

План уроку 72-73

Тема 10. Технічне обслуговування системи запалювання.

Тема уроку: Основні неполадки в системі запалювання.

Мета уроку: розповісти учням про основні неполадки в системі запалювання.

Основні несправності системи запалювання У процесі експлуатації систем запалювання потрібно уважно стежити за монтажем їхніх елементів. З'єднання проводів між собою, а також корпусів апаратів із «масою» мають забезпечувати надійний контакт. У контактнотранзисторних, безконтактних та мікропроцесорних системах запалювання категорично заборонено замикати на коротко вивідні затискачі, а також перемикати з'єднувальні проводи, що не передбачено монтажною електросхемою автомобіля. Під час експлуатації автомобіля чи трактора в системі запалювання можуть виникнути різні несправності, а саме: не запускається двигун; двигун запускається, однак після вимикання стартера зупиняється; двигун запускається важко; не працює один або кілька циліндрів двигуна; циліндри двигуна працюють із перебоями; зниження потужності та економічності двигуна. Двигун не запускається. Під час обертання колінчастого вала двигуна стартером не виникає іскровий розряд між електродами всіх свічок запалювання, немає спалахів робочої суміші в окремих циліндрах двигуна. Основні несправності: обривання чи пробивання ізоляції високовольтного проводу, який з'єднує котушку запалювання з розподільником; несправний ротор розподільника; пробивання ізоляції вторинної обмотки котушки запалювання; обривання проводів у колі низької напруги, пробивання транзистора в комутаторі безконтактної або контактнотранзисторної системи; замаслювання, велике окислення чи підгоряння контактів переривача; замикання затискача переривача або важільця з корпусом; обривання провідника конденсатора або замикання його обкладок між собою (у контактній системі запалювання). У безконтактній транзисторній системі запалювання виникають й інші несправності, які спричиняють відмову датчика та транзисторного комутатора. Для комплексної перевірки всієї системи запалювання (за винятком свічок) від'єднують проводи (чи один провід) від наконечників свічок запалювання та розташовують їх на 5-10 мм від корпусу двигуна. Увімкнувши запалювання стартером або пусковою ручкою, обертають колінчастий вал двигуна і стежать за іскроутворенням у зазорах. Якщо іскри утворюються без перебоїв, то прилади, апарати та кола системи запалювання справні. У цьому випадку перевіряють стан свічок запалювання. Якщо іскри в зазорах між корпусом двигуна та проводами, від'єднаними від наконечників свічок запалювання, не утворюються, перевіряють розподільник. Для цього виймають високовольтний провід котушки запалювання з

центрального входу розподільника, розташовують його наконечник на відстані 5-10 мм від корпусу двигуна й, увімкнувши запалювання, стартером чи пусковою ручкою обертають колінчастий вал двигуна і стежать, чи виникають іскри в зазорі між наконечником проводу та корпусом двигуна. Проте можна і не обертати колінчастий вал двигуна, а зняти кришку розподільника, замкнути контакти, увімкнути запалювання і за допомогою важільця переривача розмикати та замикаючи їх. Періодичне розмикання та замикаючи контактів переривача можна забезпечити також, обертаючи ротор розподільника в обидва боки в межах кута, що його допускають вирізи в повідковій пластині відцентрового регулятора випередження запалювання. Якщо іскри утворюються без перебоїв, то котушка та первинне коло справні, а несправний розподільник запалювання. Чи пробито ізоляцію ротора, можна з'ясувати, якщо розташувати провід високої напруги на невеликій відстані від електрода ротора і, увімкнувши запалювання, розмикати та замикаючи контакти переривача. Якщо в утвореному зазорі виникатимуть іскри, ротор несправний (пробитий). Несправний ротор, приглушувальний резистор і кришку розподільника замінюють. Кришку розподільника та ротор не відновлюють. Якщо на проводі від котушки запалювання високої напруги немає, перевіряють коло струму низької напруги, котушку запалювання та переривач. Справність первинного кола можна перевірити за допомогою амперметра. Для цього вмикають запалювання і пусковою ручкою повільно обертають колінчастий вал двигуна. У фазі замикаючи контактів переривача стрілка амперметра відхилятиметься у бік розряду, а у фазі розмикання - у бік нульової поділки шкали. Аби детально перевірити коло низької напруги, потрібно пусковою ручкою замкнути контакти переривача і до затискача низької напруги переривача підімкнути контрольну лампу. Вмикають запалювання та періодично розмикають і замикають контакти переривача. Якщо лампа горить, коли контакти розімкнено, і не горить, коли замкнено, то коло струму низької напруги разом із первинною обмоткою котушки запалювання, додатковим резистором, комутатором (у контактно-транзисторній системі) і переривачем справне, тобто коло не обірване. Якщо лампа, підімкнена до затискача переривача, не горить після розмикання контактів, то перевіряють переривач і коло низької напруги від джерела струму до переривача. Для цього провід від'єднують від затискача переривача, а між наконечником з'єднувального проводу та корпусом підключають контрольну лампу і вмикають запалювання. Якщо лампа горить, то коло до переривача справне, проте несправний переривач, тобто його важілець і провід замкнулися на корпус або замкнулися обкладки конденсатора. Якщо лампа, підімкнена до затискача переривача, горить, і коли контакти замкнено, то вони або дуже окислені, або обірваний провід від затискача переривача до важільця чи провід, який з'єднує рухомий диск переривача з корпусом. Щоб перевірити стан контактів проводу, який з'єднує затискач переривача з важільцем, і проводу, який з'єднує рухомий диск переривача з корпусом, потрібно,

