

# РЕМОНТУЄМО ДВИГУН ВАШОГО АВТОМОБІЛЯ ОСОБЛИВОСТІ ВСТАНОВЛЕННЯ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛУ

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

**На Вашому автомобілі зносився двигун? І Ви самі його ремонтуєте? Кажуть, що дешевше... Однак, така «дешевизна» - обманлива. Надійність двигуна після ремонту в значній мірі залежить від якості його складання. Часто після «домашнього» ремонту двигун не відпрацьовує і половини заявленого моторесурсу і швидко виходить з ладу, а його подальший ремонт потребує набагато більших затрат.**

Відомо, що якість ремонту залежить, перш за все, від кваліфікації моториста та наявності спеціального обладнання для ремонту. Існують деякі фактори, на які ремонтник, що не має достатнього досвіду може не звертати увагу, однак вони є досить суттєвими. Невиконання якихось «дрібничок» при складанні може привести до передчасного виходу двигуна з ладу. І такі випадки, на жаль, не поодинокі.

Тут не буде зайвим нагадати, що дану роботу краще доручити фахівцям. Саме вони зможуть «вдихнути друге життя» в двигун та забезпечити його надійну та безаварійну роботу на протязі значного періоду часу і в цілому зберегти Вам гроші і нерви.

На прохання читачів, які ще ремонтують двигуни самостійно, друкуємо статті про «дрібнички» при ремонті двигунів. Комусь напам'ять відомі істини, а комусь розширимо кругозір ремонтника.

Складання - один з найбільш складних і відповідальних етапів ремонту двигуна, від якості якого залежить його подальша доля. Дефекти деталей, не помічені при складанні, і помилки моториста здатні у багато разів зменшити ресурс відремонтованого двигуна.

Рекомендації про правила складання двигунів можна прочитати перш за все в керівництві по ремонту - їх пропонують багато заводів. А розпочати ми вирішили із складання кривошипно-шатунного механізму.

Спочатку невелике, але дуже важливе зауваження.

Якісний ремонт завжди повинен починатися з ретельного миття і дефектації деталей, а не з установки колінчастого валу. Слід врахувати, що контрольно-вимірвальні операції при ремонті можуть віднімати значно більше часу, ніж сам процес установки і кріплення деталей, але вони того варті.

**Складання - це комплексний процес, до якого неприпустимо відноситися як до простої технології «закручування гайок».**

Контроль, контроль... і ще раз контроль

Накопичений досвід роботи переконує в тому, що перше, в чому необхідно переконатися, - це відповідність нових вкладишів шийкам колінчастого валу і відповідним місцям в блоці циліндрів. Відомо немало випадків, коли помилка, допущена при визначенні номера деталі по каталогу, виявлялася в останню мить при її установці (а буває навіть і після...).

І трапляється і так, що в одному і тому ж двигуні виробники застосовують декілька типорозмірів вкладишів. Така ситуація характерна для деяких закордонних двигунів, де, наприклад, середній корінний вкладиш може бути як звичайного типу з упорними півкільцями, так і з фланцями. Такі вкладиші номінального розміру взаємозамінні, але фланцевий вкладиш ремонтного розміру відрізняється більшою шириною, що вимагає додаткових упорних поверхонь колінчастого валу.

Зустрічаються і інші неспівпадання: інше розташування замків на вкладишах, неспівпадання змащувальних отворів, інший матеріал при збереженні основних розмірів. В окремих випадках подібні

невідповідності неістотні, і вкладиші цілком допустимо використовувати в конкретному двигуні, але помилки при контролі вкладишів можуть привести до виходу двигуна з ладу. Крім того, ці помилки приводять до значних втрат часу.

## Що ще важливо проконтролювати?

Посадку вкладиша: вкладиш повинен мати необхідне розпрямлення (різниця між розміром вкладиша по роз'єму і діаметром отвору) і виступання (різниця довжин вкладиша і півкола). Розпрямлення забезпечує щільне прилягання вкладиша до поверхні, а виступання гарантує натяг вкладиша після затягування болтів кришки підшипника, що дає щільний контакт вкладиша (насамперед тепловий) з отвором і правильну геометрію підшипника.

Звичайно, контролюються отвори, в які встановлюються вкладиші, розмір яких вимірюються в 3-х, - два (А і В) проводяться на кутовій відстані 25° від роз'єму, а третій (С) - перпендикулярно їй. Далі знаходиться середнє значення  $(A+B)/2$  і порівнюється з величиною С - різниця показує некруглість отвору (допустима некруглість 0,016-0,022 мм).

