

ПЕРЕГРІВ ДВИГУНА

ВЕЛИКІ ПРОБЛЕМИ ДРІБНИХ НЕПРИЄМНОСТЕЙ

Микола Макаренко, доцент кафедри «Трактори і автомобілі» Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, сільськогосподарський радник

При експлуатації техніки інколи виникають непередбачувані ситуації, внаслідок яких двигун перегрівается понад допустимі межі. На жаль, деякі водії й механіки ставляться до таких режимів роботи легковажно. Мовляв, двигун охолоне, і всі його параметри повернуться до початкових. Але це не так. При перегріві відбуваються незворотні процеси, які або одразу знищують двигун, або суттєво скорочують його ресурс. Тому для забезпечення надійної безаварійної роботи двигуна необхідно підтримувати його оптимальний тепловий режим, особливо влітку, при високій температурі повітря.

ОПТИМАЛЬНИЙ ТЕПЛОВИЙ РЕЖИМ ДВИГУНА

Процес згоряння палива в циліндрах двигуна супроводжується виділенням великої кількості теплоти. Температура газів на момент займання досягає 2000° С, а середня температура газів протягом робочого циклу становить 800...1000° С. При цьому тільки 25...40 % теплоти, яка виділяється при згорянні палива в двигунах внутрішнього згоряння, використовується ефективно. Значна ж її частина втрачається з відпрацьованими газами (до 40 %) і відводиться системою охолодження (25...35 %).

В результаті контакту гарячих газів із циліндрами, головками циліндрів, поршнями, клапанами та іншими деталями температура цих деталей підвищується. Двигун працює нормально тільки при певному тепловому стані, який підтримує система охолодження. Вона призначена для відведення надмірної теплоти від двигуна, насамперед, від циліндрів і головок циліндрів і передачі її в навколишній простір. Від її технічного стану значною мірою залежать надійність і економічність роботи двигуна.

Зазвичай температура охолоджуваної рідини, розміщеної в головці циліндрів, має становити 80–95° С. Такий температурний режим є оптимальним, він забезпечує нормальну роботу двигуна і не повинен змінюватися залежно від температури навколишнього середовища і навантаження. Особливо небезпечний для двигуна перегрів.

ЯК ПЕРЕГРІВ ВПЛИВАЄ НА ДВИГУН

Характерними ознаками перегріву двигуна є значне підвищення його температури, падіння потужності (двигун погано «тягне») і поява дзвінких стуків, а при три-

валій роботі можливе навіть заклинювання деталей або утворення тріщин в головці чи гільзах циліндрів.

Якщо головка циліндрів, циліндри, поршні та інші деталі від зіткнення з гарячими газами перегріваються, то в результаті вигорання масла зростає їх спрацювання, збільшуються втрати потужності на подолання тертя в механізмах, відповідно, збільшується витрата палива, погіршуються механічні властивості матеріалу деталей. Крім того, при підвищенні температури деталей знижується потужність двигуна внаслідок погіршення наповнення циліндрів повітрям або горючою сумішшю, а олива надмірно нагрівається і втрачає свою в'язкість, внаслідок чого пришвидшується процес її старіння і зменшується тиск у системі мащення. У бензинових двигунах перегрів, крім того, може бути причиною самозаймання суміші або її детонації, коли згоряння паливної суміші відбувається вибухоподібно. При перегріві в двигуні часто виникає дзвінке постукування, яке свідчить про серйозні проблеми.

Крім того, якщо охолодна рідина перегрівается і закипає, пара, що утворюється в системі, перешкоджає повноцінному охолодженню розігрітих деталей, і температура починає лавиноподібно зростати. Навіть нетривала робота двигуна з перегрівом може призвести, зокрема, до заклинювання поршнів з обривом шатунів або деформації головки циліндрів.

