

Міністерство освіти і науки України
Мирогощанський аграрний фаховий коледж

Лабораторія “Двигунів”

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з
навчальної роботи
_____ І.П.Науменко
”__” _____ 2022 р.

ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА

для проведення лабораторно-практичних занять
з навчальної дисципліни “Трактори, автомобілі та ПММ”

Тема заняття: Система запалювання.

Робоче місце: Лабораторна робота №11.

Назва роботи: Розбирання, вивчення будови, роботи і складання переривника-розподільника. Ознайомлення з будовою та роботою котушки і свічок запалювання. Розбирання, вивчення будови, роботи і складання магнето.

Тривалість заняття: 80хв.

Розробив викладач: _____ А.П.Герасимчук

Розглянуто на засіданні циклової
комісії технічних дисциплін.
Протокол № _____ від _____ 2022р.
Голова комісії: _____ О.М.Мельник

Система запалювання

Лабораторне заняття 11

Тема: Розбирання, вивчення будови, роботи і складання переривника-розподільника. Ознайомлення з будовою та роботою котушки і свічок запалювання. Розбирання, вивчення будови, роботи і складання магнето.

Мета: Вивчити роботу звичайної (класичної) системи запалювання від магнето, транзисторної системи батарейного запалювання, будову та принцип дії індуктивної котушки переривника-розподільника, відцентрового та вакуумного регуляторів випередження запалювання, октан-коректора, транзисторного комутатора, свічок запалювання, магнето.

Матеріально-технічне оснащення: Діюча схема контактної-транзисторної системи запалювання, котушки запалювання розріз однієї з них, переривники, розподільники, транзисторний комутатор, додатковий опір, свічки запалювання, магнето,

плакати та схеми запалювання, інструменти для монтажних робіт.

Література. Л-24, с.201-221; Л-19, с.107-111; Л-3, с.93.

Характеристика системи запалювання двигуна

(для 1 ланки ВА3-21011; 2 - ЗМЗ-53А; 3 - ЗІЛ-133; 4 - ЗІЛ-130 (з контактне-транзисторною системою); 5 — П-350)

Назва	Показник
Марка двигуна	
Марка переривника-розподільника або датчика-розподільника	
Марка котушки запалювання	
Марка транзисторного комутатора	
Марка двигуна, де встановлено магнето	
Марка магнето	
Марка свічок запалювання	

Хід заняття

Ознайомитися зі схемами систем запалювання.

Розібрати переривник-розподільник, розглянути будову і дію його механізмів. Перевірити стан і зазор між контактами переривника, зачистити контакти, відрегулювати зазор. Скласти переривник-розподільник.

Ознайомитися з будовою котушки запалювання.

Ознайомитися з будовою запальних свічок.

Розібрати магнето, вивчити будову і роботу. Скласти магнето. Встановити початок розмикання контактів магнето, відрегулювати зазор між контактами переривника.

Розібрати і скласти датчик-розподільник, вивчити будову і роботу.

Особливості конструкції і спряжень системи запалювання

(заповнюється в ході заняття)

Зазор між контактами переривника-розподільника, мм _____

Зазор між електродами свічки, мм _____

Абрис магнето, град. _____

Зазор між контактами магнето, мм _____

За допомогою схеми на рис. 20 опишіть принцип дії безконтактно-транзисторної системи запалення.

