

## Основні несправності кривошипно-шатунної групи

**Макаренко Микола Григорович**  
**провідний спеціаліст по новій техніці**  
**НТЦ «Агропромтрактор» при ХНТУСГ ім. П.Василенка**

**Кривошипно-шатунна група (КШМ) включає основні деталі, що визначають працездатність двигуна: шатун, палець, колінчастий вал, вкладиші шатуна і колінчастого валу, підшипники колінчастого валу.**

Однією з причин найважчих відмов двигуна є задири і повертання вкладишів в розточуваннях шатуна або блоку.

При повертанні корінних вкладишів виходять з ладу колінчастий вал і блок циліндрів (порушення розточування в блоці). При повертанні шатунних вкладишів виходять з ладу шатун, колінчастий вал, а при обриві шатуна - блок циліндрів. В обох випадках відмова досить складна і необхідний капітальний ремонт двигуна із заміною або відновленням блоку циліндрів і колінчастого валу. Шатун при даній відмові відновленню не підлягає.

### ПРИЧИНИ ЗАДИРІВ І ПОВЕРТАННЯ ВКЛАДИШІВ Масляне голодування

Відсутність або недостатня кількість масла в підшипниках може бути викликана наступними причинами: недостатня кількість масла в картері двигуна, вихід з ладу масляного насоса, використання масла з високою температурою застигання при низьких температурах, закоксовування запобіжного (редукційного) клапана у відкритому положенні; підсос повітря на лінії всмоктування перед масляним насосом і ін.

Дефект розвивається за короткий проміжок часу (звичайно менше хвилини роботи двигуна після пуску і ще менше при роботі двигуна під навантаженням). Отже, за відсутності тиску масла після пуску або при його падінні в процесі роботи двигуна, які визначаються за показниками штатного манометра на панелі приладів в кабіні, необхідно зупинити двигун для з'ясування причини несправності. Пошук причини несправності треба починати з перевірки рівня масла в картері і тиску в головній магістралі двигуна за допомогою контрольного манометра.

### Розрідження масла паливом

У разі невеликого розрідження масла паливом (при зниженні в'язкості на 15...20% від початкової) несправності в роботі підшипників не відбувається. При цьому має місце зниження температури підшипників за рахунок збільшення витрати масла через них. Подальше зниження в'язкості масла приводить до погіршення несучої здатності масляного шару, контакту шийок валу з вкладишами і їх задири.

Розрідження масла в двигунах ЯМЗ частіше за все відбувається на лінії зливу палива з форсунок. Цей дефект може залишатися непоміченим тривалий час, зовнішніми ознаками якого є відсутність витрати масла і підвищення рівня масла в картері двигуна. В цьому випадку необхідно перевірити герметичність лінії зливу палива з форсунок опресовуванням її стиснутим повітрям під тиском 0, - 0,5...0,1 МПа (0,5...1,0 кг/см<sup>2</sup>). Місця розгерметизації визначаються по пухирцях повітря, що виходить.

### Попадання забруднень в зазор вкладиш-шийка колінчастого валу

Тверді частинки (металеві і абразивні), при проходженні з маслом через зазор в підшипниках, залишають подряпини на шарі свинцевої бронзи вкладишів. Ці подряпини приводять до спучування поверхні вкладишів, значному підвищенню їх температури (до 600°C) з подальшою деформацією і ослабленням натягу.

Вірогідність попадання забруднень в підшипники колінчастого валу практично повністю усувається при забезпеченні нормальної роботи системи фільтрації масла, при якій перепускний клапан повнопотокового фільтра не відкривається навіть при пуску двигуна. В даному випадку не спалахує сигнальна лампочка відкриття вказаного клапана, розташована на панелі приладів в кабіні. Загоряння лампочки свідчить про відкриття перепускного клапана, що говорить про засмічення елементів фільтра або про використання масла, невідповідного температури навколишнього повітря (особливо взимку). Експлуатація двигуна з сигнальною лампочкою, що горить, категорично заборонена.

### Перевірка стану підшипників колінчастого валу

Стан підшипників колінчастого валу перевіряють у разі зниження тиску масла нижче за допустимий (при справній системі мащення) або при появі сторонніх шумів і стуків в зоні блоку циліндрів. Найпростіший і доступний спосіб оцінки стану підшипників – прослуховування двигуна на різних режимах роботи стетоскопом або без нього (наприклад, за допомогою сухої палики, один кінець якої прикладається до зони двигуна, що прослуховується, а інший – до вуха).