увімкнувши запалювання та підімкнувши лампу, з'єднати провідником контакти між собою. Якщо лампа гасне, то проводи справні, а дуже окислені контакти переривача зачищають. Для цього потрібно зняти важілець і пластину нерухомого контакту та абразивним дрібнозернистим бруском чи пластиною зчистити горбик з одного контакту і трохи згладити поверхню другого, який має заглибину. Обробляючи поверхню контактів, не треба повністю видаляти заглибину, бо залишиться тонкий шар їхньої вольфрамової частини, а це призведе до скорочення терміну служби. Зачищаючи контакти, потрібно стежити, аби їхні площини залишилися паралельними. Аби перевірити конденсатор у контактній системі на автомобілі, потрібно з центрального входу кришки розподільника вийняти високовольтний провід і піднести його наконечник на відстань 5-10 мм до корпусу двигуна. Знімають кришку та ротор розподільника. Потім вмикають запалювання і пусковою ручкою чи стартером обертають колінчастий вал двигуна, стежачи за іскроутворенням між контактами переривача, а також між наконечником високовольтного проводу і корпусом двигуна. Якщо конденсатор справний, то між контактами переривача іноді виникатимуть невеликі іскри, а в зазорі між наконечником високовольтного проводу та корпусом двигуна вони утворюватимуться без перебоїв. У випадку зменшення ємності конденсатора між контактами переривача виникатимуть інтенсивні іскри, а в зазорі між наконечником високовольтного проводу та корпусом двигуна вони утворюватимуться з перебоями та малою довжиною. Якщо обкладки конденсатора замкнено, то струм низької напруги не перериватиметься, і отже, не буде іскріння між контактами переривача, а також між наконечником високовольтного проводу й корпусом. Аби перевірити справність транзисторного комутатора ТК102, від його затискача і затискача Р від'єднують проводи, підключають лампу до наконечника проводу і вмикають запалювання. Якщо коло низької напруги справне, лампа горить. Якщо лампа не горить, то треба перевірити, чи справне коло, контрольною лампою, по черзі підмикаючи її до затискачів кола низької напруги. Якщо коло низької напруги справне, від'єднаний провід підключають до затискача комутатора і приєднують до неї контрольну лампу. Потім, увімкнувши запалювання, періодично замикають і розмикають затискач Р комутатора з корпусом. Якщо транзистор комутатора справний, у момент замикання затискача на корпус лампа не горить, бо її закорочує (шунтує) відкритий транзистор. Якщо лампа не горить, коли від'єднано затискач Р, або не гасне, коли цей затискач з'єднано з корпусом, то транзисторний комутатор ТК102 несправний. Якщо комутатор справний, підключають від'єднаний провід до затискача Р і періодично замикають та розмикають контакти переривача, увімкнувши запалювання. Якщо лампа, підімкнена до безіменного затискача комутатора, не гасне чи не горить, то несправний переривач. У безконтактній транзисторній системі запалювання коло низької напруги перевіряють, підмикаючи контрольну лампу до наконечника проводу, від'єданого від