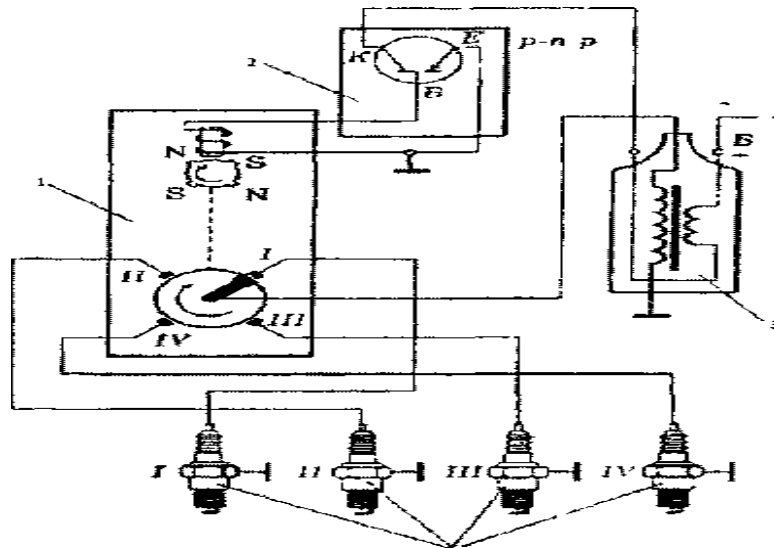


Рис.20. Принципова схема безконтактно-транзисторної системи запалювання з індукційними датчиками

Відповідь: _____

Контрольне запитання

Яке призначення приладів системи запалювання?

Відповідь: _____

Яка послідовність встановлення запалювання?

Відповідь: _____

Методичні вказівки

На карбюраторних і газових двигунах застосовують нерозбірні іскрові свічки запалювання, будова яких зображена на рис. 20а. Вони складаються із керамічного ізолятора 3, всередині якого розміщені контактний стрижень 2 та центральний електрод 8, і корпусу 4 з бічним електродом 9.

Ізолятор виготовляють з ураліту, боркорунду, хілуміну, сіноксалю та інших матеріалів, що мають високу електричну та механічну міцність за високих температур.

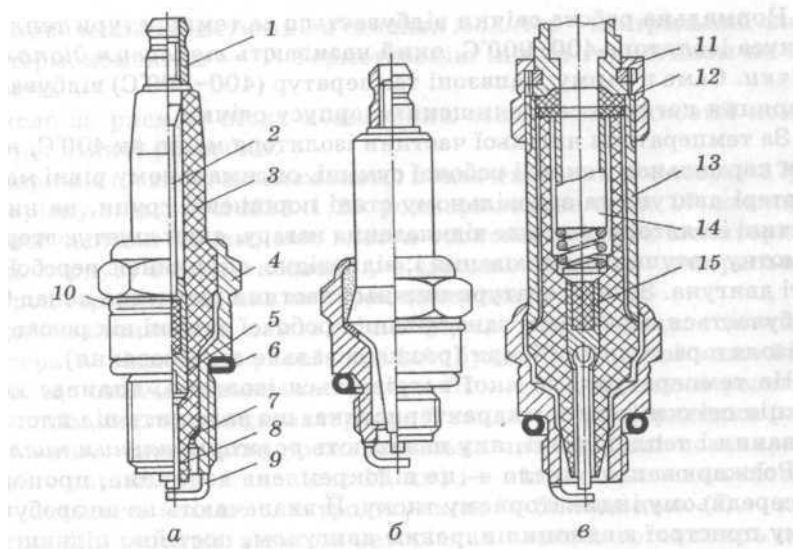


Рис. 20а. Іскрові свічки запалювання:

а і б — неекрановані відповідно з сіноксалеvim та уралітовим ізоляторами; *в* — екранована; 1 — контактна головка; 2 — контактний стрижень; 3 — ізолятор; 4 — корпус; 5 — струмопровідний склогерметик; 6 — ущільнювальна шайба; 7 — шайба для відведення теплоти; 8 — центральний електрод; 9 — бічний електрод; 10 — термопосадковий пояс; 11 — гайка; 12 — ущільнювальне кільце; 13 — екран; 14 — контактний пристрій; 15 — резистор зменшення радіоперешкод.

Центральний електрод і контактний стрижень герметизовані в ізоляторі струмопровідним склогерметиком 5. Між ізолятором і корпусом свічки встановлюють шайбу 7 для відведення теплоти, а часом — порошкоподібний герметик. Ущільнювальна прокладка 6 забезпечує герметизацію циліндра. Центральний електрод виготовляють із хромотитанової сталі, а бічний — з нікелеманганової, контактний стрижень — з м'якої сталі.

