

Тема 12. Технічне обслуговування систем запалювання бензинових двигунів.

Навчальні питання:

1. Можливі несправності системи запалювання та їх вплив на працездатність автомобіля.
2. Технічне обслуговування приладів контактної системи запалювання.
3. Особливості технічного обслуговування електронних систем запалювання.

Література:

1. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Технологія: Підручник./ Лудченко О.А. — К.: Вища шк., 2008 – с. 341-345;
2. Будова й експлуатація автомобілів. Підручник. / Кисликов В.Ф., Лущик В.В. К.; Видавництво «Либідь», 2009. – с. 218-220.
3. Будова та основи експлуатації вантажних автомобілів. Навчальний посібник. / Іващенко М. В.,К., Знання –Прес, 2002. – с. 116-118, 121

1. Можливі несправності системи запалювання та їх вплив на працездатність автомобіля.

Для того щоб двигун нормально працював, система запалювання має забезпечувати напругу не менш як 5000 В. Струм високої напруги трансформується в котушці запалювання зі струму низької напруги, що надходить від акумуляторної батареї або генератора (рис. 1).

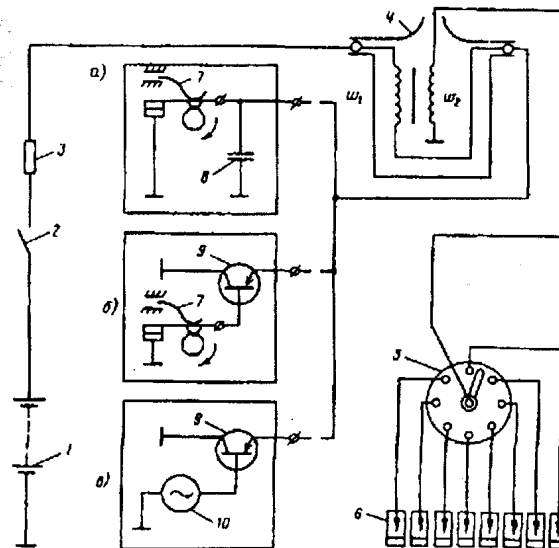


Рис.1. Умовна схема різних типів систем запалювання:

- а) переривач струму в первинному ланцюгу контактної системи;
- б) переривач струму в первинному ланцюгу в контактній – транзисторній системі;
- в) переривач струму в первинному ланцюгу в безконтактній – транзисторній системі.

У процесі експлуатації автомобілів може знизитися струм низької напруги, що в подальшому впливає на утворення струму високої напруги. Причинами зниження струму низької напруги можуть бути: окиснення, ослаблення або підгоряння різних контактів і з'єднань, розрегулювання контактів переривача (змінення кута замкнутого стану), несправності конденсатора тощо.

Надійна робота двигуна залежить також від стану ізоляції всіх ділянок кола високої напруги. На втрату струму в цьому колі дуже впливають забрудненість ізоляторів свічок і кришки розподільника, тріщини в ізоляторах, забрудненість пилом і маслом зруйнованих або з пробитою ізоляцією проводів та інші несправності. Втрати струму знижують напругу на електродах свічок, а також є причиною слабкої іскри, перебоїв у роботі двигуна.

Основними несправностями системи запалювання слід вважати такі:

- руйнування ізоляції проводів і замикання їх на масу;
- порушення щільності контакту в місцях з'єднань;
- обгоряння або окиснення контактів переривача;
- змінення зазору між контактами, ослаблення їхнього кріплення;
- несправність конденсатора;
- забризкування маслом електродів свічок запалювання і покриття їх нагаром;
- змінення зазору між електродами; утворення тріщин в ізоляторі і порушення герметичності свічок запалювання;
- розриви і замикання в обмотках котушки запалювання;
- неправильне початкове встановлення випередження запалювання;
- несправності регуляторів випередження запалювання та ін..

Найбільше несправностей припадає на свічки запалювання і переривач - розподільник.

Ознаками несправності свічок запалювання є важкий пуск і перебої в роботі, а іноді й зупинка двигуна.

Є кілька способів перевірити роботу свічок в автомобілі. Найпростіші з них такі: перевірка послідовним замиканням на масу центрального електрода свічки за допомогою викрутки з дерев'яною ручкою (рис.2); перевірка регулярності спалахів у циліндрі індикатором з неоновією лампою за допомогою різних електронних тестерів.

Основними ознаками несправностями переривача - розподільника є перебої в роботі двигуна, підвищення іскроутворення в контактах переривача або повна відмова у роботі двигуна.

