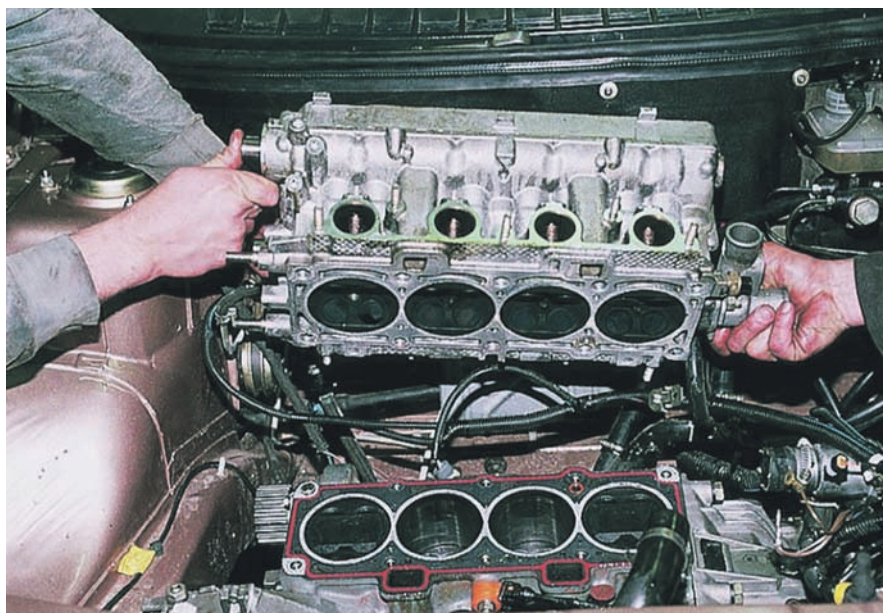


Корисні «дрібнички» для ремонтника

## ДВИГУН ВАШОГО АВТО. ОСОБЛИВОСТІ РЕМОНТУ БЛОКУ ЦИЛІНДРІВ

*Шинкаренко Володимир Олександрович, зав. лабораторією кафедри «Трактори і автомобілі» Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка*



Блок циліндрів є основою будь-якого двигуна. До нього кріпляться головка блоку, агрегати, коробка передач, а усередині розташовані поршнева група і кривошипно-шатунний механізм. Очевидно, кожен з цих вузлів сприймає значне навантаження, а це означає, що на блок діють великі сили, що змінюються по величині і напрямку. І щоб протистояти їм, блок має бути достатньо жорстким, тобто не деформуватися під дією цих сил.

Проте вимога високої жорсткості вступає в суперечність з необхідністю понизити до мінімуму масу. Це цілком зрозуміло - чим товщі стінки блоку, тим він жорсткіший, але і важчий. А важкий блок - це не тільки важкий двигун: матеріали, з яких виготовляється блок циліндрів, будь то спеціальний чавун або алюмінієвий сплав, не можна назвати дешевими. І навіть невеликий вигравш по вазі, наприклад, 100 грамів, в масовому виробництві з його мільйонними «тиражами» може дати економію в сотні і тисячі тон металу.

З іншого боку, двигун є основним джерелом шуму в автомобілі. Так от, ще одне завдання блоку циліндрів - не тільки не підсилити, а, навпаки, поглинути, звести до мінімуму всі моторні шуми. Це завдання - теж не з простих: адже тонкі стінки блоку самі можуть вібрувати, і бути при цьому джерелом шуму.

Природно, виконати всі перераховані вимоги одночасно дуже не просто, але для сучасного двигуна це необхідно. А тому блок циліндрів - це не шматок чавуну, як помилково вважають деякі, а складна і дорога деталь, при проектуванні якої використовуються комп'ютери і точні математичні методи розрахунків.

Але будь-яка конструкція блоку циліндрів нас цікавить перш за все з погляду можливості контролю його геометричних параметрів при ремонті.

Знос циліндрів є головним дефектом блоку і на ньому ми зупинимося насамперед.

**Найчастіше зустрічається так званий «природний» знос поверхні циліндра в результаті тривалої нормальної експлуатації двигуна.** Такий знос виявляється зазвичай у верхній частині циліндра в зоні зупинки верхнього поршневого кільця у момент приходу поршня у верхню мертву точку (ВМТ). Поблизу цього положення на кільце діють великі сили тиску газів, що розпирають його зсередини і притискають кільце до стінки циліндра. В той же час масляна плівка, розташована між кільцем і поверхнею циліндра, при зупинці кільця легко продавлюється і розривається. Виникає режим напівсухого тертя деталей і, як наслідок, їх підвищений знос.