Аналогічним чином контролюється отвір підшипника встановленими в постелі вкладишами. Дане вимірювання використовується для точного визначення зазору між внутрішньою поверхнею отвору і шийкою валу (зазор повинен складати в середньому 0,04-0,07 мм). Для цих вимірювань необхідний нутромір, вимірювати яким внутрішні розміри вкладишів слід з обережністю: м'який робочий шар вкладиша легко пошкодити. На додаток до цього слід проконтролювати не співвісність в блоці, величина якої не повинна перевищувати 0,02 мм для сусідніх отворів (найпростіший спосіб - за допомогою лекальної лінійки).

## ЯК ПЕРЕВІРИТИ КОЛІНЧАСТІЙ ВАЛ?

Контроль колінчастого валу не менш важливий, ніж контроль отворів підшипників. Необхідно переконатися у відсутності тріщин на шийках валу. Крупні тріщини видно неозброєним оком, але виявити мікротріщини можна спеціальними приладами, наприклад магнітним дефектоскопом. Економія при перевірці колінчастого валу «собі дорожче» - ціна повторного ремонту двигуна в сотні разів вища за ціну перевірки.

Важливим параметром є, перевірка якості поверхні шийок. Їх шорсткість не повинна перевищувати 0,2 мкм (мова йде про середнє арифметичне значення шорсткості Ra). На деяких двигунах після шліфування додатково потрібне полірування. Крім того, іноді після шліфування на краях змащувальних отворів утворюються задири, здатні відразу ж зіпсувати робочу поверхню вкладишів (задири легко загладжуються при полірувці). Всі ці особливості повною мірою відносяться і до упорних поверхонь валу.

Дуже важливий параметр - твердість шийок колінчастого валу.

В тому випадку, якщо ми маємо справу з чавунним колінчастим валом, особливих проблем з твердістю не виникає. Робочі поверхні таких валів гартуються на заводах струмами високої частоти на глибину до 2-3 мм. Цього цілком достатньо для збереження твердості при ремонтному до 1 мм.

На практиці зустрічаються вали (зокрема, сталеві) з азотованими шийками, у яких товщина зміцненого шару у багато разів менша. Тому ремонтне зменшення розмірів шийок для таких валів обмежене, як правило, величиною 0,25 мм. Крім того, при перегріві азотова на поверхня втрачає свої властивості. Вихід один - повторне хіміко-термічне зміцнення робочих поверхонь.

Обов'язкова операція після валу - вимірювання геометрії самого валу і розмірів шийок. Кожну шийку валу вимірюють мікрометром в декількох , щоб визначити діаметр, дотримання допусків (відхилення не більше 0,016-0,022 мм) і можливі відхилення від циліндричності (в середньому не більше 0,005 мм). Потім вал встановлюється на призми і за допомогою індикатора перевіряється биття корінних шийок і допоміжних поверхонь (допустиме биття - від 0,01 мм до 0,08 мм).

Ще один дуже важливий параметр - непаралельність шатунних і корінних шийок, від якого залежить надійність і довговічність шатунних підшипників, зміряти в умовах пересічної майстерні практично неможливо. Цей параметр повинен перевірятися при валу.

Нарешті, завершальна перевірка якості ремонту колінчастого валу - вимірювання радіусів галтелей.

На жаль, багато шліфувальників нехтують тими вимогами, які виготовлювачі двигунів пред'являють до галтелей. І марно - відомо немало сумних випадків поломки валів з галтелями, що сильно «підрізають» при . Але і великі радіуси галтелей приносять шкоду - можна пошкодити краї вкладишів.

На цьому контрольні операції не закінчуються. Дуже важливе значення має стан болтів кришок підшипників, що працюють при великих знакозмінних навантаженнях. А на таких режимах зростає втомного руйнування, особливо за наявності механічних пошкоджень - ризик, подряпин, забойн. Болти з «кутовим» затягуванням, що працюють на межі текучості, вимагають обов'язкової заміни у випадку, якщо їх довжина або діаметр не відповідають рекомендаціям виготовлювачів.

Нарешті, все перевірено, і можна приступати до складання.