В результаті перегріву двигуна прокладка головки циліндра може бути пробита, а сама головка деформована. Циліндр, в якому теплове розширення перевищує допустиму межу, може виявитися деформованим. Після охолодження двигуна деформована поверхня не завжди набуває колишньої конфігурації. Ця деформація може мати вигляд поглиблення уздовж стінки циліндра. При цьому поршневі кільця щільно не притискатимуться до стінки циліндра, і олива пригоратиме на її поверхні. Місцеву зміну забарвлення металу, що виникає при перегріві, прийнято називати «перегрітими місцями». В результаті збільшується витрата оливи і падає потужність двигуна.

При дуже сильному перегріві двигуна може виникнути порушення встановлення гнізд випускних клапанів. В результаті порушиться щільність посадки гнізда клапана. Гніздо може розбовтатися і навіть випасти з місця посадки.

Зміна забарвлення деталей двигуна часто служить ознакою його перегріву. Коли олива надмірно нагрівається, відбувається її теплове розкладання, при якому легші фракції оливи випаровуються і залишаються лише важчі її фракції, які прилипають до гарячої поверхні. За-



Типова ознака перегріву двигуна в його початковій стадії — деформація площини головки блока циліндрів

звичай на відкритих поверхнях поршневі пальці між верхньою головою шатуна і тілом поршня після перегріву можна бачити темні поясоочки.

Якщо двигун продовжує працювати в режимі перегріву, олива почне втрачати свою в'язкість і в результаті недостатнього мащення можуть виникнути серйозні неполадки. Розкладання оливи під дією високих температур (крекінг) призводить до утворення дуже в'язких матеріалів, що нагадують смоли, які майже не мають мастильних властивостей. В результаті тертя між деталями ще більше зростає і їх нагрівання збільшується.

При перегріві, навіть якщо тріщини не виникли, головка блока часто отримує значні деформації. Оскільки по краях головка притиснута до блока болтами, а перегрівається її середня частина, відбувається її викривлення. У більшості сучасних двигунів головка виготовлена з металу, який при нагріванні розширюється більше, ніж сталь кріпильних болтів або шпильок. При сильному нагріванні розширення головки призводить до різкого зростання зусилля стиску прокладки по краях, де розташовані болти, тоді як розширення перегрітої середньої частини головки болтами не стримується. Через це відбувається деформація (провал від площини) середньої частини головки та додаткове обтискання і деформація прокладки зусиллями, що значно перевищують експлуатаційні.

У головки найчастіше зустрічається «провал» площини поблизу подовжньої осі циліндрів. Після охолодження двигуна зазвичай виникає негерметичність стику головки з блоком або зменшення зусилля стискання прокладки настільки, що прокладка невдовзі прогорає. Очевидно, після охолодження двигуна в окремих місцях, особливо біля країв циліндрів, прокладка вже не буде затиснута належним чином, що може викликати негерметичність. При подальшій експлуатації такого двигуна металева окантовка прокладки, втративши тепловий контакт з площиною головки і блока, перегрівається, а потім прогорає. Особливо це характерно для двигунів зі



Відсутність достатнього охолодження циліндра викликає розширення поршня уздовж пальця — при цьому збільшується тертя і з'являються задири на краях юбки

вставними «мокрими» гільзами або якщо між циліндрами дуже вузькі перемички.

Зазвичай деформація площини трапляється на голові, проте зустрічаються і випадки деформації площини блока, наприклад, «провал» площини біля перегородок між циліндрами і «підняття» поблизу різбових отворів болтів.

У дизелях перегрів головки циліндрів, крім того, супроводжується деформацією шайб під форсунками. Результат: перегрів шайби, вигорання металу головки, вихід із ладу розпилювачів форсунок.

Не менш небезпечний перегрів і для циліндро-поршневої групи. Оскільки кипіння охолодної рідини поширюється поступово від головки на дедалі більшу частину блока, різко знижується і ефективність охолодження циліндрів. А це означає, що погіршується відведення тепла від поршня, який нагрівається гарячими газами (тепло від нього відводиться в основному через поршневі кільця в стінку циліндра). Температура поршня зростає, водночас відбувається і його теплове розширення. Оскільки поршень виготовлений із алюмінієвого сплаву, а циліндр, як правило, чавунний, то різниця в

ДИЗЕЛЬНІ

ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

www.spec-service.com.ua

СТЕЦ-СЕРВІС

Станіонарні, пересувні, контейнерного типу. Збірка, продаж, ремонт, автоматизація. На базі двигунів ММЗ, ЯМЗ, а також генератори зі зберігання (конверсія).