Причому зазвичай циліндр максимально зношується в площині, перпендикулярній осі пальця. Це не випадково - у ВМТ відбувається «перекладання» поршня, із-за чого він, не доходячи до ВМТ, своєю нижньою частиною притискається до однієї сторони циліндра, а після проходження ВМТ - до іншої. У момент перекладання з'являються додаткові сили, що притискають кільця до циліндра, і, отже, збільшується знос циліндра в площині перекладання (перпендикулярно осі поршневого пальця).

Цей знос вельми великий, і у старих двигунів досягає 0,1-0,2 мм (зустрічається навіть до 0,4-0,5 мм), хоча нормою з погляду надійної роботи поршневих кілець у практиків вважається знос не більше 0,05 мм.

**Але перекладання поршня неприємне не тільки цим.** Поршень тисне на циліндр в різних місцях по-різному, і там, де цей тиск більший, знос циліндра теж буде помітним. Такі зони утворюються на циліндрі ближче до верхньої його частини справа, якщо дивитися на двигун спереду, і знизу зліва, що пов'язане з перекладанням поршня у ВМТ і НМТ.

В результаті циліндр стає з часом некруглим: у деяких перетинах він може мати еліпсність, що нерідко доходить до 0,04-0,05 мм (норма - не більше 0,02 мм).

У такому кривому циліндрі навіть нові поршневі кільця не забезпечать хорошого ущільнення, і двигун надмірно витратить масло.

Зустрічаються блоки з значним зносом циліндрів по напрямку осі колінчастого валу. Причина такого зносу - великий осьовий зазор в упорному підшипнику колінчастого валу. Наприклад, у момент вимкнення зчеплення колінчастий вал зміщується вперед і, якщо зазор в зношеному підшипнику більше 0,5-1,0 мм, навантаження передається через сполучення валу з шатуном і шатуна з поршнем на поверхню циліндра.

У цілому ряді випадків в блоці циліндрів виникає катастрофічний знос - задири, тріщини і пробоїни. Вельми поширений обрив шатуна внаслідок недостатнього мащення і перегріву шатунного підшипника. Зазвичай це приводить до виникнення сколів і пробоїв в нижній частині циліндра. Руйнування сидла або обрив клапана викликають, навпаки, пошкодження верхньої частини циліндра у вигляді забоїн і задири. Можливий задир і в середній частині циліндра: після неякісного ремонту нерідко порушується посадка поршневого пальця в шатуні, і тоді палець легко зрушується до упору в стінку циліндра. До речі, задири на поверхні циліндра - прямий наслідок перегріву двигуна, про що вже розповідалось в минулих публікаціях.

З дефектів, які зустрічаються рідше відзначимо тріщини в гільзі циліндра. Іноді вони з'являються внаслідок перегріву, але причиною може стати і надмірне затягування болтів головки блоку. Гідродудар в циліндрі унаслідок попадання охолодної рідини або води викликає значне підвищення тиску, і якщо гільза тонка, то вона також може тріснути.

Перераховані вище дефекти можна назвати явними - переважно їх більшість можна заміряти за допомогою приладів, побачити неозброєним оком або навіть просто помацати рукою. Проте буває так: дефекти начебто усунені, а двигун після ремонту через декілька десятків тисяч кілометрів вийшов з ладу. І явна причина не виявлена. У чому ж справа?

Дуже часто - в деформації самого блоку, при якій викривлюються не тільки циліндри, але і інші робочі поверхні блоку. Наприклад, після виливання на стадії виготовлення блоку в ньому завжди залишається внутрішня напруга (що особливо характерно для чавунних блоків). З часом це приводить до деформацій, уникнути яких допомагає штучне старіння - нагрівання і витримка блоку в печі при певній температурі. Тільки після цього блок можна механічно обробляти - фрезерувати площини, розточувати циліндри, отвори для встановлення колінчастого валу. Але повністю деформацію штучним старінням не усунути: при роботі двигуна блок нагрівається нерівномірно, та ще і навантажується змінними силами (зовсім не ті умови, що були в печі). І, як наслідок, блок циліндрів поступово коробиться вже на автомобілі, тобто відбувається так зване природне старіння.

У результаті картина безрадісна - деформується не тільки площина, включаючи привалочну площину під головку. Порушується співвісність корінних опор колінчастого валу.

**З деякою деформацією площини під головку** (в межах 0,05-0,07 мм) ще можна змиритися (врешті-решт, прокладка головки має деяку пластичність). Але неспіввісність опор може привести до помітного зниження ресурсу і навіть до нового капітального ремонту вже через декілька десятків тисяч кілометрів.

