

Про що стукає несправний клапан

Шум при роботі двигуна часто пов'язаний з газорозподільним механізмом - великі зазори породжують стук. Перше, що приходить в голову - відрегулювати зазори в приводі клапанів. Часто це допомагає, але іноді після регулювання здається, що стук став навіть сильніший: один або декілька клапанів продовжують стукати. І абсолютно незрозуміло чому: адже зазори в нормі, та і розподільний вал з вигляду хороший. Причина, схоже, не лежить на поверхні, вона десь усередині, але де? А стук стає все голоснішим.

Те, що клапан - деталь відповідальна, нікому пояснювати не треба. І те, що несправності клапанів - поломка не тільки серйозна, але і небезпечна, багатьом відомо не з чуток. Виникають подібні несправності з різних причин. І зустрічаються серед них абсолютно неочевидні, так що при ремонті не вдається обмежитися тільки заміною несправної деталі.

До речі, у будь-якому випадку перед тим, як що-небудь ремонтувати або міняти, корисно знайти причину конкретної несправності. Інакше та ж доля в недалекому майбутньому може спіткати і зовсім нову, тільки що встановлену деталь. А щоб цього не трапилося, бажано знати, в яких умовах вона працює.

Основне завдання клапанів - управління потоками повітря або паливовітряної суміші і продуктів згоряння, що надходять до циліндру або витікають з нього. Отже, клапан при його відкритті повинен вільно пропускати суміш або гази, тобто мати мінімальний гідравлічний опір. В той же час закритий клапан повинен забезпечувати герметичність і повністю відокремлювати порожнину циліндра від впускної або випускної системи двигуна.

Клапани працюють в умовах сильного нагріву від гарячих газів, що оточують їх тарілки. І якщо впускний клапан при відкритті періодично охолоджується паливовітряною сумішшю, що надходить в циліндр, то випускний працює в набагато важчих умовах. Відкриваючись на такті випуску, він ще більше нагрівається гарячими вихлопними газами, і температура його тарілки досягає 850-900 град. С.

Для того, щоб клапани могли протистояти таким тепловим навантаженням, їх виготовляють із спеціальних жаростійких сталей і сплавів з великим вмістом хрому, нікелю, молібдену і навіть вольфраму. Ці матеріали вельми недешеві, внаслідок чого нерідко випускні клапани виготовляють з різномірних матеріалів: тарілку - з жаростійкого сплаву, а стрижень - з легованої сталі. До речі, впускні і випускні клапани самих різних двигунів дуже легко відрізнити: тарілки випускних клапанів не мають магнітних властивостей.

Щоб зменшити знос фаски при високих робочих температурах, на неї нерідко наплавляють спеціальний твердий матеріал - стеліт. Рідше застосовують натрієве охолодження клапана: натрій, що переміщується у внутрішній порожнині клапана при його відкритті і закритті, переносить тепло від гарячої тарілки до холоднішого стрижня.

Практика показує, що навіть самий жаростійкий клапан все одно прогорить, якщо не будуть виконані деякі інші умови, головне з яких - щільна посадка тарілки в сідлі. Річ у тому, що тільки хороший контакт клапана з сідлом дозволяє надійно відвести тепло від нагрітої тарілки. Адже сідло досить холодне, воно запресоване в тіло головки блоку, яка омивається охолоджувальною рідиною.

Через сідло відводиться до 75 % всього тепла, що надходять до тарілки, - вельми і вельми значна частина. Природно, якщо контакт з сідлом порушений, тарілка відразу починає перегріватися. Значить клапан скоро прогорить.

Виглядає це як ланцюгова реакція. Невелика нещільність в сполученні тарілки і сідла приводить до прориву газів. Відведення тепла від тарілки в цьому місці відсутнє, і тарілка перегрівается. Не-



Сыромятников Петр Степанович,
доцент кафедры «Ремонт машин»

щільність збільшується, а разом з нею росте і температура тарілки. Врешті-решт матеріал починає руйнуватися, туди спрямовується ще більше гарячих газів, і дефект тарілки швидко розповсюджується до тих пір, поки циліндр повністю не вимикається з роботи через відсутність компресії.

Відповідно, хороше сполучення тарілки з сідлом виконує декілька функцій: знижує температуру клапана до прийняттого рівня і забезпечує герметичність. І важко сказати, що важливіше. Принаймні для працездатності самого клапана важливе перше, а для двигуна в цілому - друге (хороші пускові властивості, потужнісні характеристики, економічність).