ЗРОБЛЕНО В УКРАЇНІ!

ТОВ «НВП СПЕЦ - СЕРВІС», Т/Ф.: (044) 507-18-17



Задири на дзеркалі циліндра від перегрітого поршня

тепловому розширенні матеріалів призводить до зменшення робочого зазору між вказаними деталями. При цьому стрімко збільшується тертя, виникають задири на поршні та його заклинювання в циліндрі.

Після охолодження двигуна поршні часто мають залишкову деформацію, яка в деяких випадках перевищує 0,2–0,3 мм. Після усунення причин перегріву деформовані поршні «стукають», особливо сильно при запуску холодного двигуна.

Ушкоджуються також поршневі кільця. Відбувається ослаблення пружинних розширювачів, вони втрачають колишню пружність. Через це знижується потужність двигуна і підвищується витрата оливи. На поверхні камери згоряння відбувається наростання нагару, який, у свою чергу, погіршує її охолодження.

Двигун має деталі, надто чутливі до підвищення температурного режиму. Наприклад, оливовідбивні ковпачки клапанів. Ковпачок виготовлений з гуми і не любить перегрівання. Після дії високої температури він втрачає пружність і не виконує своїх функцій.

Втім, до перегріву справного двигуна призводять, як правило, «дрібниці» — деталі мізерної вартості, які можна замінити протягом кількох хвилин. Головне — вчасно їх виявити. У кожного водія або тракториста має виробитися стійке правило: через певний проміжок часу кинути погляд на показник температури охолодної рідини. І якщо стрілка приладу вийшла із робочого діапазону, слід негайно зупинитися і визначити причину зміни температурного режиму.

ДІЙСНИЙ ПЕРЕГРІВ І УЯВНА НЕБЕЗПЕКА

Якщо дійсно відбувається перегрів двигуна, не помітити його неможливо — стрілка приладу показчика температури «зашкалює», з під капота валить біла пара, а двигун пашиє жаром. Тут вже діагноз очевидний — перегрів!

Але трапляється і «помилкова тривога», викликана несправністю приладів, яка безпосередньої загрози для двигуна в даному випадку не становить.

Розглянемо реальний варіант. Двигун поводить себе нормально, показники приладів, на які ви час від часу поглядаєте, теж в нормі. І раптом, подивившись черговий раз на показчик температури, ви бачите, що його стрілка дійшла до межі шкали, хоча поведінка двигуна ніяк не змінилася. Це типова ознака відмови приладу. Зупиніться і огляньте двигун. Найімовірніше, що провід, який підходить до розташованого на блоці двигуна датчика температури, від'єднався і повис так, що своїм наконечником торкається якоїсь металевої деталі, тобто «маси». Не виключене, звичайно, і пошкодження самого приладу, але таке буває вкрай рідко.

Сказане стосується сучасних приладів, так званого логометричного типу. У приладів попереднього покоління з імпульсними термометалевими датчиками залежність зворотна. Там стрілка «зашкалює», якщо електричний ланцюг між датчиком і показчиком розірваний, наприклад, зіскочив дріт із клеми датчика і висить, нічого не торкаючись. Такий результат буде і тоді, коли порушено ланцюг, що живить струмом сам показчик.

Складніше встановити причину в разі, коли стрілка термометра тільки увійшла до небезпечної зони, що свідчить про перегрів, але не досягла межі шкали. Якщо двигун при цьому працює бездоганно, то цілком можливо, що несправний датчик або показчик. Оскільки ніякої апаратури електровимірювання у вас із собою немає, доведеться керуватися тільки здоровим глуздом і перш за все оцінити умови, за яких з'явився тривожний сигнал. Якщо це сталось у спеку та ще при напруженій роботі, судити про стан приладу важко. Але якщо погода прохолодна, рух був спокійним, а після огляду двигуна не відчувається, що від нього пашиє жаром і не чути клекоту киплячої рідини, то провина приладу цілком вірогідна.

