

В редакцію газети «Автодвір» часто звертаються читачі з проханням розповісти про особливості ремонту двигунів автомобілів, в тому числі іномарок. У відповідності до Ваших побажань публікуємо серію статей по їх ремонту.

Рубрику веде доцент кафедри «Ремонт машин» ХНТУСГ ім. П. Василенка Сиромятников Петро Степанович.

ЯК ВІДРЕМОНТУВАТИ ВАЛУ?

НАПЛАВЛЯТИ ЧИ УТИЛІЗУВАТИ

При відновленні поверхні шийки різними способами (напилення, наплавлення, наварювання) на поверхню впливає термомеханічна дія, подібна як при руйнуванні підшипника, - розігрівання з подальшим охолодженням і появою великої залишкової напруги. Це також може стати причиною появи і розвитку тріщин з подальшим руйнуванням валу. Руйнування валу відбувається зазвичай при пробігу 3...10 тис. км. після ремонту (проте відомі випадки поломки і після пробігу 18 тис. км.) і нерідко має втомний характер. Металографічні дослідження зламу показують, що втомна тріщина найчастіше починає розвиватися біля краю шийки поблизу межі дії на вал ударних і теплових навантажень з боку підшипника.

Оскільки до поломки схильні вали як після відновлення шийок наварюванням (наплавленням), так і без них, то далеко не завжди, навіть після спеціальних досліджень вдається зробити однозначний висновок про причини конкретної поломки - внаслідок застосування того або іншого способу відновлення або внаслідок пошкодження валу в експлуатації перед ремонтом. Проте, наявні дані, особливо по колінчастих валах багатьох дизелів, свідчать про те, що вірогідність поломки валу після наварювання (наплавлення) зростає. Тому ремонт шийок валів з вказаних способів відновлення є крайнім заходом, наприклад, коли іншого шляху немає (відсутня можливість придбати новий вал, вкладавши останніх ремонтних розмірів і т.п.). Деяко понизити небезпеку поломки дозволяє попередня обробка шийок перед відновленням, оскільки знімається дефектний шар металу. Найбільш вірогідна поломка валів після наварювання (наплавлення) наступних поверхонь: шатунні шийки колінчастих валів; опорні шийки розподільних валів, якщо їх діаметр менше діаметру «тіла» валу. В той же час не відомі випадки поломки після відновлення: корінних шийок колінчастих валів; хвостовиків колінчастих валів; опорних шийок розподільних валів, якщо їх діаметр більше діаметру кулачків. Вказані особливості поведінки валів після ремонту слід обов'язково враховувати перед вибором способу ремонту, щоб не допустити істотного зниження надійності відремонтованого двигуна.

УСУВАЄМО БИТТЯ ВАЛУ

Розглянемо тепер, як може бути відремонтований вал, що має досить значне биття, якщо немає можливості його правки. Встановлений в центрах вал перевіряється індикатором на биття біля країв хвостовика - посадочного місця шківів або зірочки приводу. Тут можливі два принципово різних варіантів: - різниця биття (якщо краї хвостовика «б'ють» в один бік) або їх сума (якщо в різні) не перевищує 0,05 мм. В цьому випадку здійснюється виправлення передньої центрової фаски валу так, щоб на краях хвостовика биття не перевищувало 0,02...0,03 мм, але були направлені в різні боки. Для цього по індикатору знаходиться положення максимального биття в середині хвостовика. Далі за допомогою абразивної пасти центрова фаска притирається до биття середини хвостовика, близького до нуля. Тоді максимальне биття поверхні хвостовика зменшується до рівня 0,02...0,03 мм;