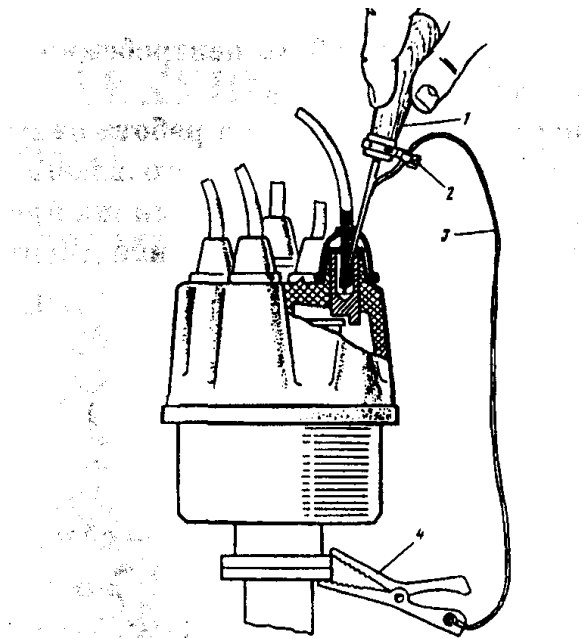


Рис.2. Пристрій для почергового відключення проводів високої напруги від свічок запалювання.

2. Технічне обслуговування приладів контактної системи запалювання.

Основним в обслуговуванні системи запалювання є тримання приладів кола низької напруги в стані, який забезпечує вироблення максимально можливого струму в первинній обмотці котушки запалювання, підтримання належної ізоляції приладів і проводів кола високої напруги, встановлення запалювання і перевірка автоматів випередження запалювання.

Основні роботи технічного обслуговування наступні.

а) При ЩТО:

1. *Перед пуском двигуна перевірити візуально стан елементів системи запалювання, звертаючи особливу увагу на цілісність електричних ланцюгів, клем, проводів, кришок котушки запалювання і переривача – розподільника.*

2. *Запустити двигун і прослухати його роботу. (двигун повинен працювати без характерних хлопків у глушнику чи у впускному колекторі, без пропусків в запалюванні і пониженні потужності двигуна, без значних детонаційних стуків і т.п.)*

3. *При роботі на лінії водій може перевірити правильність встановлення кута випередження запалювання. Для цього на рівній ділянці дороги, натисканням на педаль акселератора, різко розігнати автомобіль з 25 - 30 до 55 - 60 км/год. – на швидкості 40 - 45 км/год. повинні появитися легкі короточасні детонаційні стуки (їх повна відсутність вказує на дуже пізні запалювання)*

б) При ТО-1:

1. Очистити від пилу, бруду, і нальоту масла всі елементи системи запалювання, перевірити їх кріплення і зовнішній технічний стан.

Проводи з порушеною ізоляцією і пошкодженими контактами замінити. Окислені контакти зачистити і нанести тонкий шар проти окислювального мастила.

В темний час доби відкрити капот при працюючому двигуні і якщо на кришках катушки запалювання та розподільника, на проводах високої напруги видно проскакування по їх поверхні електричних розрядів – це свідчить про забруднення або пробої ізоляції цих елементів та про необхідність заміни вузлів і деталей системи запалювання, що вийшли з ладу.

2. Викрутити свічки запалювання і оглянути їх.

Якщо нижня частина має незначний шар іржаво – коричневого відтінку, корпус покритий від довгої експлуатації тонким шаром сажі, а центральний електрод має нормальний сірий колір (рис.3, а) – значить свічка працює нормально.