затискача КЗ комутатора. Якщо запалювання ввімкнено, а лампа не горить, перевіряють коло, послідовно підмикаючи лампу в інші точки. Потім перевіряють комутатор. Щоб перевірити транзисторний комутатор 13.3734, потрібно приєднати провід до затискача КЗ. Лампою перевіряють, чи є напруга на затискачі «+» (повинна не горіти). Потім періодично з'єднують провідником затискачі «+» і Д комутатора. Якщо комутатор справний, то лампа має засвітитися, коли ці затискачі з'єднати. Для перевірки обмоток датчика один провід від лампи потужністю 1-3 Вт підключають до його затискача, а другий - до затискача «+» акумуляторної батареї чи комутатора. Якщо обмотка справна, лампа горітиме. Щоб перевірити прилади безконтактної системи, за винятком датчика і транзисторного комутатора, а також, коли несправні датчики та комутатор, потрібно до котушки запалювання увімкнути аварійний вібратор. Якщо двигун з аварійним вібратором працює, то несправний датчик або комутатор. Слід зауважити, що коли система запалювання працює з аварійним вібратором, то порушується кут випередження запалювання (потрібно поставити пізніше запалювання), а контакти вібратора дуже окислюються. Двигун запускається, але після вимикання стартера зупиняється. Основні несправності обривання або перегорання додаткового резистора котушки запалювання; обривання чи поганий контакт у наконечниках проводу, який з'єднує затискач

вимикача запалювання з додатковим резистором (затискач ВК-Б або «+»); несправний вимикач запалювання. Під час пуску двигуна стартером коло струму первинної обмотки котушки запалювання замикають за допомогою реле ввімкнення стартера або тягового реле, тому обривання резистора й кола до котушки запалювання не впливають на роботу системи запалювання, і двигун запускається. Щоб забезпечити роботу двигуна в дорожніх умовах, обірваний резистор потрібно замінити, а коли нового немає - замкнути провідником обидва затискачі несправного резистора. Повернувшись у гараж, потрібно зняти провідник і поставити справний резистор.

Двигун запускається важко. В період пуску двигуна виникають нерегулярні спалахи робочої суміші в окремих його циліндрах. Проте після пуску та прогрівання двигун працює нормально.

Основні несправності: розряджена акумуляторна батарея; нагаром утворення на нижній і волога на верхній частинах ізолятора свічок запалювання; волога на роторі та кришці розподільника. Якщо акумуляторна батарея розряджена, то під час пуску двигуна стартером напруга на ній дуже знижується. Це можна бачити, насамперед, із поганої роботи стартера. Крім цього, зменшується сила струму в первинній обмотці, а отже, і напруга у вторинній обмотці котушки запалювання. Коли напруга у вторинній обмотці котушки запалювання мала, іскра між електродами свічок запалювання не виникає. Аби полегшити пуск

двигуна пусковою ручкою, коли акумуляторна батарея розряджена, тимчасово можна з'єднати відрізком проводу затискачі ВК і ВК-Б додаткового резистора у первинному колі запалювання, і це підвищить силу струму в останньому і напругу у вторинному колі. Запустивши двигун, провід, який замикає ці затискачі, обов'язково знімають. Інакше перегріються обмотки котушки запалювання, а в транзисторній системі - і транзистор. Перегрівання може призвести до теплового руйнування ізоляції обмоток і пробивання транзистора. Нагаром утворення на ізоляторах свічок запалювання збільшується, якщо несправні двигун та система живлення, а також коли неправильно підібрано до двигуна свічки запалювання. Волога і бруд на ізоляторах свічок, високовольтних проводах, роторі та кришці розподільника сприяють збіганню струму високої напруги, що значно зменшує напругу, підведену до електродів свічок запалювання, та ускладнює пуск. Крім цього, по вологій поверхні ротора та кришці розподільника може статися іскровий пробій, що призводить до вигорання ізоляції та утворення тріщин. Аби уникнути цього, потрібно періодично (особливо після миття автомобіля) протирати насухо ротор і кришку розподільника.

Не працює один чи кілька циліндрів двигуна.

Основні несправності: не працює свічка запалювання; несправні приглушувальні резистори в наконечниках високовольтних проводів обривання або пробивання ізоляції високовольтного проводу, підімкненого до свічки; пробивання кришки розподільника. Маючи ці несправності, двигун працює нестійко, значно знижується його потужність, він дуже коливається на опорах, збільшується витрата пального. З'ясовано, що коли не працює один циліндр, втрата пального в 4-циліндровому двигуні зростає приблизно на 30%, а у 8-циліндровому - на 15%.

