Mahle: Двигун і гільзи циліндрів

дата публікації: 2021.08.26

Автомобільний механік - як випливає з назви, це особа, яка займається ремонтом автомобілів усіх видів. Колись можна було сказати, що він здатен полагодити все – від іномарок до старих радянських вантажівок і тракторів. І це було правдою. Технологічні особливості, призначення автомобіля часто змушують тримати в автомайстернях окремо механіка легкових автомобілів і такого, який займається лише «важкою технікою».

Навіщо все це?
У цій статті хотілося б розглянути кілька нововведень, які не тільки не будуть перешкоджати роботі автомайстерні, а й навіть могли б спростити її діяльність. Теорія каже, що шлях до розширення знань – це, серед іншого, участь у професійному навчанні. Але не будемо обманювати себе: механік – людина практична і спочатку ключ, а потім книга! У вільному тлумаченні це означає, що всі пішли б на навчання, але коли? Інше питання – предмет навчання, тобто якби хтось запросив уявного майстра Ігоря на тренінг, де йому продемонструють встановлення поршнів у циліндрі, то є 3 варіанти. По-перше, майстер буде невдоволений через те, що показують такі прості речі! Ігор дуже добре знає, як встановлювати поршні! Принаймні він вважає так. Друга причина, чому він не піде на такий тренінг, є вірогідність, що на тренінгу крім Ігоря буде, мабуть, Юрій! І що? А те, що цей Юрій може подумати, що Ігору не вистачає знань. Остання можлива причина відсутності на тренінгу – це нестача часу, і ця причина мене найбільше мотивує. Тож у цій статті хочеться щось запропонувати механіку, бо з власного досвіду відомо, що журнал все-таки легше взяти куди завгодно, ніж зібрати групу слухачів в одному місці…
Але повертаючись до вступу та поділу майстрів на механіків для легкових і вантажних автомобілів. Уточнимо один момент. Автор цієї статті – прихильник ясності. Є речі, важливі для механіка, які однаково стосуються ремонту двигунів об'ємом 1,2-2,0 літра, і тих, що мають об'єм16 або 17 літрів. Однак є моменти, які через конструкцію транспортного засобу, двигуна або частини двигуна ми можемо зустріти лише у вантажному або тільки в легковому автомобілі. Щоб поставити крапку, наведу відповідні, хоча і дещо тривіальні приклади. У вантажівках доволі часто застосовується операція заміни гільз циліндрів, яка стає все рідшою і

рідшою у випадку легкових авто. Однак у легковиках є те, чого ви не знайдете у вантажівці – бензиновий поршень, який також має свої певні особливості конструкції.

Чому я пишу про все це і не переходжу до сутті статті? Тому що читаючи цей текст і будучи механіком вантажних автомобілів, ви повинні поважати своїх колег, які мають справу з легковиками і навпаки. Зрештою, всіх нас об'єднує одне – ви приводите в рух те, що більше не працює!

Що потрібно знати про гільза циліндра
Якщо американці, які називають футбол «сокер», використовують для гільзи циліндрів термін cylinder sleeve (буквально «рукав»), то в британській англійській використовується термін cylinder liner.

Незважаючи на просту конструкцію, вибір гільзи іноді викликає проблеми. Всім відомо, що важливими розмірами є: загальна висота гільзи, внутрішній діаметр, діаметр фланця, висота фланця, а також діаметр посадки, висота жарового поясу (згодом ми пояснимо, що це таке). Незважаючи на те, що в порівнянні з поршнем втулка має менше різних параметрів, деякі з них потребують особливої уваги.

Але почнемо з теоретично простих речей – як і чим вимірювати. Нутромір – це вічний винахід, але … Він має свої недоліки. Йдеться, насамперед, про допуск на вимірювання. Якщо нутромір має допуск на вимірювання (+/- 0,05 мм), це означає, що іноді він може ввести нас в оману. Це буде не помилка, а брак. Здається, що 0,05 мм – це ніщо, але цього достатньо, щоб зіпсувати ремонт. Так, ви чуєте правильно – зіпсувати ремонт! Що це означає? Це означає, що ви нібито виправили дещо, але виявляється, зробили все неправильно. Інша річ, що нутроміри, які найчастіше використовуються, мають не дуже довгі наконечники, і для вимірювання діаметра (зовнішнього) для гільзи fi = 130 мм, довжина наконечника повинна бути не менше 85-90 мм! А такі дуже рідко можна зустріти в автомайстерні!

Перш ніж заглибитися в тему гільз або втулок (оберіть термін, який вам більше подобається), я розповім про їх основні параметри.

1 – загальна висота гільзи – від самого верху до самого низу. Однак пам'ятайте, що ми вимірюємо її разом з жаровим поясом, який знаходиться на фланці, але посередині гільзи. Ось тут і може допомогти малюнок 1.