ЧОМУ ПЕРЕГРІВАЄТЬСЯ ДВИГУН

На жаль, багато, навіть досвідчених фахівців пов'язують перегрів двигуна тільки з несправностями системи охолодження. Але вони мають рацію лише частково. На перегрів двигуна впливає багато різних чинників.

Існує безліч причин перегріву, але всі їх можна звести до двох факторів: або дуже багато виділяється тепла в двигуні, або тепло, що виділилося, не може бути в достатній кількості відведене в навколишній простір.

При розробці будь-якого двигуна конструктори розраховують його систему охолодження на можливість роботи з номінальним навантаженням при високій температурі навколишнього повітря. При цьому настає тепловий баланс двигуна: його система охолодження розігрівається до певної оптимальної температури, а потім температура не підвищується, оскільки тепло, що виділяється, інтенсивно відводиться в навколишній простір. Але якщо двигун перегрівається, це свідчить про несправність, за якої параметри певного вузла виходять за допустимі межі.

Розглянемо випадки, коли у двигуні виділяється надто багато тепла.

1. Перевантаження двигуна

Відомо, що для подолання підвищеного опору руху трактора або автомобіля необхідно отримати більше енергії від двигуна, що досягається згорянням збільшеної кількості палива в його циліндрах. При перевантаженні двигуна регулятор паливного насоса дизеля автоматично збільшує подачу палива, а коли і цього буде недостатньо, включається в роботу коректор, який додатково зміщує рейку паливного насоса в бік збільшення подачі палива, і потужність підвищується до максимальної. При цьому з вихлопної труби піде чорний дим, оскільки все паливо не згорить, проте трактор зможе подолати короткочасне перевантаження. Якщо ж двигун тривалий час працюватиме в такому режимі, то йому забезпечено не тільки перегрів, а й істотне зниження моторесурсу.

Щоб такого не сталося, необхідно ретельно підбирати сільськогосподарські агрегати до трактора і вибирати швидкість руху, що виключає перевантаження двигуна.

Треба скласти агрегат такої ширини захвату, щоб на вибраній робочій передачі опір його був трохи меншим від максимального значення тяги для роботи на даній передачі. Це пов'язано з тим, що тяговий опір агрегату під час роботи непостійний. Навіть на найрівнішому і однорідному полі він весь час змінюється. Тому при комплектуванні агрегатів не рекомендується завантажувати трактор на повне тягове зусилля даної передачі, оскільки навіть при незначному підвищенні тягового опору потрібно буде здійснювати перемикання на нижчу передачу. Часті ж перемикання передач знижують продуктивність агрегату та погіршують якість роботи. Робота трактора з перевантаженням також недопустима, оскільки при цьому значно підвищується спрацювання всіх деталей двигуна і трансмісії. Ознаками перевантаження трактора є зниження числа обертів колінчастого валу двигуна, поява димного вихлопу, а при тривалому перевантаженні — перегрів двигуна.

Найбільш рівномірний тяговий опір мають сівалки, культиватори, котки, які працюють на підготовленому ґрунті. З цими машинами допустиме вище завантаження трактора — до 92–95 % від максимального тягового зусилля даної передачі.

Без перевантаження робота із плугами, корпусними лущильниками, дисковими боронами забезпечується у тому випадку, коли трактор завантажений на 88–93 % максимального тягового зусилля даної передачі. При менших завантаженнях на всіх видах робіт знижується продуктивність тракторів і марно витрачається паливо. З урахуванням допустимого ступеня завантаження тракторів за тягою при комплектуванні агрегатів із тракторами типу Т–150К для роботи на стерні слід орієнтуватися на тягові зусилля 3400–2300 кгс.

При роботі правильність завантаження трактора на вибраній передачі слід контролювати за обертами

двигуна, які за тахоспідометром мають перебувати в діапазоні 2150–2050 об/хв у Т-150К. Якщо покажчик тахоспідометра при цьому більшість часу робочого ходу коливається в діапазоні 2100–2000 у Т-150К, це свідчить, що на вибраній передачі трактор перевантажений і треба вибрати нижчу передачу. І навпаки, якщо покажчик коливається в діапазоні вищих обертів — близько 2200–2100 у Т-150К, передачу перемикають на вищу.