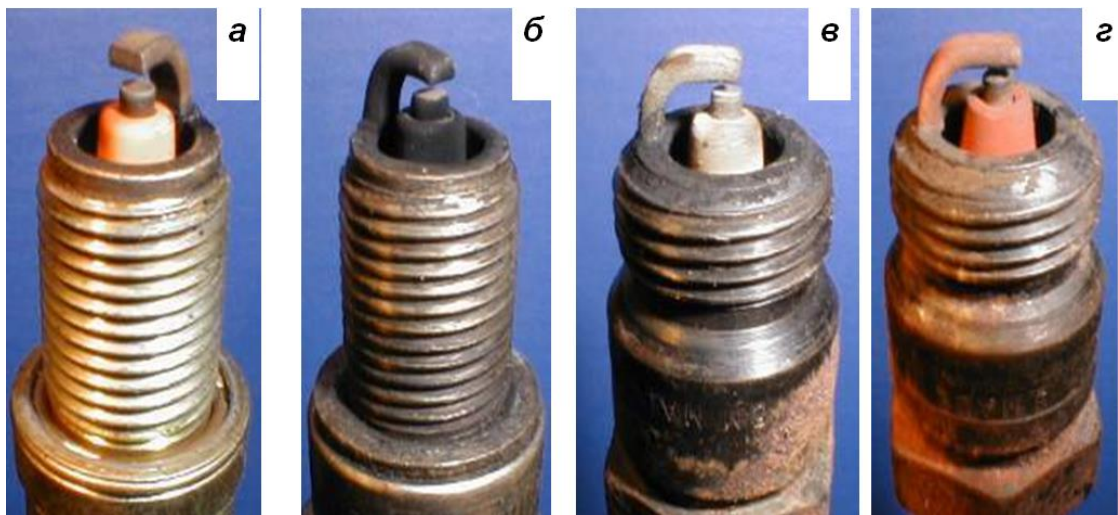


Рис. 3. Вид поверхні свічки запалювання.

Якщо виступаючі в камеру згорання частини свічки покриті шаром бархатистого нагару (рис.3, б) – це може бути визвано роботою на Perezбагаченій суміші, забрудненням повітроочисника, неправильного регулювання клапанів і т.п.

Якщо свічка покрита шаром масла (рис.3, в) – це признак зносу («залягання») поршневиx кілець, високого рівня залитого масла чи несправності самої свічки.

Якщо свічка з нальотом твердого нагару сіро – коричневого чи сіро – синього кольору (рис.3, г) – це визвано низьким калильним числом свічки, роботою на бідній суміші, встановленням раннього запалювання.

Свічки, зняті з двигуна, випробовують і очищають від нагару на спеціальних приладах Э-203.О (рис.4). Свічку очищають від нагару в піскоструминній камері приладу кварцовим піском разом з потоком повітря, яке подається до робочої частини свічки.



Рис.4. Прилад для очистки свічок запалювання від нагару мод. Э-203.О

Зазори між електродами свічки запалювання перевіряють проволочним калібром (рис.5). Він повинен бути в середньому 0,5-0,7 мм.

Регулюють зазори, підгинаючи бічні електроди спеціальним ключем (рис.5). Взимку вони мають бути меншими. Несправні свічки запалювання замінюють новими.

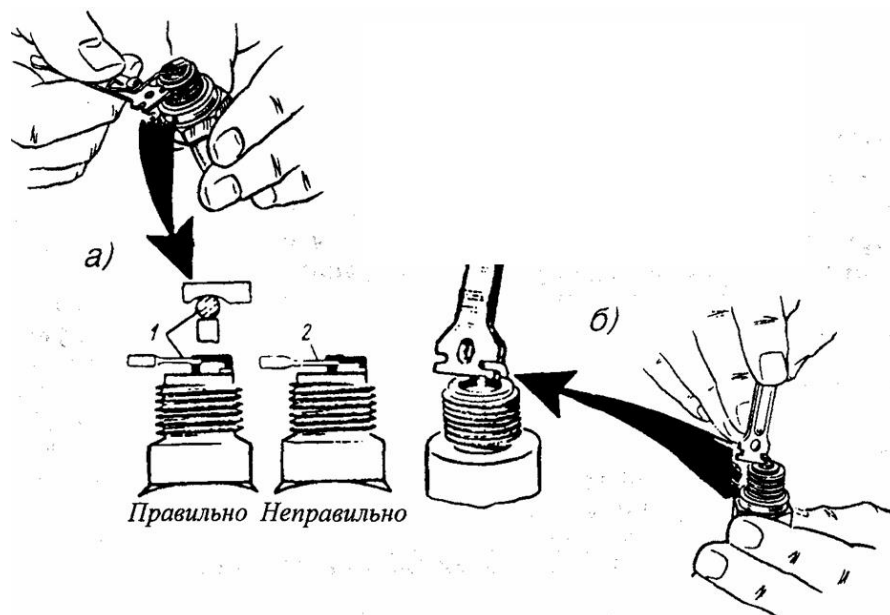


Рис.5. Перевірка і регулювання зазору між електродами свічки запалювання:

а) замір зазору; б) регулювання зазору спеціальним ключем; 1 – круглий щуп; 2 – плоский щуп.

На якість іскроутворення свічки випробовують завернувши її в гніздо 11 повітряної камери приладу Э-203.П. (рис.6), спостерігаючи за характером іскроутворення через оглядове вікно 12, попередньо утворивши в камері важелем 7 повітряного насоса тиск 0,8-1,0 МПа (8-10 кг/см²) (іскра повинна бути безперебійною з світло - фіолетовим відтінком без додаткових іскроутворювань, які характеризують пробій ізолятора. Герметичність свічки визначають по швидкості падіння тиску в повітряній камері по манометру 3. Живлення приладу від ланцюга перемінного струму 220 В.

