Нагар між електродами                                      | Відсутня іскра. Свічка і циліндр холодні.  | Замінити свічку, зняти нагар   |
| Нормальна свічка   | Суха поверхня без нагару. Колір електродів коричневий  | _____  |
| Рихлі відкладення на електродах світло коричневого кольору | Надлишки палива чи мастила. Перебої запалювання, коливання при прискоренні                         | Ущільнення клапанів, марка бензину   |
| Ерозія електродів  | Тонкі електроди з округлими краями. Утруднений пуск двигуна, знижена палива на економічність.      | Замінити свічки аналогічними   |
| Розтріскування ізолятора, порушення зазору                 | Детонація двигуна. Може привести до його поломки   | Тип палива, кут запалювання, знизити навантаження двигуна, замінити свічки   |
| Відкладення у вигляді плям                                 | Несправна система запалювання.   | Замінити чи очистити свічки  |
| Поломка електродів   | Нерозмірна свічка чи сторонній предмет у циліндрі  | Витягти предмет, встановити свічку з укороченими електродами   |

# Пошкодження свічок запалювання

Загрязнение топливом.



Загрязнение маслом.



Нагарообразование.



Износ свечи.



Нормально работающая свеча.



Калильное зажигание.



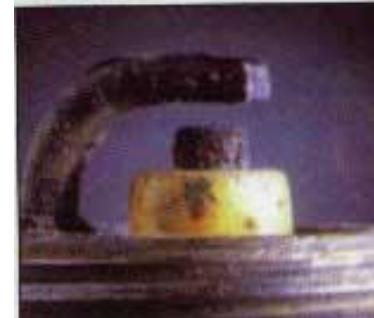
Детонация.



Отложение свинца.



Остекленение.



## Пошкодження свічок запалювання



Новая свеча, цвет изолятора — светлый, белый или голубоватый (фото 8).

При калильном зажигании или детонационном сгорании топлива (фото 9).

Неблагоприятные условия эксплуатации или слишком холодное калильное число (фото 10).

Появляются отложения, благоприятствующие калильному зажиганию (фото 11).

Поломка керамического изолятора (фото 12).

Бело-серая окраска изолятора и незначительные отложения из-за езды на бензине с большим содержанием соединений железа (фото 13).

Цвет коричневый из-за отложения электрически заряженных частичек масла не является признаком наличия сбоев в работе или негерметичности.

Утечки напряжения зажигания (фото 14).

Электрический пробой на корпусе из-за влажности или загрязнения головки блока и посадочных гнезд свечей (фото 15).

## Пошкодження свічок накаливання



Нормальная свеча (фото 1).

На фото 2 разрушение корпуса свечи из-за ее сильной затяжки в гнезде.

Витки спирали соприкасаются, происходит межвитковое замыкание. Отсутствием изолирующего наполнителя (фото 4).