Окрім вказаних умов, робота клапана (відкриття і закриття) має бути достатньо «м'якою» і не викликати зайвого шуму. Шум або, точніше, стук клапанів - вірна ознака несправності, а ударні навантаження, що виникають при стуках, нерідко самі по собі викликають ще серйозніші несправності і навіть поломки клапанів.

Чому клапан стукає?

Причин декілька. Найпростіша вже згадана - великий зазор в приводі. Кулачок розподільного валу внаслідок цього набігає на штовхач (важіль або коромисло) не плавно, а з ударом, який тим сильніший, чим більше зазор.

Які деталі страждають в даному випадку перш за все? Звичайно, ті, що сприймають ударне навантаження: робочі поверхні кулачка розподільного валу та штовхача, а також опорна поверхня штовхача і торець стрижня клапана. На них нерідко утворюються пошкодження у вигляді точкових раковин, які надалі розширюються і поглиблюються.

Але цим справа не обмежується. Клапан не тільки з ударом відкривається, але також різко, із стукотом, закривається. А це означає, що ударне навантаження при закритті переноситься на ущільнювальну фаску клапана і сідло. Крім того, у момент удару при посадці на сідло на стрижень клапана діє велике навантаження від пружини, що розтягує клапан. Тривала робота в таких умовах вельми небезпечна: тарілка може просто відірватися від стрижня або стрижень руйнуватиметься по іншому слабкому місцю - канавці для сухарів.

Але допустимо, що зазори в приводі клапанів нормальні, а стук все одно прослуховується. Найчастіше причина такого стуку криється у великому зазорі між стрижнем клапана і направляючою втулкою. Ситуація ця найбільш характерна для старих, зношених двигунів. Іноді стук клапана пов'язаний з неконцентричністю сідла і отвору направляючої втулки, що є наслідком перегріву головки блоку або неправильно виконаного ремонту. При цьому клапан сідає на сідло спочатку одним краєм тарілки, і тільки тоді, перекочуючись у втулці в межах зазору, повністю. Через це, до речі, знос направляючої втулки швидко прогресує.

Швидкий знос направляючої втулки і стук клапана виникають і внаслідок інших, більш складних, причин. Наприклад, коли гніздо циліндричного штовхача клапана не співвісне, або має перекіс по відношенню до втулки. Подібний дефект іноді зустрічається на вітчизняних двигунах. Стук можливий також, внаслідок підвищених зазорів в деталях приводу - в осях коромисел, в гніздах циліндричних штовхачів, а також в підшипниках розподільного валу.

Всі ці стуки на слух достатньо схожі, і тому часто виділити конкретну причину без розбирання і уважної ревізії стану деталей не вдається. Але у будь-якому випадку потрібно мати на увазі, що якщо є стук, то це означає що навантаження в місцях контакту деталей носять ударний характер. Як правило, такий стук швидко прогресує, що загрожує не тільки зносом клапанів і зв'язаних з ними деталей, але і їх поломкою.

Причинно-наслідкові зв'язки

Сам по собі стук може і не викликати поломку. Але у будь-якому випадку важливо зрозуміти, чому клапан почав стукати? **А причин, що спровокували появу стуку, виявляється, немало...**

Найбільш поширеніша - безграмотна експлуатація, некваліфіковане і невчасне обслуговування двигуна. Очевидно, регулювання зазорів в приводі клапанів від випадку до випадку - вірний спосіб прискорити знос, викликати стуки, а потім і поломки.

Дуже небезпечно при регулюванні встановлювати дуже малі зазори: при роботі двигуна клапани нагріються, їх довжина збільшиться, і, коли зазор вибереться повністю, клапани не будуть щільно притискатись до гнізд, що приведе до перегріву тарілок і їх прогару.

Досить поширена причина прогару випускних клапанів - дуже пізні запалювання у бензинових чи газових двигунах або пізні впорскування палива у дизелів. Особливо цей процес прискорюється якщо двигун тривалий час працює на великих частотах обертання і навантаженнях. Але і ранні запалювання - теж для клапанів не подарунок, адже температура газів в циліндрі в цьому випадку максимальна. Значить, неправильна установка випередження запалювання або впорскування палива у дизелів викликає не тільки втрату потужності і збільшення витрати палива, але і несправності клапанів.