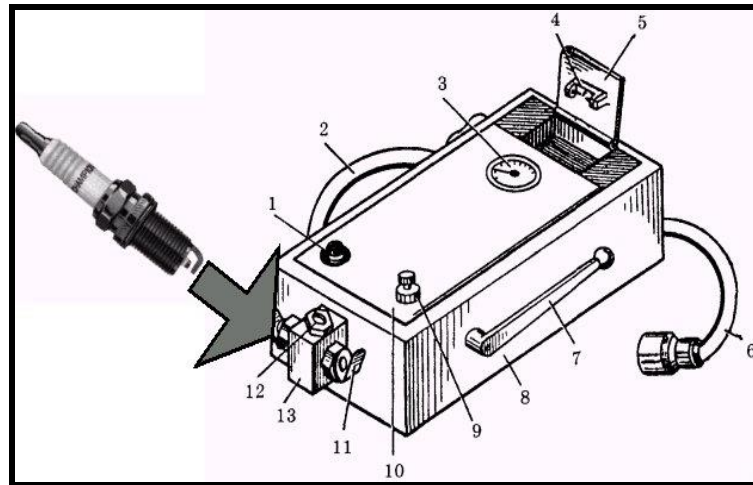


Рис.6. Прилад для контролю свічок запалювання мод. Э-203.П

Примітка. Відмова роботи хоча б однієї свічки запалювання, який супроводжується втратою потужності, нестійкою роботою, хлопками в глушнику і викидом диму темно – бурого відтінку приводять до дуже негативним наслідкам – не згорівше паливо змиває змазку з дзеркала циліндра, різко зростають зноси деталей і т.п. Тому експлуатацію автомобіля необхідно зупинити, виявити несправну свічку і замінити її. Для цього, при знаходженні автомобіля на лінії. Використовують метод почергового відключення проводів високої напруги від свічок запалювання на холостому ходу, - якщо після відключення якої – небудь свічки характер роботи двигуна ще більше погіршиться, значить свічка працює, якщо ні, значить якраз ця свічка несправна.

в) При ТО-2:

1. Провести контроль і обслуговування переривача – розподільника.

Для цього: зняти кришку розподільника, очистити внутрішню порожнину від пилу та бруду, при необхідності зачистити контакти в кришці і на роторі наждачною шкуркою зернистістю 100-120. Потім продути порожнину стисненим повітрям. Контакти, а тому числі і в гніздах кришки для проводів високої напруги доцільно обробити антиокислювальною аерозоллю. Після чого перевірити стан контактів переривача – при наявності нагару чи при підвищеному зносі (в тому числі утворення бугорка і кратера)

їх необхідно зачистити плоским бархатним надфілем, дотримуючись при цьому паралельність контактів. Потім порожнину продути зжатым повітрям. Повертаючи колінчастий вал вручну добитися положення максимального розімкнення контактів і вставити між ними щуп, який відповідає нормальному зазору 0,3 – 0,45 мм. При регулюванні послаблюють зажимний гвинт 2 (рис.7), а викруткою повертають ексцентрик 4, поки щуп 3 не буде щільно входити між контактами і в цьому положенні зажимний гвинт завертають до упору. Необхідно віджати пальцем важіль рухомого контакту і відпустити його – він повинен швидко, зі щолчком вернутись і вихідне положення, в іншому випадку перевірити упругість пружини динамометром при натягу 5,0 – 6,5 Н.

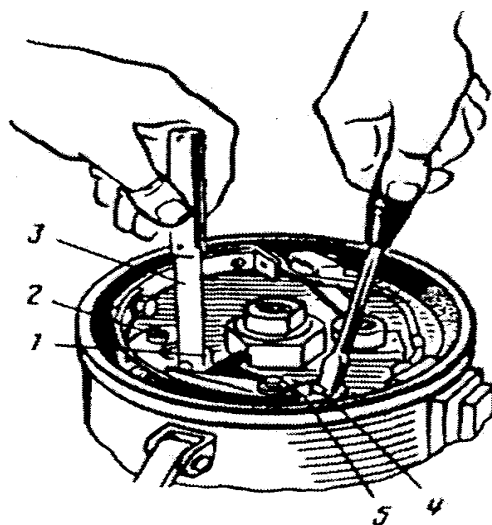


Рис.7. Регулювання зазору між контактами переривача запалювання:

1 – нерухомий контакт; 2 – зажимний гвинт; 3 – щуп; 4 – ексцентрик; 5 – пластина нерухомого контакту.