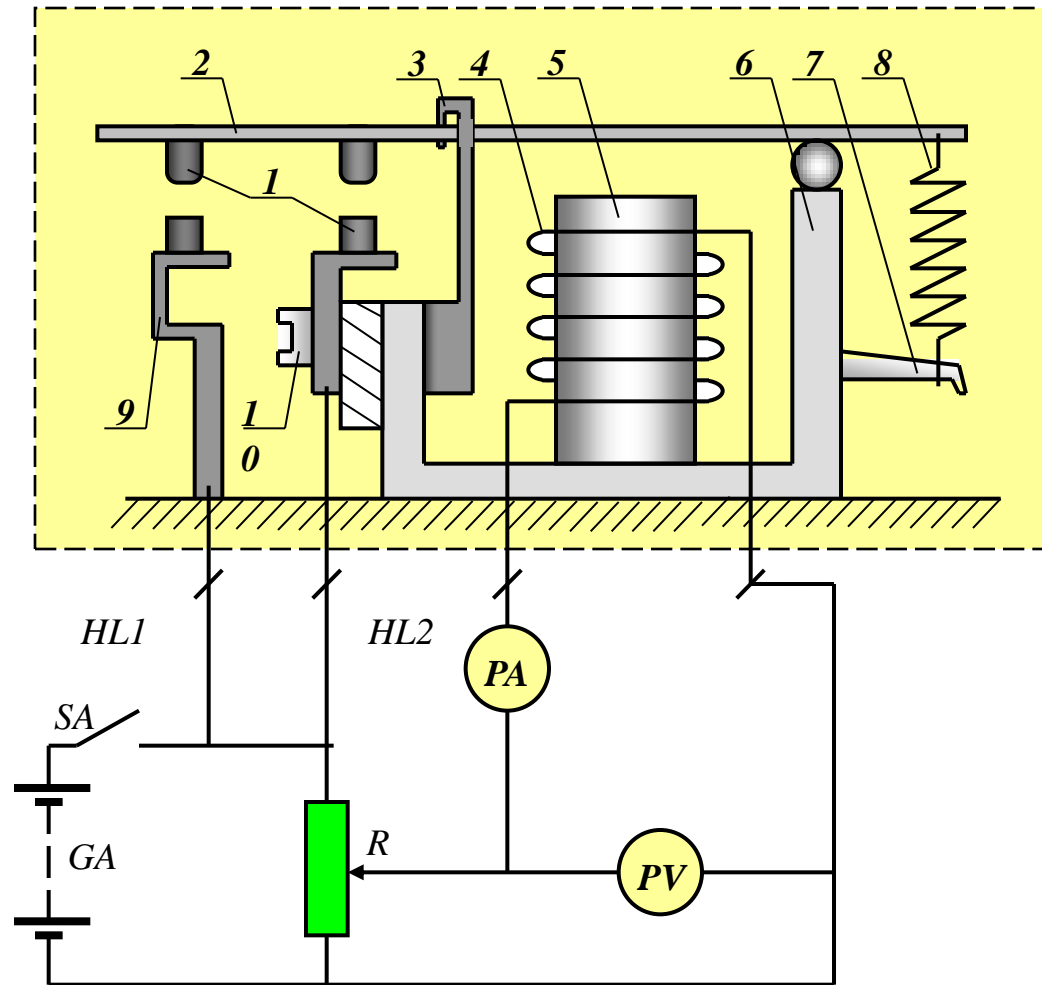
Слишком высокая температуры в камере сгорания (фото 5).

Из-за чрезмерно высокого напряжения тока нагревательной спирали (фото 6).

Сажевые отложения на кончике свечи — следствие постоянной заправки низкосортным топливом и нарушения в работе выхлопной системы (фото 7).

Избыток сажи и продуктов сгорания оседает на корпусе, значительно снижая эффективность работы свечи.

### 3.3.5. Діагностування і регулювання електромагнітних реле



1 – контактні пари; 2 – якірець; 3 – обмежувальна планка; 4 – обмотка; 5 – сердечник;  
6 – ярмо; 7 – кронштейн регулювання опору пружини; 8 – пружина;  
9 – кронштейн контакту; 10 – юстіровочний гвинт

# Технічні характеристики автомобільних електромагнітних реле

| Призначення                | РР          | РС             | РЛ            | РП        | РЗС           | ЗС          |
|----------------------------|-------------|----------------|---------------|-----------|---------------|-------------|
| Тип                        | РР-380      | РС-507         | РС-702        | РС-57     | РС-503        | С-302       |
| Режим роботи               | Вібраційний | Коротко-часний | Короткочасний | Циклічний | Короткочасний | Вібраційний |
| Пружний елемент            | Пружина     | Пружина        | Пластина      | Струна    | Пружина       | Мембрана    |
| Зазор якір – сердечник, мм | 1,4 – 1,5   | 0,5 – 0,6      | 0,3 – 0,4     | –         | 1,0 – 1,2     | 0,7 – 0,8   |
| Зазор між контактами, мм   | 0,4 – 0,5   | 0,4 – 0,5      | –             | 0,3 – 0,4 | 0,4 – 0,7     | 0,4 – 0,7   |
| Напруга спрацьовування, В  | 13,6        | 6,0 – 9,0      | 5,0 – 5,7     | 12,0      | 6,0 – 8,0     | 0,4 – 0,7   |
| Напруга повернення, В      | 13,2        | 4,0 – 6,0      | 3,7 – 5,0     | –         | –             | –           |