Використання неякісної оливи - теж можлива причина зносу втулок і стрижнів клапанів. Крім того, така олива має властивість коксуватися в нижній частині стрижнів клапанів. Через це клапан все тугіше ходитиме у втулці, а потім і зовсім може заклинитися в ній. Врешті-решт він отримає-таки поршнем по тарілці зі всіма наслідками, що витікають з цього.

Нагар, що відкладається на тарілках клапанів (особливо впускних), наприклад, внаслідок зносу оливознімальних ковпачків, також важливий фактор. Досягаючи солідної товщини, нагар починає відколюватися. І частинки досить крупних розмірів легко можуть потрапити між фаскою і сідлом клапана. А після цього поганий контакт з сідлом і перегрівання тарілки клапана неминучі.

Слід також відзначити, що значні відкладення нагару на клапанах, що викликають подібні неприємності, далеко не завжди пов'язані із зносом оливознімальних ковпачків. Наприклад, **підвищений тиск в картері** внаслідок несправності системи вентиляції або зносу циліндро-поршневої групи легко може видавлювати оливу до тарілок клапанів навіть через найновіші ковпачки.

Деякі «фахівці» вважають за краще від'єднувати шланг вентиляції картера від повітряного фільтру і виводити його абикуди під днище автомобіля - так нібито двигуну «легше дихається». І невтямки їм, що на деяких режимах в картері створюється розрідження, і пил, що засмоктується в двигун через шланг, не тільки швидко забруднює масло і масляний фільтр, але і потрапляє до направляючих втулок і стрижнів клапанів. Коментарі, як мовиться, зайві.

Але найсерйозніші наслідки для клапанів таїть в собі недотримання термінів заміни пасу приводу розподільного валу. На багатьох сучасних двигунах клапани у разі обриву пасу деформуються. Додамо ще, що спроби поставити новий пас і так доїхати, наприклад, до гаража, рідко закінчуються благополучно. Деформовані клапани кожного разу при посадці на сідло сприймають великі навантаження, що вигинають їх, і вже через 10-15 хвилин роботи, як правило, ламаються. А така поломка клапана - це, як мінімум, заміна поршня, головки блоку, шатуна.

Цілий ряд проблем вносить до роботи клапанів **неякісно виконаний ремонт.** Наприклад, найбільш «досвідчені» механіки не утрудняють себе використанням спеціальних пристосувань для стискування пружин клапанів. Їх «коронні» інструменти - сталеві труба і молоток, стукнув посильніше - і порядок. Тільки ось клапан може отримати пошкодження по канавці для сухарів. А потім, набагато пізніше, в цьому місці зламатися.

Дуже небезпечне попадання абразивної пасти в направляючу втулку під час притирання клапана до сідла. Промити таку втулку - ціла історія. Але якщо цього не зробити, історія вийде з продовженням максимум на 5-10 тисяч кілометрів пробігу автомобіля. Після цього знос втулки і стрижня, швидше за все, перевищить всі допустимі межі.

Деякі механіки прагнуть зробити зазор клапана у втулці якомога менше. **Ця помилка нерідко приводить до заклинювання клапана з вельми неприємними наслідками.**

Ще одна помилка - притирання клапанів без правки сідел. Як показує практика, після тривалої експлуатації і особливо після заміни направляючих втулок їх неспіввісність з сідлами - звичайна справа. У подібних випадках одне лише притирання, швидше за все, приведе до стуку клапанів і швидкого зносу деталей.

Коли головка блоку повністю зібрана з клапанами, дуже **легко зіпсувати всю роботу, якщо обстукувати клапани молотком.** Результат може бути той же, що і при «ударному» розбиранні, особливо у сучасних багатоклапанних двигунів з клапанами малого діаметру. **ЗІ ВСІХ ЦИХ ЧИННИКІВ СКЛАДАЄТЬСЯ ДОСИТЬ ЯСНА КАРТИНА, КОЛИ КЛАПАН НЕСПРАВНИЙ, ЙОМУ, ШВИДШЕ ЗА ВСЕ, ХТОСЬ В ЦЬОМУ «ДОПОМІГ».** І завдання механіка - не тільки не стати черговим «помічником», але ліквідувати всі наслідки колишньої «допомоги», які зазвичай несуть на собі після довгої роботи клапани і інші деталі. Тільки так можна бути упевненим, що клапан не підведе. ■