2 – внутрішній діаметр є досить очевидним і простим розміром. Хоча не для вимірювання, а для пояснення. Для механіка вантажівок все настільки легко, що купуючи втулку у хорошого виробника, він немає жодних проблем з цим параметром. Чому? Гільза циліндра у вантажних автомобілів має товсті стінки. Це означає, що вони значно менше схильні до деформації в результаті несподіваного впливу зовнішньої сили. Такою силою можна вважати (і тут я не жартую) покладений на упаковку з втулками (навіть в іншій коробці) важкий предмет. Це типове явище зберігання автозапчастин на складах не повинно траплятися в ремонтній зоні автомайстерні. Однак добре відомо, що короткочасне зіткнення гільзи циліндра з підлогою (випадкове) не вплине на неї позитивно. Навіть у випадку товстостінної втулки.



Внутрішній розмір гільзи рідко є проблемою. Проблема виникає, коли ми для ремонту вибираємо дешевий товар. Тоді ви можете очікувати, що незважаючи на привабливий зовнішній вигляд, ці деталі змусять нас знову ремонтувати той самий двигун!

3 – діаметр фланця є важливим параметром, який досить легко виміряти навіть за допомогою нутроміри з короткими наконечниками. Важливо проводити вимірювання по кілька разів. Тоді легше визначити, чи втулка на фланці ближче по формі до кола або до еліпса.

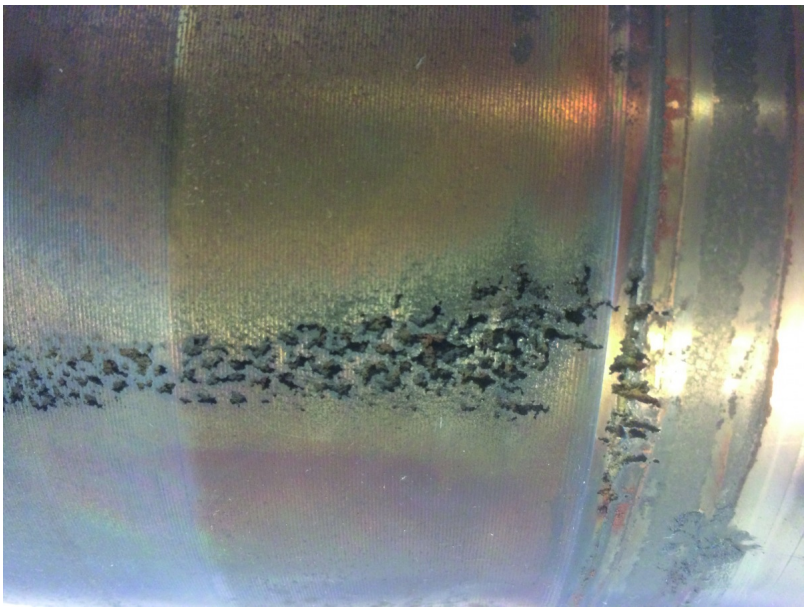
4 – висота фланця. Це параметр, який важливий для всіх видів механічної обробки блоку циліндрів. Чому? Перш за все, якщо капітальний ремонт двигуна у вантажівці вимагає від нас зменшення висоти самого блоку на певне значення, тоді висота фланця грає важливу роль. Якщо ми нічого не робимо з гільзою і встановлюємо її в блок, зменшивши його висоту, то можуть виникнути проблеми. Справа не тільки в тому, що втулка стирчить занадто високо над блоком, що нам, очевидно, не до вподоби. Річ у тім, що обробка висоти блоку також вимагає від

нас обробки поверхонь біля фланця. Вони повинні залишатися рівними по всьому колу та паралельно площині блоку в зоні прокладки. Не забудьте про фаску! Без цього навіть найскладніший ремонт призведе до розриву фланця ще до запуску двигуна! Однак про це я згадаю трохи пізніше. Це правда, що втулка повинна трохи виступати над блоком циліндрів. Всім відомо, що втулка часто поставляється з набором ущільнювальних кілець, де також можна знайти мідну шайбу. Однак я застерігаю від надмірного використання мідних шайб, тому що не хочу, щоб хтось здивувався, коли при затягуванні почує тихий тріск. Що це може означати? Ну, це значить, що втулка виступала досить високо над блоком, і що фланець вирішив від'єднатися від втулки в результаті затягування головки блока циліндрів. І що, фланець і його висота важливі? Звичайно, що так.

Додам тут коротку інформацію. Те, наскільки втулка повинна виступати над блоком, - це параметр, який рідко зустрічається в каталогах виробників втулок та монтажних наборів. На це впливає той факт, що це значення, може бути запропоноване виробником автомобіля або двигуна. З іншого боку, ніщо не може перевершити наш досвід. Капітально ремонтуючи двигуни багато років, ми іноді знаємо, що двигун тієї чи іншої моделі повинен мати цей параметр у цьому розмірі. Однак добре вести власні записи, де можна вказувати автомобіль, код двигуна та різницю висот від блоку до верхньої поверхні фланця. Адже ви ніколи не знаєте, коли це вам може знадобитися знову.