Аби виявити непрацюючий циліндр під час роботи двигуна, потрібно по черзі вийняти високовольтні проводи з бічних виводів кришки розподільника, або по черзі зняти наконечники зі свічок. Коли провід від'єднано від непрацюючого циліндра, двигун і далі працюватиме з перебоями, а коли від працюючого - ці перебої збільшуватимуться. Виявивши непрацюючий циліндр, послідовно перевіряють свічку, приглушувальний резистор її наконечника, високовольтний провід і кришку розподільника. Непрацююча свічка запалювання не така нагріта, як працюючі. Оглядаючи ззовні свічку, з'ясовують її стан (чи є тріщини на ізоляторі, нагар, бруд та масло на ньому, а також зазор між електродами та їхній стан). Замінюючи свічки на двигуні, потрібно ставити тільки їхні типи, рекомендовані заводом-виробником. Коли встановлено холодні (із великим жаровим числом) свічки, то на ізоляторі може утворюватися чорний нагар, якщо його температура буде меншою за температуру самоочищення (400-900 °C). Нагар на ізоляторі не згоряє і замикає центральний електрод свічки на

корпус. По шару нагару витікає струм високої напруги і свічка не працює. Несправні свічки очищають або замінюють. Щоб перевірити наконечник свічки, його слід поставити на свічку працюючого циліндра. Коли й цей циліндр не працює, наконечник несправний. Оглядаючи кришку розподільника, слід звернути увагу на те, чи є тріщини або сліди пробивання ізоляції біля бічних електродів, а також чи є волога, масло та бруд. Кришку розподільника з вигорілою поверхнею та тріщинами замінюють. Внутрішня та зовнішня поверхні кришки мають бути чисті й сухі. Наконечники високовольтних проводів, які повинні щільно входити у бічні виводи кришки розподільника, потрібно міцно прикріплювати до наконечників свічок запалювання. Проводи протирають, очищають від бруду та масла, а з пробитою ізоляцією замінюють.

Циліндри двигуна працюють із перебоями. Двигун працює нерівномірно, коли плавно відкривати дросельну заслінку, і виникають значні коливання на опорах у режимі холостого ходу.

Основні несправності: погіршився контакт у місцях прикріплення проводів на затискачах приладів; послабилося кріплення переривача-розподільника до двигуна; спрацювалися рухомі деталі переривача; обірвалися проводи між його рухомими та нерухомими дисками; зменшилася пружність пружини важільця переривача; окислилися чи замаслилися контакти переривача; змінився зазор між ними; послабилося кріплення корпусу конденсатора до корпусу переривача-розподільника; зменшилася ємність конденсатора; несправна котушка запалювання; пошкоджено кришку розподільника; порушився зазор між електродами свічок запалювання; утворився надмірний нагар на ізоляторах свічок; виникли тріщини у них; підвищилася напруга генератора (для безконтактних транзисторних систем запалювання). Контакт у місцях прикріплення проводів порушується через нещільності та окислення наконечників. Коли двигун працює, то внаслідок вібрації порушується контакт, і струм у колі переривається. Щоб запобігти цьому, потрібно періодично підтягувати кріплення наконечників проводів на затискачах апаратів і щільно встановлювати наконечники високовольтних проводів у виводах кришки розподільника, котушки запалювання та наконечників свічок, а також підтягувати кріплення переривача-розподільника до двигуна.

Значне спрацювання підшипників валика приводу кулачка переривача спричинює биття кулачка, внаслідок чого порушуються момент розмикання контактів і зазор між ними. Несправність усувають, замінюючи втулки, і в разі потреби шліфують валик приводу. Нерівномірне спрацювання виступів кулачка переривача через погане змащування або забруднення робочої поверхні призводить до нерівномірного переривання струму у первинному колі для різних циліндрів двигуна. Рівномірність спрацювання перевіряють, вимірюючи