2. Несправності паливної апаратури, особливо форсунок

Процеси уприскування палива значною мірою визначаються правильно підібраним розпилювачем і його технічним станом: діаметром отворів і герметичністю голки розпилювача. При несправностях паливної апаратури, закоксуванні хоч б одного отвору в багатосопловому розпилювачі форсунки або зависанні голки розпилювача (коли форсунка «лле») змінюється тиск уприскування і форма факела розпилювання палива, погіршується якість розпилювання, знижується кількість палива, а іноді й зовсім припиняється його подача. В цьому випадку порушується процес сумішоутворення, внаслідок чого паливо згорає не повністю і не своєчасно, а вже при розширенні, що, безумовно, викличе перегрів двигуна і димний вихлоп (чорний дим). В деяких випадках можлива навіть поява різких стуків.

При експлуатації двигуна слід контролювати паливну апаратуру для забезпечення якісного сумішоутворення і згоряння палива.

3. Порушення сумішоутворення в камерах згоряння

На двигунах різних моделей і модифікацій навіть при однаковій розмірності циліндро-поршневої групи можуть встановлюватись поршні, що мають різну камеру згоряння. Розпилювачі форсунок також мають відмінності, що впливають на якісне сумішоутворення. Так, зокрема, в результаті проведених спостережень двигунів серії Д-260 Мінського моторного заводу встановлено, що на дизелях ММЗ Д-260.1, Д-260.2, Д-260.4 і дизелях Д-260.7 і Д-262.2S2 застосовуються неподілені камери згоряння, сумішоутворення в них відбувається подібно, але форми камер згоряння в поршнях — різні. Для якісного сумішоутворення і повного згоряння палива отвори розпилювачів у них виконані по-різному.

Дизелі ММЗ Д-260.1, Д-260.2, Д-260.4 виготовлені відповідно до вимог Stage-0 (Євро-0). В їх поршнях виконана неподілена закрита камера згоряння типу ЦНІ-ДІ. Для забезпечення якісного сумішоутворення на вказані двигуни встановлюється форсунка з розпилювачем 174-02.

На дизелях ММЗ Д-260.7С, виготовлених відповідно до вимог Stage-1 (Євро-1), Д-260.4С2, Д-262.2S2, виготовлених відповідно до вимог Stage-2 (Євро-2), використовується неподілена відкрита камера згоряння. Зміна форми камери згоряння (вона має меншу глибину і більшу горловину) потребувала застосування інших розпилювачів, відмінних від попередніх розташуванням отворів і, відповідно, іншим кутом розпилювання пали-

ва. На вказаних дизелях потужністю до 210 к. с. застосовується розпилювач 172-11.01, а на дизелях потужністю 250 к. с. — розпилювач 172-11.02.

Вказані розпилювачі мають істотні відмінності й НЕ ВЗАЄМОЗАМІННІ.

При помилковому встановленні, наприклад, розпилювача 172-11.02 на дизель ММЗ Д-260.4 не забезпечується оптимальне сумішоутворення і повне згоряння палива, внаслідок чого температура двигуна підвищується, потужність знижується, спостерігається димний вихлоп (чорний дим) і відбувається інтенсивне нагароутворення, а олива швидко забарвиться в чорний колір від сажі незгорілого палива. Витрата палива при цьому зростає на 15-20 % і більше.

4. Відхилення кута випередження уприскування (кута випередження запалювання) від номінального

Займання паливо-повітряної суміші в циліндрах двигуна має відбуватися в певний момент повороту колінчастого валу. При порушенні кута випередження уприскування (кута випередження запалювання) від номінального, особливо при пізньому уприскуванні або запалюванні не тільки знижується потужність, а й різко зростає температура, оскільки суміш продовжує горіти під час випуску. Якщо уприскування або запалювання пізні, слід відрегулювати їх до оптимальних значень.