На двигунах з екранованою системою запалювання застосовують нерозбірні екрановані свічки (див. рис. 20а. *в*) типу СН443 з вмонтованим резистором 15 для погашення радіоперешкод. Ущільнювальне кільце 12 забезпечує герметичність внутрішньої частини екрана.

Умови роботи свічки запалювання досить напружені, отже, вона повинна витримувати високі теплові, механічні, електричні та хімічні навантаження. На працюючому двигуні свічка має контакт з продуктами горіння за температури до

2700°C і тиску до 5—6 МПа (50-60 кгс/м²). У камері згоряння температура газового середовища коливається від 70 до 2000-2700°C, а повітря, що оточує ізолятор, може мати температуру від -50° до +100°C.

Нормальна робота свічки відбувається за температури теплового конуса ізолятора 400-900°C, який називають тепловим діапазоном свічки. Саме в цьому діапазоні температур (400-500°C) відбувається згоряння нагару і самоочищення корпусу свічки.

За температури нижньої частини ізолятора менш як 400°C, навіть при нормальному складі робочої суміші, оптимальному рівні масла в картері двигуна та задовільному стані поршневої групи, на нижній частині ізолятора можливе відкладання нагару, який шунтує вторинну обмотку котушки запалювання і, відповідно, спричинює перебої в роботі двигуна. За температури нижньої частини ізолятора понад 900°C відбувається передчасне запалювання робочої суміші від розжареного ізолятора до появи іскри (розжарювальне запалювання).

На температуру, до якої нагрівається ізолятор, впливає конструкція свічки (теплова характеристика, що залежить від площі нагрівання і тепловіддачі, яку називають розжарювальним числом). Розжарювальне число — це відокремлена величина, пропорційна середньому індикаторному тиску. Її визначають на випробувальному пристрої з одноциліндровим двигуном, постійно підвищуючи теплове навантаження на свічки запалювання до моменту появи розжарювального запалювання. Умовно воно означає час у секундах, після якого на свічці виникає розжарювальне запалювання, тобто займання робочої суміші не від іскри, а від розжареного ізолятора, електродів, корпусу. Розжарювальне число вибирають з такого ряду чисел: 8; 10; 11; 13; 14; 17; 20; 23; 26.

Для двигунів, що мають високий ступінь стиску і велику частоту обертання, застосовують свічки з підвищеною тепловіддачею, які називають "холодними". Найбільш "холодні" свічки типу А23 та А26ДГ були необхідні для двигунів МеМЗ-968Н та дослідних роторних двигунів ВАЗ-311.

У двигунах з помірним тепловим режимом і низьким ступенем стиску встановлюють "гарячі" свічки з подовженою юбкою та широкою розточкою корпусу.

Маркування свічок запалювання означає:

- позначення нарізки на корпусі (А — нарізка М14 х 1,25; М — нарізка М18 х 1,5);
- друга літера характеризує особливості конструкції свічки: К — з конічним ущільненням без прокладки, М — малогабаритна;
- цифри означають розжарювальне число;
- літерами після цифр позначено довжину нарізної частини корпусу (Н — 11 мм; Д — 19 мм); за їх відсутності довжина нарізної частини корпусу становить 12 мм;

позначення виступу теплового конуса ізолятора за торець корпусу — В, відсутність виступу не позначають;

- позначення герметизації з'єднання ізолятор—центральный електрод термоцементом — Т. Герметизацію іншим генетиком не позначають.

Число за рискою після позначення означає порядковий номер конструкційної

розробки.

Наприклад, свічка запалювання з позначенням на ізоляторі А17ДВ має нарізку на корпусі М14х1,25, розжарювальне число 17, довжину нарізної частини 19 мм, має виступ теплового конуса ізолятора за торець корпусу і герметизована у з'єднанні ізолятор—центральный електрод герметиком, але не термоцементом.

Подібні позначення мають свічки фірми "Bosch". Перша латинська літера W відповідає українській А, буква D—М, далі може бути літера, що означає виконання свічки (R — з вмонтованим резистором), потім число, яке характеризує її теплові характеристики (чим воно менше, тим менше розжарювальне число).