2. Провести мастильні операції переривача - розподільника.

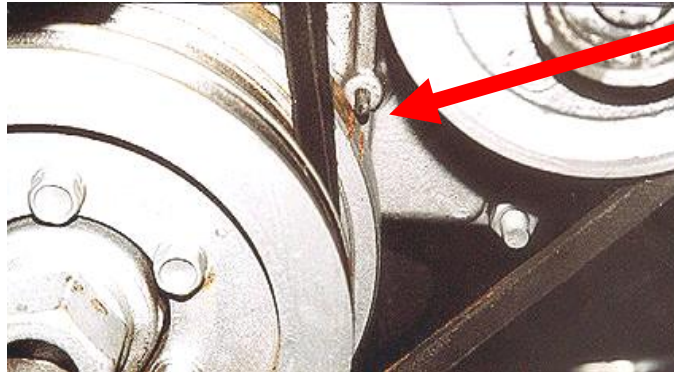
Змастити чистим моторним маслом вісі важеля і фільц – масльонки (по одні-дві каплі), втулки кулачка (до п'яти капель) і завернути на один – два оберти кришку ковпачкової масльонки підшипників валу приводу (мастило ЦИАТИМ – 201)

2) При СО:

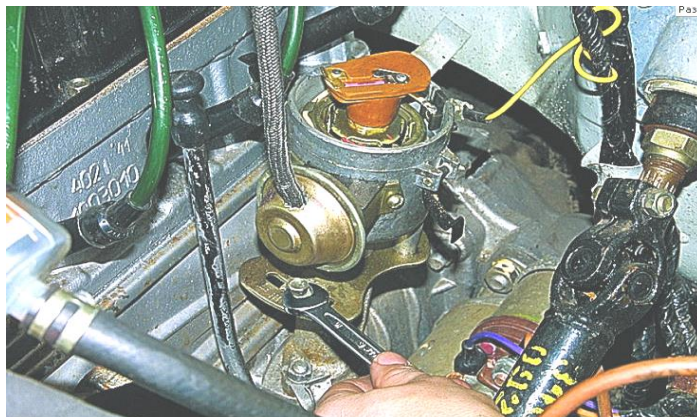
1. Зняти переривач - розподільник, розібрати, почистити його від пилу та бруду, перевірити стан деталей, необхідні замінити. Зібрати, поставити на двигун.

2. Встановити кут випередження запалювання в наступній послідовності:

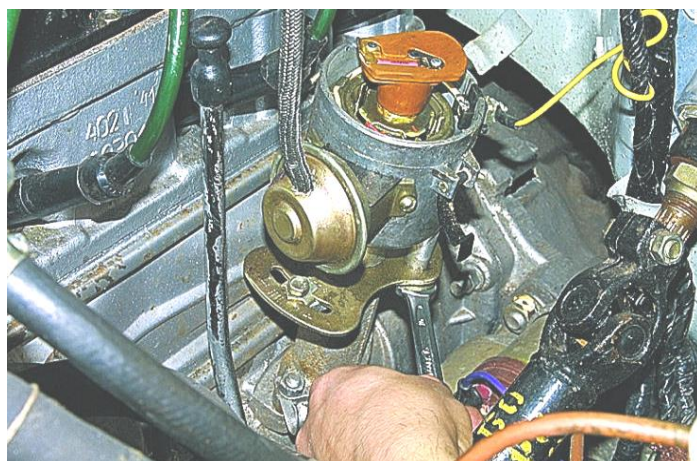
- зняти кришку датчика-розподільника;
- вивернути свічу першого циліндра;
- закрити пальцем отвір для свічі першого циліндра, повернути колінчатий вал двигуна спеціальним ключем до початку виходу повітря з-під пальця. Це відбудеться на початку такту стиску;
- переконавшись, що стиск почався, і продовжуючи обережно повертати колінчатий вал, установити кут випередження запалювання 5° при цьому перша мітка на демпферній частині шківів колінчатого вала знаходиться проти штифта на кришці розподільних шестерень;