5. У бензинових двигунів — значне відхилення складу робочої суміші

Перегрів двигуна може також викликати, наприклад, надходження в циліндри бідної суміші. В цьому випадку спостерігаються «хлопки» в карбюраторі, відчувається знижена прийомистість автомобіля. Двигун перегрівається внаслідок повільного горіння збідненої суміші, збільшується тривалість і поверхня зіткнення деталей двигуна з газами.

Двигун може перегріватися також внаслідок надходження в циліндри збагаченої суміші. Характерними ознаками цього є «постріли» і чорний дим у глушнику. Багата суміш, як і бідна, горить поволі і не встигає згоріти повністю через брак повітря. При виході в глушник суміш, з'єднуючись з киснем, згорає. Відбувається вибух. Тривала робота двигуна на цій суміші призводить до підвищеного утворення нагару в циліндрах, погіршення передачі тепла в охолодну рідину, створює умови виникнення детонації, яка, у свою чергу, також призводить до перегріву.

6. Перегрів двигуна, викликаний застосуванням палива не тієї марки, яка вказана в заводській інструкції до двигуна

Здатність палива забезпечувати чистоту системи паливоподачі, деталей двигуна і не викликати їх корозії — дуже важливий експлуатаційний показник. Нагар і лакові відкладення накопичуються в камері згоряння, на клапанах, в глушниках і на інших деталях, що викликає перегрів двигуна, знижує його потужність і економічність. Підвищене утворення високотемпературних відкладень призводить до неповного згоряння палива, продукти якого осідають на гарячих деталях. Як правило, неповне згоряння

спостерігається при збільшеній в'язкості палива, важкому фракційному складі, великій кількості високомолекулярних з'єднань (смолянисто-асфальтових речовин). Крім того, на накопичення нагару впливають зольність і кількість неорганічних механічних домішок, що містяться в паливі. Певне значення має і стабільність палива: якщо в ньому містяться малостійкі неграничні вуглеводни, то при тривалому зберіганні, підвищеній температурі, контакті з киснем повітря вони окислюються, утворюючи смолянисті з'єднання і органічні кислоти: перші збільшують швидкість нагароутворення, а другі викликають корозію.

У стандартах нормується низка показників якості, що впливають на виникнення нагару. Швидкість накопичення нагару, перш за все, залежить від коксового числа (коксованості), вмісту сірки, фактичних смол, зольності та кількості механічних домішок, а часто також від схильності палива до лакоутворення.

Коксове число — це здатність палива утворювати вуглисті залишок при високотемпературному (800—900°С) розкладанні палива без доступу повітря. Кількість коксу залежить від глибини очищення палива, головним чином від смолянисто-асфальтових з'єднань. Коксованість також збільшується при підвищеній в'язкості і важкому фракційному складі. Відповідно до державних стандартів, коксове число не повинно перевищувати 0,03 %. Це значення дуже невелике, тому іноді визначають коксованість 10 %-ного залишку палива після його розгону. Природно, в цьому випадку допустиме значення має бути вдесятеро більшим, тобто не вищим від 0,3 %.

Зола є мінеральним залишком, що утворюється після спалювання палива в повітрі при температурі 800—850°С. Вона не тільки бере участь в утворенні нагару, а й підвищує спрацювання деталей двигуна. Кількість золи не повинна перевищувати 0,02 %.

Схильність до шлакоутворення оцінюють за вмістом лаку в міліграмах на 10 мл палива. Визначають лак шляхом випаровування невеликої кількості палива в спеціальному лакоутворювачі при високій температурі.

7. Перегрів у результаті недостатнього мащення

Відомо, що система мащення двигуна не тільки зменшує тертя між деталями (відповідно, вони менше нагріваються), а й відводить від них тепло. Відсутність в достатній кількості необхідної оливи у двигуні і перегрів часто йдуть поряд і призводять до його руйнування.

Якщо двигун працює тривалий час без достатньої подачі оливи, температура поверхні підшипників внаслідок тертя різко зростає. Ненормально висока температура призводить до розвальцювання і деформації підшипника і шийки вала. При цьому подальше збільшення ступеня зіткнення металу з металом разом з підвищенням температури призводить до повного спалювання масла, що ще залишається на шийці, та подальшого підвищення температури.