Далі позначають довжину нарізки (D відповідає 19 мм) і в кінці позначення літерами — кількість бічних електродів, якщо їх більше двох (D — два, Т — три, Q — чотири, а також матеріал, з якого виготовляють центральний електрод: Р — platinum, платина; S — silber, срібло; С — cuprum, мідь).

Для контактної системи запалювання рекомендують, щоб зазор між електродами свічки становив 0,6—0,75 мм, а для систем з високою енергією вторинної обмотки — 0,7—1,0 мм.

Магнето служить джерелом струму високої напруги. Воно складається з генератора змінного струму, переривника струму низької напруги, конденсатора та індукційної котушки (трансформатора), розміщених в одному корпусі.

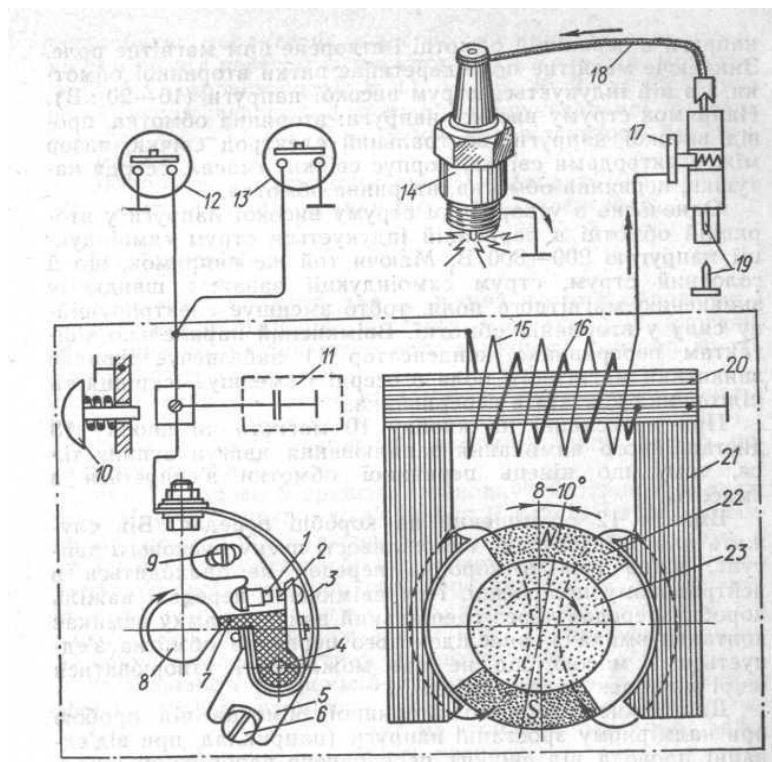


Рис. 206. Схема системи запалювання пускового двигуна:

1 і 2 — рухомий і нерухомий контакти переривника; 3 — пластинчаста пружина; 4 — вісь важеля рухомого контакту; 5 — пластина нерухомого контакту; 6 — ексцентрик; 7 — текстолітова подушка; 8 — кулачок; 9 — гвинт кріплення пластини; 10 — кнопка вимкнення запалювання; 11 — конденсатор; 12 — вмикач блокування пуску двигуна при ввімкненій передачі; 13 — кнопка дистанційного вимкнення запалювання; 14 — свічка; 15 і 16 — вторинна і первинна

обмотки трансформатора; 17 — контакт; 18 — провід високої напруги; 19 — іскровий розрядник; 20 — осердя котушки; 21 — стояк; 22 — полюсні наконечники магніту; 23 — ротор (магніт)

У корпусі магнето, відлитому з цинкового (немагніто-провідного) сплаву, змонтовані стояки 21 (рис. 20б), виконані у вигляді пакета окремих пластин з електротехнічної сталі.

Зверху на стояках встановлене стальне осердя 20 з первинною 16 і вторинною 15 обмотками індукційної котушки.