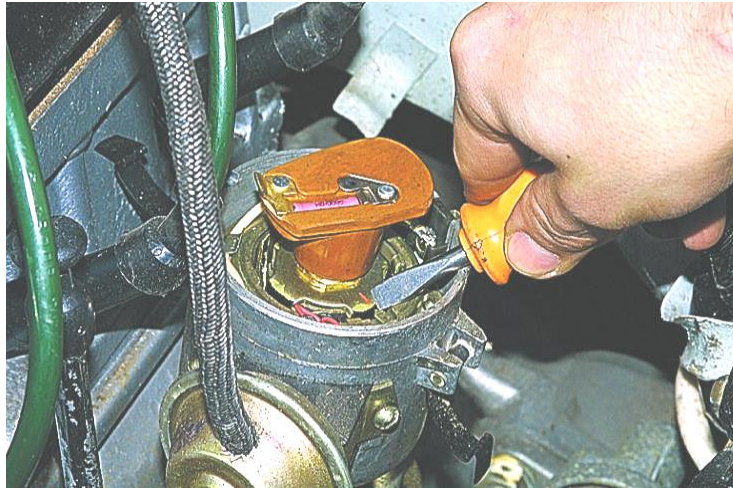
- ключем «на 10» послабити болт октан-корректора, поворотом корпуса установити стрілку на середній розподіл шкали і затягти болт;



- ключем «на 10» послабити болт кріплення настановної пластини до корпуса датчика-розподільника;

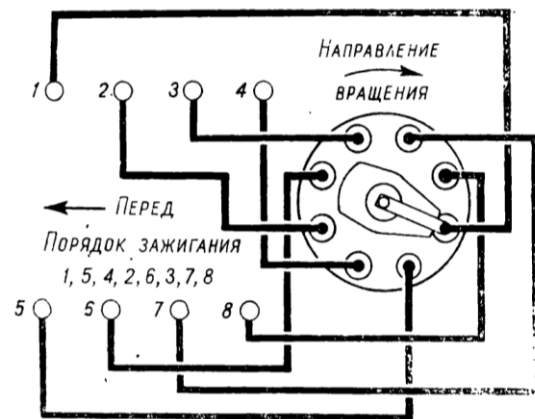
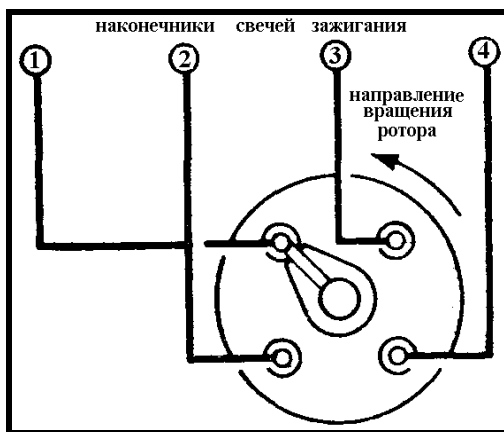


➤ натиснути пальцем на бігунок проти його обертання (для усунення зазору в приводі) і повільно повернути корпус до *сполучення червоної риски на роторі і стрілки на статорі датчика-розподільника* (або до моменту розмикання контактів в переривачі – розподільнику, яке визначається по загоранню контрольної лампочки, під'єднаної паралельно контактам);



➤ затягнути болт кріплення пластини до корпусу датчика-розподільника й установити кришку датчика-розподільника на місце;

➤ встановити проводи високої напруги в кришку датчика-розподільника відповідно до порядку (1—2—4—3 для 4 – х циліндрових двигунів; 1—5—4—2—6—3—7—8 для 8 – и циліндрових двигунів) роботи циліндрів. Гніздо в кришці для проводу 1-го циліндра відмічено цифрою «1»;



В даний час для визначення правильності встановлення кута випередження запалювання чи для його коректування в залежності від зміни умов роботи автомобіля, широко використовують різного типу стробоскопи (рис.8).

В корпусі приладу змонтована електронна вимірювальна система, на виході встановлена лінза для фокусування світлового потоку стробоскопічної лампи. Стробоскоп підключають в ході перевірки до акумуляторної батареї спеціальними зажимами, а в кришку розподільника на місце проводу високої напруги від свічки першого циліндру встановлюють перехідник щупа, а

потім провід високої напруги. Постільки лампа спалахує на досить короткий термін в момент проскакування іскри на свічку першого циліндра, то і спеціальні мітки нанесені на обертальних деталях кажуться нерухомими.