Викривленням опор більше страждають рядні багаточиліндрові двигуни. Традиційними операціями - розточуванням і хонінгуванням - блок циліндрів, та і весь двигун в цілому, якісно не відремонтувати. Потрібно додатково обробити площину блоку і отвори підшипників колінчастого валу, інакше відремонтований двигун довго не проходить. До речі, природне старіння блоку - одна з причин того, чому старий блок краще нового. А вже старий вже постарений, потрібно тільки грамотно його відремонтувати, - і тоді ресурс двигуна може бути помітно збільшений навіть в порівнянні з аналогічним новим двигуном.

Отвори підшипників колінчастого валу в блоці часто вимагають ремонту не тільки унаслідок природної деформації. Зустрічаються пошкодження опор внаслідок нестачі масла і перегріву корінних підшипників. У подібних випадках нерідко вкладиші повертаються і задирають посадочну поверхню. Але, навіть якщо провороту не трапилося, без ремонту отворів для встановлення корінних вкладишів колінчастого валу вже не обійтися - перегріті кришки корінних вкладишів блоку, як правило, стискаються по площині роз'єму з блоком так, що отвір стає еліпсним, причому ця еліпсність досягає 0,1 мм і навіть більше при нормі не вище 0,02 мм.

Іноді недбайливі майстри кришки втрачають. Навіть якщо постаратися їх підібрати від аналогічного блоку, вони не підійдуть, оскільки обробляються за одне ціле з «своїм» блоком і невзаємозамінні.

**У двигунів з нижнім розташуванням розподільного валу** в блоці циліндрів встановлені підшипники, які теж зношуються, причому вельми істотно. Зазвичай втулки підшипників розподільного валу можна замінити на нові - у більшості двигунів це не казна-яка складна операція. І тут знову відрізнялися наші моторобудівники - з деякого часу у «волгівських» двигунів втулки не встановлюють, і тепер розподільний вал обертається безпосередньо в блоці. А блок-то нежорсткий, його «корчить» в процесі експлуатації, і опорні поверхні підшипників зношуються нестримно. Залишити їх без ремонту при цьому ніяк не можна - двигун стукатиме, тиск масла впаде, та і новий розподільний вал довго не проходить. До речі, ремонт в такій ситуації досить трудомісткий: треба розточувати отвори і встановлювати втулки. Таким чином, без спеціального устаткування, що називається, врукопашну, тут не справитися.

Іноді в блоці пошкоджуються поверхні упорного підшипника колінчастого валу. Якщо зношені упорні півкільця повертаються, а потім випадають з блоку, колінчастий вал може сильно пошкодити торцеві поверхні відповідної корінної опори. Ремонт в цьому випадку складний і, швидше за все, зажадає індивідуального підходу.

Можливі також інші, дрібніші, дефекти блоків. Наприклад, зрив різьби під болт або шпильку кріплення головки блоку. Частіше це трапляється у того ж «волгівського» двигуна. Коли різьба зірвана, доводиться ремонтувати гніздо - не міняти ж блок із-за однієї шпильки?

Як видно, судячи по переліку дефектів, блок циліндрів стає деталлю для збирання двигуна при ремонті тільки в тому випадку, якщо його грамотно відновили по всіх робочих поверхнях, які цього потребують. ■

## ИНВЕСТИРУЙТЕ ТА ЗАОЩАДЖУЙТЕ



ПАРАЛЕЛЬНЕ КЕРУВАННЯ С/Г ТЕХНІКИ

GPS МОНІТОРІНГ ТА КОНТРОЛЬ ПАЛЬНОГО



АГРОМЕРИ ДЛЯ ОБМІРУ ПОЛІВ



ВОЛОГОМІРИ ЗЕРНА ТА СІНА/СОЛОМИ



ПЕНЕТРОМЕТРИ, ТЕРМОЩУПИ, pH МЕТРИ ТОЩО

АГРОМЕР пристрій для обміру площі поля



EZ-GUIDE 250 пристрій для паралельного керування с/г техніки



ПОЛЬОВІ ТА СТАЦІОНАРНІ ХІМЛАБОРАТОРІЇ



ФОРСУНКИ ТА НАСОСИ НА ОБПРИСКУВАЧІ



ІНШЕ КОРИСНЕ ОБЛАДНАННЯ



ДЮЙМОВИЙ ТА МЕТРИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТ



ПОСЛУГИ З ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

АгроЛайн

ТОЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО



(067) 189-94-86 www.agroline.kiev.ua

(044) 574-94-50 (050) 471-57-57

(04595) 5-23-73 (093) 986-62-80

agroline@ukr.net