### ЯК ВСТАНОВИТИ КОЛІНЧАСТИЙ ВАЛ?

Сама по собі операція складання набагато простіша контрольних операцій. Д, для цього треба встановити вкладиші в постелі, змастити їх поверхню маслом, «укласти» колінчастий вал, поставити кришки і затягнути, приклавши рекомендований момент. О і тут є свої тонкощі.

Наприклад, як правильно нанести масло на поверхню вкладишів? Просте питання, а тим часом нерідко саме тут здійснюються помилки. Деякі мотористи вважають за краще користуватися пензликом, інші взагалі звикли змащувати вкладиш пальцем. Обидва способи не відповідають вимогам - разом з маслом на поверхню вкладиша обов'язково потрапить бруд. Правильний спосіб може бути один: з маслянки.

А яким маслом змащувати підшипники? Відповідь багатьох механіків - моторним. І це вірно. При перших обертах двигуна воно захистить від можливих задирів і прихватів в підшипниках.

Затягувати кришки підшипників треба по інструкції заводу-виготовлювача - це очевидно. Проте в інструкціях не завжди вказується, як затягнути болти, якщо їх момент затягування, близько 9-10 кг·м? Поодиночі і відразу до робочого моменту? Ні, прийнята інша схема, якщо немає інших даних. Спочатку один болт закручується до «», а потім другий - до половини заданого моменту. Далі остаточно затягується перший болт, а - другий. Тим самим виключаються перекося кришок і забезпечується їх рівномірне затягування.

Коли колінчастий вал вже встановлений в блоці, необхідно перевірити його осьовий зазор. Це легко зробити за допомогою індикаторного стояка, закріпивши його на торці блоку. Зазор, що перевіряється переміщенням валу вперед-назад за допомогою вагеля, не має бути ні надмірно великим (більше 0,2 мм), ні малим (менше 0,05 мм).

Шатунні підшипники збираються аналогічно корінним, але необхідно стежити за тим, щоб при посадці шатуна на шийку шатунні болти не пошкодили її поверхню. Для цього на болти корисно надіти пластикові або гумові ковпачки або відрізки відповідного шланга. І, звичайно, при складанні треба контролювати положення кришки шатуна - випадки помилкової установки кришки підшипника «навпаки» також відомі...

Ну, складання двигуна закінчено, встановлений піддон картера, головка блоку, привід клапанів, агрегати. Проте масла у внутрішніх каналах валу немає, і після запуску двигуна буде потрібно немало

Ціна від  
36.000 грн  
з ПДВ





## Фронтальні навантажувачі «TUR» (Польща)

на МТЗ, ЮМЗ та імпорتنі трактори

- швидкокомтуєма рама
- 12 видів змінних насадок для будь-яких робіт

## Комбікормове обладнання «Зуптор» (Польща)

Лінії з вертикальним змішувачем 0,5...3,5 т/год  
Лінії з горизонтальним змішувачем 1,0...5,0 т/год

Склад запчастин  
Шнеки польського виробництва (під замовлення)



Вища якість!

**ЧАО «Успех-Восточная Украина»**  
[www.uspeh-eu.com.ua](http://www.uspeh-eu.com.ua)  
 (057)737-25-11; 739-37-43; 737-86-99;  
 067-577-64-33; 099-641-31-18

## DIESEL-TRANS

продажа запасных частей топливной аппаратуры дизельных двигателей



[www.diesel-trans.com.ua](http://www.diesel-trans.com.ua)



Україна, Харьковская обл., г. Чугуєв,  
ул. Харьковская 27/4  
тел.: (05746) 41 971  
22 470  
(050) 572 03 14  
(067) 31 61 372  
(093) 912 30 21

часу, поки воно надійде до підшипників.

А цього часу може цілком вистачити для пошкодження підшипників.

Виключити подібні неприємності нескладно, досить закачати масло під тиском в систему через перехідник, що встановлюється замість масляного фільтру, або через різьбовий отвір датчика тиску масла.

*Розглядаючи технологію складання кривошипно-шатунного механізму, легко перекопатися, що контрольньо-вимірювальні операції дійсно займають велику частину часу. Само складання схоже на хірургічну операцію - всі роботи необхідно виконувати в чистоті і акуратно, ретельно контролюючи кожен етап. Іншими словами, зібрати двигун не так легко, як здається на перший погляд. Та і часу йде сила-силенна. Але це цілком розумна плата за те, щоб підшипники двигуна служили надійно і довго. А спроба заощадити приречена на провал, доведеться платити пізніше, але набагато більше. Але це вже інша «технологія».* ■