- різниця биття країв хвостовика більше 0,05 мм. В цьому випадку проводиться притирання центрової фаски переднього кінця валу по мінімальному биттю не хвостовика, а зазвичай першої опорної шийки. Даний спосіб дозволяє дещо зменшити дисбаланс деформованого валу за рахунок зменшення биття. Різновидом способу є притирання переднього центру на рівність, але протилежність напрямку биття першої і середньої шийок. Такий спосіб доцільно використовувати тільки на сильно деформованих колінчастих валах, що мають биття середньої шийки в центрах більше 0,4...0,5 мм. Суть способу полягає в утворенні нової осі обертання, заданої центрами, яка проходить через осі останньої і другої (а не першої) опорної шийки. Всі варіанти з биттям хвостовика більше 0,05 мм припускають в обов'язковому порядку наплавлення (наварювання) слою металу на поверхні хвостовика, оскільки хвостовик отримує після притирання переднього центру додаткове биття 0,08...0,60 мм. В результаті вдається не тільки значно понизити дисбаланс валу, але і зменшити знімання металу з шийок (ремонтне зменшення розміру). Так, при початковому битті в центрах середніх шийок близько 1,2 мм даним способом можна забезпечити зменшення діаметру шийок тільки на 0,75 мм. Очевидно, що без виправлення центрової фаски зменшення діаметру шийок має бути по величині не менше биття. Проте дана технологія не може бути застосована для валів, що мають спеціальні поверхні (пристрої) для приводу агрегатів. Так, якщо на хвостовику є, наприклад, шліци для приводу масляного насоса, то виправлення передньої центрової фаски необхідно забезпечити з умови мінімального биття біля шлиців. Для валів з шестернею приводу агрегатів будь-який ремонт валу повинен забезпечувати відсутність перекосів і биття на шестерні.

Фактично це означає, що без застосування правки такий вал, якщо він деформований, відремонтувати не можна. Биття шестерні, якщо воно залишиться, приведе до швидкого зносу і, можливо, руйнування відповідних деталей. Окрім цього, при ремонті деформованих валів без застосування правки необхідно виконати цілий ряд додаткових операцій:

- 1) обробити «як чисто» всі торцеві поверхні валу, зв'язані з відповідними деталями;
- 2) прошліфувати наварений мінімальним шаром металу хвостовик від нової бази в колишній розмір;
- 3) обробити всі опорні поверхні в ремонтний розмір (не виключено, що при сильній деформації доведеться заздалегідь наварити шийки з максимальним биттям);
- 4) обробити від нової бази всі інші поверхні обертання валу (шатунні шийки у колінчастих валів, кулачки у розподільних валів і так далі);
- 5) відбалансувати вал (тільки для колінчастих валів).

Таким чином, ремонт деформованих валів без застосування правки виявляється істотно складнішим, оскільки вимагає великого числа додаткових операцій.

ШЛІФУВАННЯ ВАЛІВ

Шліфування всіх поверхонь будь-якого валу, розташованих по осі його обертання, повинне виконуватися тільки в центрах. Якщо при шліфуванні опорних або корінних шийок валу двигуна легкого автомобіля для його установки в шліфувальному верстаті використовуються кулачкові патрони - це гарантує 100% брак.

По-перше, при стисканні валу патронами виникає попередня деформація, внаслідок чого після шліфування опорних шийок і зняття з верстата вал матиме неприпустиме биття шийок (чим тонший вал, тим воно більше).

По-друге, застосування патронів вимагає спеціального виставлення валу у верстаті, тобто забезпечення мінімального биття поверхонь валу, розташованих біля патронів. Практика показує, що в патронах зробити це не так просто, тоді як в центрах легко забезпечити биття у країв валу менше 0,015...0,020 мм. Як виняток, в деяких випадках допускається установка валу з одного боку в патроні, а з іншого - в центрі. Після шліфування шийок валу їх необхідно полірувати. Поверхні шийок після шліфування не мають, як правило, необхідної якості поверхні, а це дає підвищений знос вкладашів або втулок підшипників в процесі первинного прироблення. Крім того, змашувальні отвори, що виходять на поверхню шийки, після шліфування зазвичай мають гострі краї і можуть пошкодити м'який матеріал вкладаша. Полірування (доведення) шийок валу після ремонту може бути виконане різними способами. Загальним для них є використання дрібного абразивного полотна із зернистістю 2...5 мкм, що закріплюється на спеціальному пристосуванні, або абразивної пасти. ■