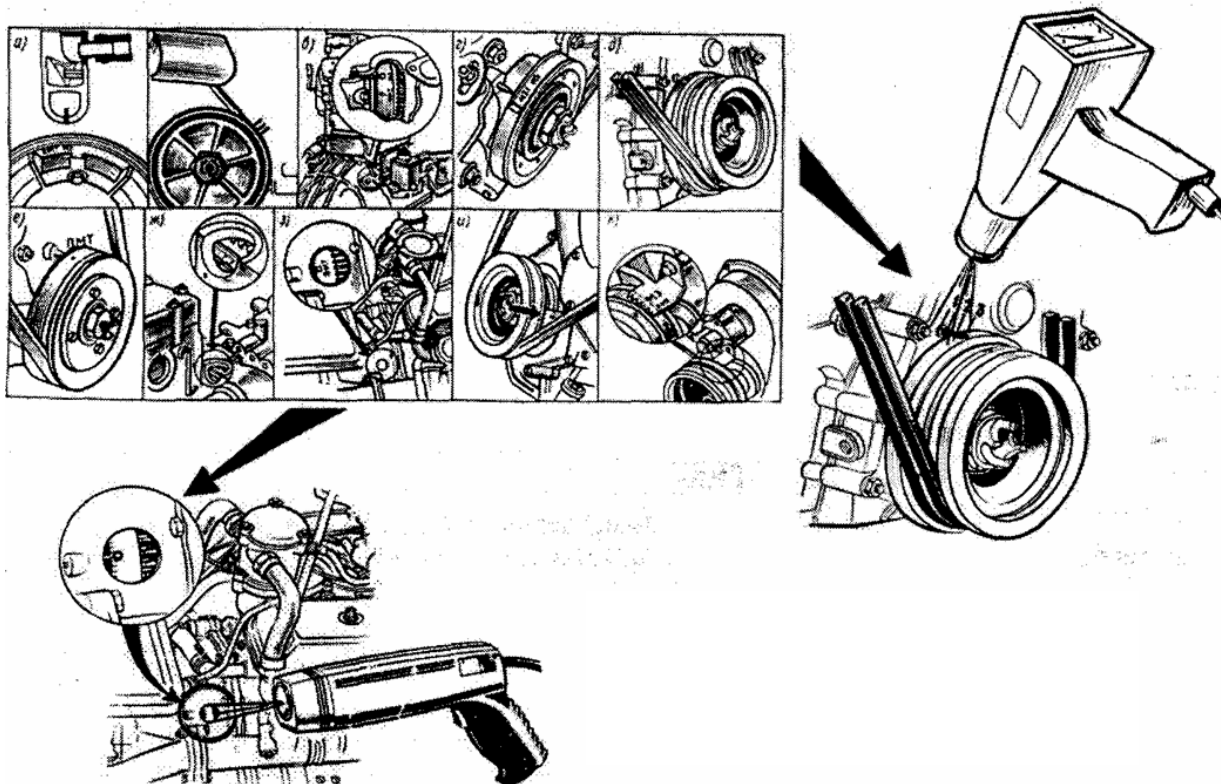


Рис.8. Перевірка встановлення кута випередження запалювання по контрольним міткам за допомогою стробоскопічних приладів.

За допомогою стробоскопу можна також перевірити роботу центробіжного і вакуумного регулятора випередження запалювання. Для цього, на прогрітому двигуні при мінімальній частоті обертання колінчастого валу, коли вакуумний і центробіжний автомати не працюють, направити промінь імпульсної підсвітки стробоскопа на рухому мітку, яка буде казатись не рухомою. Якщо вона не співпадає з контрольними нерухомими відмітками (рисками, штифтами і т.п.), необхідно послабити кріплення корпусу переривника і плавно повертати його праворуч чи ліворуч до моменту співпадіння міток.

Центробіжний регулятор перевіряють при від'єднаній трубці вакуумного регулятора, поступовим збільшенням частоти обертання колінчастого валу двигуна – рухома мітка повинна плавно зміститись відносно нерухомої. Якщо переміщення не проходить чи проходить ривком - це свідчить про заклинювання грузиків на вісях.

При перевірці вакуумного регулятора встановлюють частоту обертання колінчастого валу $2000-2500 \text{ хв.}^{-1}$ і швидко під'єднують з'єднувальну трубку – повинно відбутися різке відхилення рухомої мітки.

3. Особливості технічного обслуговування електронних систем запалювання.

Електронні системи запалювання входять в систему управління двигуном (рис. 9).

Вона складається з модуля запалення (18), високовольних проводів і свічок запалювання (21).