Глухий стук низького тону в нижній частині блоку циліндрів, що з'являється у момент різкого підвищення частоти обертання колінчастого валу, указує на збільшений зазор в корінних підшипниках. Глухий сильний стук середнього тону, що прослуховується по всій висоті блоку циліндрів, говорить про знос вкладишів шатунних підшипників. Цей стук добре прослуховується у момент різкого виключення подачі палива. Дзвінкий

металевий стук, добре чутий у верхній частині блоку циліндрів при зміні частоти обертання колінчастого валу, указує на збільшені зазори між поршневыми пальцями і втулками верхніх головок шатунів.

Поява таких стуків при роботі двигуна свідчить про підвищений або граничний знос підшипників колінчастого валу і указує на необхідність розбирання і ремонту двигуна.

Стуки в підшипниках кривошипно-шатунного механізму на непрацюючому двигуні можна прослуховувати автостетоскопом, поперемінно створюючи в надпоршневому просторі розрідження і тиск компресорно-вакуумною установкою КИ-4942 або КИ-13907.

Для цього встановлюють поршень першого циліндра у ВМТ на такті стиску. До отвору під форсунку під'єднують наконечник шланга компресорно - вакуумної установки. Поперемінно створюють в надпоршневому просторі тиск 0,2–0,25 МПа і розрідження 0,06–0,07 МПа. Прикладаючи наконечник автостетоскопа до блоку циліндрів в зоні поршневого пальця, прослуховують стуки у верхній головці шатуна і в бобишках. Стуки в шатунному підшипнику прослуховують, приклавши наконечник автостетоскопа до нижньої частини блоку циліндрів.

Так само по черзі (в порядку роботи циліндрів) прослуховують стуки в кожному циліндрі. Наявність стуків в кривошипно-шатунному механізмі указує на необхідність його ремонту.

Для кількісної оцінки зазорів в підшипниках колінчастого валу і в сполученнях шатуна з поршнем використовують компресорно-вакуумну установку і пристрій КИ-7892 або КИ-11140. Прогрітий двигун зупиняють, зливають з картера масло і промивають змашувальну систему за допомогою установки ОМ-2871А. Потім знімають форсунки, встановлюють поршень першого циліндра у ВМТ на такті стиснення і стопорять колінчастий вал, включивши одну з передач. Закріплюють пристрій КИ-11140 в отвір під форсунку першого циліндра так, щоб вимірювальний шток пристрою розташовувався перпендикулярно днищу поршня. Приєднують до пристрою шланг компресорно-вакуумної установки і доводять тиск і розрідження в її ресиверах відповідно до 0,06 – 0,10 і 0,06 – 0,07 МПа. Перемикаючи розподільний кран, здійснюють два-три цикли подачі тиску і розрідження в надпоршневий простір до отримання стабільних свідчень індикатора пристрою. Максимальне свідчення індикатора відповідає сумарному зазору в шатунному підшипнику і у верхній головці шатуна.

Так само вимірюють сумарний зазор підшипників в решті циліндрів. У разі, коли зазори виміряли без промивки змашувальної системи, вплив температури деталей на сумарний зазор враховують поправкою, що додається до свідчення індикатора.

Якщо сумарний зазор в шатунному підшипнику і у верхній головці шатуна хоча б одного циліндра перевищував допустиме значення (як правило він 0,08 – 0,16 мм), двигун розбирають для вимірювання шатунних шийок колінчастого валу.

Знімають піддон картера двигуна, маслопровод і масляний насос. Перевіряють шпінтовку і затягування гайок шатунних і корінних підшипників. Момент затягування підшипників повинен відповідати необхідним значенням.

Переконавшись, що кріплення кришок нижніх головок шатунів не ослаблено і не могло бути причиною збільшення зазорів в шатунних підшипниках, продовжують розбирання двигуна. Знімають кришки нижніх головок шатунів і вимірюють діаметри шатунних шийок. Виміри проводять в двох взаємно перпендикулярних площинах.

Шатунні шийки колінчастого валу підлягають шліфуванню під черговий ремонтний розмір, якщо їх знос перевищує 0,1 мм (у тракторів К-701, К-700, Т-150, Т-150К) і 0,2–0,35 (у тракторів інших марок) від номінального або ремонтного розмірів або їх овальність складає більше 0,08 мм В цьому випадку подальше розбирання припиняють, двигун знімають з трактора і відправляють в ремонт.

**ДИЗЕЛЬ-ТРАНС**  
 регіональний представитель





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

(05746) 254-29, 224-70,  
 (05746) 419-71, 419-72  
 (050)572-03-14

**Топливная аппаратура и комплектующие**  
**ЯЗДА, ЯЗТА, НЗТА, КЗТА, ВЗТА, ЧТА**