Фінальний етап відмови підшипника — заклинювання — буває тоді, коли метал підшипника оплавляється і стікає на колінчастий вал.

Зазвичай такі процеси відбуваються при низькому рівні оливи у двигуні. Проте слід пам'ятати, що, існують також інші причини, які можуть створювати ризик відмови, зокрема заглушений оливний канал, недостатні зазори, розбавлення оливи паливом або швидкий запуск двигуна після того, як він довго не використовувався. Якщо причиною заклинювання є розрідження оливи, то насамперед зношуватимуться з високою інтенсивністю шатунні і корінні підшипники колінчастого вала.

8. Порушення герметичності камери згоряння

Порушення ущільнення камери згоряння — теж досить поширена причина перегріву. Продукти згоряння палива, що містяться під великим тиском в циліндрах, через нещільність проникають в сорочку охолодження і витісняють від стінок камери згоряння охолодну рідину. Утворюється гаряча газова «подушка», яка додатково нагріває стінку. Така картина виникає внаслідок прогару прокладки головки, тріщин в головці й гільзі циліндра, деформації привалочної площини головки або блоку, — найчастіше внаслідок попереднього перегріву. Визначити таку негерметичність можна за запахом вихлопних газів в розширювальному бачку, витіканням антифризу з бачка при роботі двигуна, швидким підвищенням тиску в системі охолодження відразу після запуску, а також за характерною водомасляною емульсією в картері. Але встановити конкретно, з чим пов'язана негерметичність, вдається, як правило, тільки після часткового розбирання двигуна.

9. Значна кількість відкладень в камері згоряння

Камера згоряння при цьому ніби теплоізолюється шаром нагару, практично не здатного проводити тепловий потік. Особливо це характерно для двигунів зі значним спрацюванням, коли в циліндри потрапляє багато оливи. Вона погано горить і створює ці відкладення в циліндрах. Причому все розвивається як ланцюгова реакція: перегрів викликають підвищену витрату оливи, вона збільшує шар відкладень у камері згоряння і перегрів зростає ще більше.

10. Недостатня подача повітря в циліндри двигуна

Недостатня подача повітря в циліндри двигуна відбувається при забрудненні повітроочисника або порушення нормальної роботи турбокомпресора.

У дизельних двигунів кількість впорскуваного палива має відповідати необхідній кількості повітря в циліндрах. Якщо в двигун надходить недостатньо повітря, то все паливо не може згоріти і, крім зменшення потужності та погіршення економічності, спостерігається перегрів двигуна та димний вихлоп відпрацьованих газів чорного кольору. Нагар, що з'являється при цьому, ще більше сприяє перегріву двигуна.

Крім того, може бути порушена нормальна робота системи охолодження, внаслідок чого тепло не буде в достатній кількості розсіюватись у навколишньому просторі. Такими несправностями можуть бути:

- недостатня кількість охолодної рідини або утворення повітряних пробок у системі охолодження;



Типовий причинно-наслідковий зв'язок: сильний перегрів — випадання сідел клапанів — пошкодження головки блока циліндрів



Плавлення стінки камери згоряння між сідлами випускних клапанів — це одна ознака сильного перегріву

- засмічення радіатора як зсередини, так і зовні, а також «москітної» сітки;
- несправний термостат або водяний насос;
- розвантажувальний клапан кришки розширювального бачка (радіатора) не забезпечує необхідного тиску в системі охолодження двигуна;
- встановлення утеплювача (попони або часто просто картону) щільно перед радіатором для обмеження повітряного потоку, що проходить крізь радіатор, що категорично заборонено на турбодизелях із проміжним охолодженням повітря;
- некоректна робота приводу вентилятора: проковзування або обрив паса приводу (несправність гідравлічної в'язкісної або електромагнітної муфти).

Як правило, більшість із наведених причин безпосередньо пов'язані з недотриманням періодичності технічного обслуговування, а також із банальним старінням вузлів і агрегатів. 🛠️