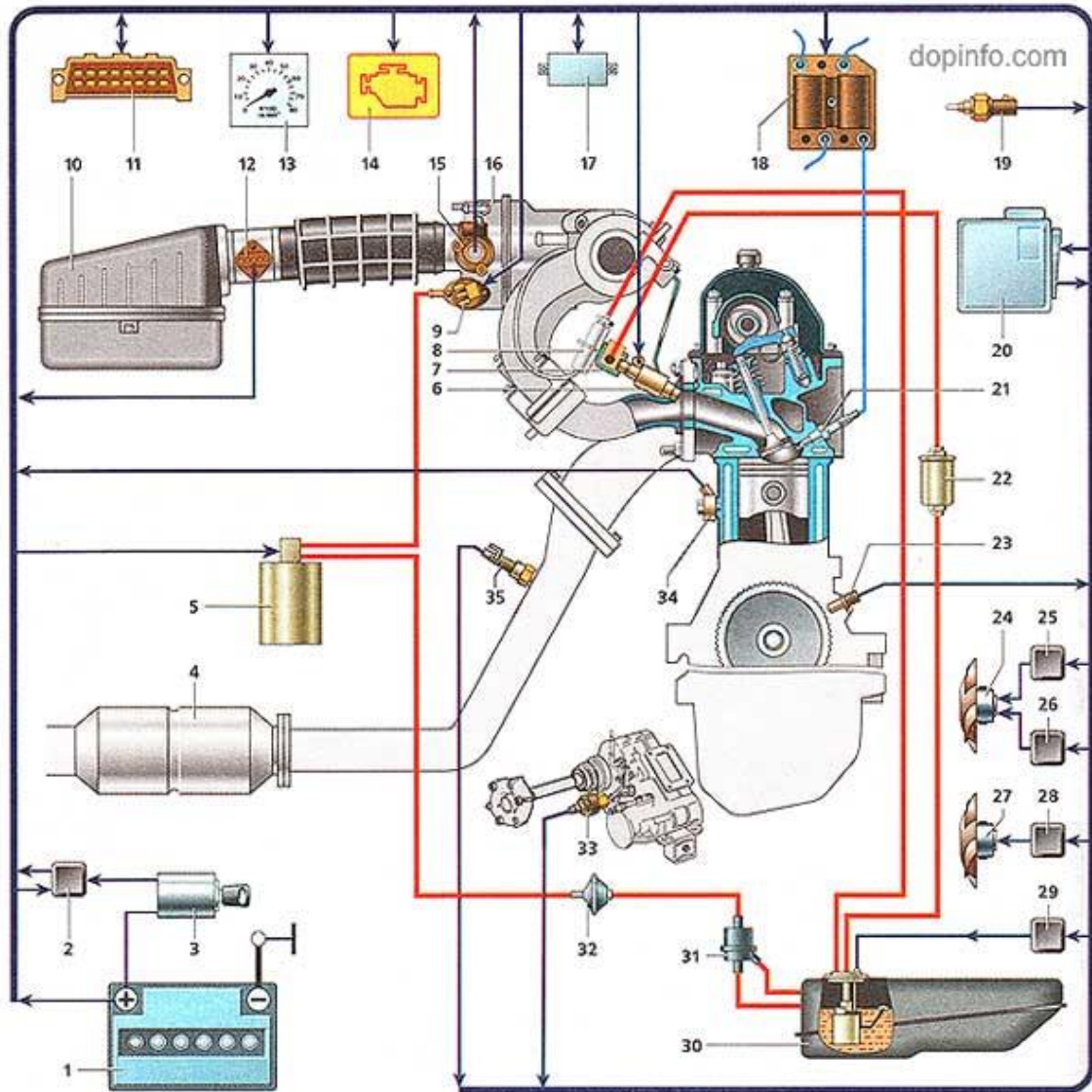


Рис. 9. Система управління двигуном

При експлуатації система не вимагає обслуговування і регулювання, крім свічок запалення, яке проводиться по методиці розглянутій в попередньому навчальному питанні.

Крім того при обслуговування даної системи запалювання необхідно перевіряти кріплення елементів системи запалювання, їх сан і працездатність.

Контрольні запитання

1. Які основні несправності системи запалювання можуть виникати?
2. Які несправності свічки запалювання?
3. Який зазор між електродами свічки запалювання повинен бути, яким чином його перевірити і відрегулювати?
4. Який зазор між контактами переривника повинен бути, яким чином його перевірити і відрегулювати?
5. Якими приладами здійснюється очистка свічок запалювання від нагару та перевірка працездатності, який порядок роботи на них?
6. При якому виді ТО здійснюється поглиблене діагностування системи запалювання?
7. Як при роботі на лінії водій може перевірити правильність встановлення кута випередження запалювання?
8. Як по стану нижньої частини свічки запалювання можна визначити несправність системи запалювання?
9. Як встановити кут випередження запалювання?
10. Як встановити проводи високої напруги в кришку датчика-розподільника?
11. Які особливості технічного обслуговування електронних систем запалювання?