зазор на кожній грані кулачка. Спрацьований кулачок замінюють. Обірваний провід, який з'єднує рухомий диск переривача з корпусом, створює умови для протікання струму тільки через кульковий підшипник. У цьому випадку шар масла в ньому порушує контакт у колі низької напруги, що спричинює перебої у запалюванні, особливо в період пуску двигуна. Обірваний провід замінюють. Перебої у запалюванні виникають також, коли корпус конденсатора нещільно прикріплено до корпусу переривача в контактній системі запалювання, а також, коли зменшилася ємність конденсатора внаслідок пробивання його діелектрика без замикання обкладок. У цьому випадку збільшується іскріння між контактами. Вони окисляються, швидкість зникнення струму низької напруги в момент розмикання контактів знижується, і напруга у вторинному колі спадає, що спричинює перебої у запалюванні робочої суміші. Ізоляція вторинної обмотки котушки запалювання пробивається, якщо вона перегрівається, наприклад, внаслідок тривалої роботи із закороченим додатковим резистором, старіння ізоляції, неповного введення наконечників високовольтних проводів в отвори виводів кришки розподільника. Коли пробито ізоляцію вторинної обмотки, то під час кожного розмикання контактів переривача всередині котушки виникає іскровий розряд, внаслідок чого свічки працюють із перебоями. Міжвиткове замикання первинної обмотки котушки запалювання через теплове руйнування ізоляції витків проводу зменшує опір первинного кола, що призводить до збільшення сили струму та перегрівання первинної обмотки. Міжвиткове замикання виявляють за нагріванням котушки або опором первинної обмотки. Перевірка конденсатора і котушки запалювання наведена в підрозділі «Двигун не запускається». Тріщини та пробивання ізоляції кришки розподільника між бічними електродами виникають через забруднення чи зволоження поверхні кришки. Виток струму високої напруги між бічними електродами кришки спричинює несвоєчасне займання робочої суміші в кількох циліндрах двигуна, який через це працює нерівномірно. Тріщини та нагари в кришці розподільника виявляють візуально, перевіряючи водночас рухомість вугільного резистора в її центральному ввіді. У разі зависання резистор і гніздо протирають. Пошкоджену кришку замінюють. Свічка запалювання може призвести до перебоїв у роботі циліндрів двигуна, коли на нижній частині її ізолятора відклався нагар і зашунтував електрод або коли вона перегрілася і спричинила жарове запалювання чи тріщини в ізоляторі. Ізолятори перегріваються, якщо на двигун встановили свічки з малим тепловідведенням (низьким жаровим числом). Ці свічки перегріваються, після вимикання запалювання двигун ще кілька секунд працює, але з нерівномірним обертанням колінчастого вала. Порушення зазору між електродами свічки змінює напругу та енергію іскрового розряду, а тому робоча суміш у циліндрі двигуна може й не зайнятися, і він працюватиме з перебоями. Зазор цей відновлюють, підгинаючи бічний електрод; контролюють за допомогою щупа.

У безконтактних системах запалювання в транзисторному комутаторі передбачено захист від перенапруг, тому коли напруга генератора перевищує 18 В, транзисторний комутатор не працює, а це спричиняє різке зменшення частоти обертання колінчастого вала двигуна.

Зниження потужності та економічності двигуна. Під час руху автомобіля двигун розвиває невелику потужність, частіше доводиться вмикати низькі передачі, двигун втрачає приймальність, у разі збільшення навантаження чути детонаційні стукотіння, двигун перегрівається, збільшується витрата пального. Основні несправності: неправильно поставлене запалювання; несправні регулятори випередження запалювання; порушено зазор між контактами переривача. Неправильно поставлене запалювання дуже впливає на потужність, економічність і стійкість роботи двигуна. Якщо іскра між електродами свічки утворюється з великим випередженням, то різко підвищується тиск газів у циліндрі до того, як поршень стане у ВМТ, а це перешкодить його руху. Внаслідок цього зменшується потужність та економічність двигуна. Крім цього, погіршиться сприйнятливості двигуна і під навантаженням він працюватиме із стукотінням, а на малій частоті обертання працюватиме нестійко. Коли робоча суміш займається у ВМТ чи пізніше, то вона згоряє при збільшенні об'єму; тиск газів у циліндрі дуже знижується порівняно з нормальним запалюванням, і потужність та економічність двигуна зменшуються. У цьому випадку догоряє суміш у циліндрі протягом усього такту розширення, а це призводить до перегрівання двигуна та погіршення сприйнятливості автомобіля. Нормальна робота відцентрового регулятора найчастіше порушується внаслідок обривання та послаблення натягу пружин тягарців, що призводить до збільшення кута випередження запалювання понад норму для малих та середніх частот обертання колінчастого вала двигуна. Обривання пружин виявляють, повертаючи кулачок переривача в напрямі робочого обертання в межах прорізів повідкової пластини. Коли пружини обірвані, то кулачок обертається вільно, не чинячи опору. Обірвані пружини замінюють. Нормальна робота вакуумного регулятора порушується внаслідок втрати герметичності його вакуумної камери, послаблення пружини діафрагми, затинання підшипника між рухомим та нерухомими дисками переривача і послабленням гвинтів кріплення регулятора до корпусу розподільника. Герметичність регулятора порушується внаслідок пошкодження трубки, приєднаної до регулятора, нещільності затягування штуцера й пошкодження діафрагми. Усе це призводить до підсмоктування повітря всередину регулятора, внаслідок чого знижується розрідження в порожнині вакуумної камери, і регулятор не змінює кута випередження запалювання в потрібних межах, коли змінюється навантаження двигуна. Послаблення пружини діафрагми регулятора внаслідок старіння чи неправильного регулювання сприяє збільшенню кута випередження запалювання за малих і середніх

навантажень двигуна. Пошкоджену трубку та регулятор із пошкодженою діафрагмою ремонтують чи замінюють новими.