Первинна обмотка — невелика кількість витків (166) мідного дроту, один кінець якого припаяний до осердя, а інший з'єднаний з вторинною. Остання складається з великої кількості витків (13 000), вільний її кінець з'єднаний з вивідною клемою 17. Між стійками знаходиться ротор 23, який є двополюсним постійним магнітом, закріпленим на валу. Вал обертається на шарикопідшипниках. На одному з кінців вала ротора посаджено і закріплено гвинтом кулачок 8 переривника.

У кришці корпусу закріплена пластина із стояком нерухомого контакту 2 і вісь 4, на якій встановлений важілець рухомого контакту 1. Текстилітова подушка важільця постійно притискується до кулачка 8 пластинчастою пружиною 3. Рухомий контакт ізолюваний від корпусу («маси») і під'єднаний до первинної обмотки трансформатора. Принцип утворення струму низької напруги в магнето полягає в перетворенні механічної енергії в електричну.

Двополюсний магніт, стояки та осердя створюють магнітну систему магнето. При обертанні ротора внаслідок перетину витків первинної обмотки магнітним потоком в них створюється електрорушійна сила напругою до 30 В. Її величина і напрямок змінюються відповідно до зміни магнітного потоку, тобто за один оберт магніту вона двічі досягає максимального й нульового значення, змінюючи при цьому напрямок на протилежний.

Завдяки тому, що один кінець первинної обмотки з'єднаний з ізолюваним контактом переривника, а другий з осердям, тобто через «масу» з нерухомим контактом, при обертанні магніту-ротора на замкнених контактах переривника в колі первинної обмотки з'явиться електричний струм. Він створює навколо витків котушок магнітне поле.

Максимального значення первинний струм і магнітне поле досягають тоді, коли ротор повернеться на кут 6—10° від нейтрального положення (вертикального положення полюсів магніту). В цей момент кулачок розмикає контакти переривника, внаслідок чого щезає струм низької напруги в первинній обмотці і створене ним магнітне поле. Зникаюче магнітне поле перетинає витки вторинної обмотки, і в ній індукується струм високої напруги (16—20 кВ). Напрямок струму високої напруги: вторинна обмотка, провід високої напруги, центральний електрод свічки, зазор між електродами свічки, корпус свічки, «маса», осердя катушки, первинна обмотка, вторинна обмотка.

Одночасно з утворенням струму високої напруги у вторинній обмотці в первинній індукується струм самоіндукції напругою 200—300 В. Маючи той же напрямок, що й головний струм, струм самоіндукції заважає швидкому зникненню магнітного поля, тобто зменшує електрорушійну силу у вторинній обмотці. Ввімкнений паралельно контактам переривника конденсатор 11 забезпечує швидке зникнення магнітного поля в осерді і зменшує іскріння та підгоряння контактів переривника.

При натисканні на кнопку 10 магнето чи кнопку 13 дистанційного вимикання запалювання двигун зупиняється, тому що кінець первинної обмотки з'єднується з «масою».

Вмикач 12 розміщений на коробці передач. Він служить для забезпечення неможливості пуску пускового двигуна, якщо важіль коробки передач не знаходиться в нейтральному положенні. При ввімкненій передачі важіль коробки передач через спеціальний валик і рамку замикає контакти вмикача, внаслідок чого первинна обмотка з'єднується з масою, що не дає можливості утворюватися іскрі між електродами свічки.

Для захисту ізоляції вторинної обмотки від пробоя при надмірному зростанні напруги (наприклад, при від'єднанні проводу від свічки) передбачено запобіжний іскровий розрядник 19.

Кріплення магнето до двигуна через фланець з трьома пазами дозволяє повертати його на певний кут відносно приводної шестерні.

ПІСЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН :

ЗНАТИ		ВМІТИ	
	Конструкцію, роботу котушки і свічок запалювання, магнето.		Розібрати, скласти переривник-розподільник, магнето, відрегулювати зазор між контактами

Завдання додому.

Скласти звіт по формі:

- 1.Тема.
- 2.Мета.
- 3.Матеріально-технічне оснащення.
4. Привести: Характеристику системи запалювання двигуна, особливості конструкції і спряжень системи запалювання , дати відповідь на контрольні питання.