5 – діаметр посадки. Ця тема дуже важлива. Я не хочу сказати, що даний параметр важливіший за внутрішній діаметр, але він має дуже великий вплив на ремонт. А саме, якщо блок циліндрів у нижній зоні отворів гільз не має зносу, то, звичайно, ми встановлюємо стандартні втулки. Однак так буває не завжди. Ми часто шукаємо втулки великого розміру, а їх не дуже часто пропонують.

Ми робимо це, коли в блоці під втулкою помітний знос, наприклад, блок проходить заміну іншого компонента. Одним із способів, проти якого я застерігаю, є додавання силіконового герметика до зони ущільнюючого кільця. Це дуже погано дія для двигуна під час капітального ремонту. Так, ви ненадовго зменшите зазор між втулкою та блоком циліндрів. Але на жаль, після декількох запусків двигуна і нагрівання його до робочих температур, силікон стане твердим і непластичним. При температурі навколишнього середовища він не буде проявляти пластичність, як ущільнюючі кільця. Що ще гірше, це може мати руйнівний вплив на самі ущільнюючі кільця. До чого це може привести? Наприклад, до кавітації. Я не буду детально описувати, що це за процес. Я розповім про його наслідки. Поршень не є симетричним, і тому при русі вгору-вниз він досить сильно діє на стінки втулки. Він передає енергію зі свої стінок до втулки, яка, у свою чергу, хоче зробити те ж саме, і передає її далі до охолоджуючої рідини. Чим більша відстань між блоком циліндрів і втулкою, тим більше гільза нагадуватиме по формі дзвін, а це збільшується ймовірність виникнення кавітації. І тут ми повертаємося до діаметра посадки гільзи. Найкраще, що потрібно зробити для зменшення зносу блоку циліндрів в нижній позиції, це вибрати втулку великого розміру, яка відрізняється від стандартної тим, що вона більша в нижній позиції. В даному випадку фіксується як параметр виступу втулки над блоком, крок діаметра посадки між номінальним та негабаритним розміром або принаймні вони пропонуються виробником автомобіля/двигуна. На малюнку 2 показана мокра частина втулки зі слідами кавітації. Повірте мені на слово, що матеріал із видимих місць не випарувався. Він залишався в контурі охолоджуючої рідини і може пошкодити водяний насос. Це не дуже поширена проблема. Однак це не означає, що її слід недооцінювати!





6 - висота жарового поясу. Ми позначили його на малюнку 1. Пояс зазвичай виступає менше 1 мм над фланцем. Насправді він може бути набагато меншим. Жаровий пояс потрібен на втулці з однієї простої причини. У гільзі це усуває вплив температури від циліндра (де спалюється пальне) до зони прокладки. Нехтування ним може мати негативні наслідки. Жаровий пояс також параметром, який слід враховувати. У результаті потрапляння забруднення в паз над вказаним поясом, який знаходиться в голівці, можна зірвати фланець при затягуванні гвинтів на голівці блоку циліндрів. Це дуже рідкісне явище, але воно трапляється.



Вже більше 10 років втулки використовують на вантажних автомобілях, де є вогневе кільце. Цей запресований компонент є частиною гільзи. Воно не випаде з втулки, тому що утримується зверху головкою блоку циліндрів. Більш того, температура настільки розширить його, що кільце ідеально поміститься в втулці. Його функцією є очищення поршня над ущільнюючим кільцем від відкладень сажі. Внутрішній діаметр вогневого кільця дещо менший за саму гільзу і це запобігає демонтажу поршня «догори дном». Я знаю, що зняття поршня разом з шатуном

відбувається «вниз», але варто пам’ятати про кільце. Цю серію можна знайти у DAF XF 105, двигуні MX 300 тощо. Цікаво, що виробники втулок не пропонують кільця окремо. Зазвичай вони є невід’ємною частиною упакованої гільзи.

Наостанок я хотів би сказати ще кілька банальних речей, через які, сподіваюся, ніхто на мене не образиться. Правильний вибір втулки не складний, але вимагає зосередженості. Тонкостінні втулки можуть відрізнятися одні від одної лише жаровим поясом, і ця помилка може коштувати дорого - відривання фланця. Крім того, колись червоний силікон, а тепер часто чорний, був, є і буде ворогом двигуна, а отже, і самих циліндрів. Чому я згадую про тонкостінні втулки, тому що я повертаюся до початку статті. Хоча тут згадуються втулки вантажівок, я все ще вважаю, що кожен механік-важковаговик може час від часу взятися за двигун меншого об’єму та інших специфікацій.


MAHLE
PISTON SET
HINO
J07C/J08C
HMPS163211A
Ø 114.00
1 piece
20/11/19

Джерело: http://www.automaster.net.ua/drukujpdf/artykul/54002