

Сиром'ятников Петро Степанович,
доцент кафедри «Ремонт машин»
ХНТУСГ ім. П.Василенка

НАДІЙНІСТЬ ВАШОГО ДВИГУНА

Таблиця 1. Стан деталей ЦПГ і причини їх дефектів

Стан деталей ЦПГ	Можливі причини дефектів ЦПГ	Примітка
1. Задири циліндричної частини поршня з перенесенням його матеріалу на поверхню гільзи.	1. Неправильно підібраний зазор в системі поршень-гільза	
	2. Перегрів двигуна в експлуатації.	
	3. Зависання (закоксування) кілець в канавках внаслідок неприпустимого переробки картерного масла або застосування масла, не відповідної заводській інструкції з експлуатації.	Задири можуть бути тільки на головці або на всій поверхні юбки поршня.
	4. Збільшена циклова подача палива секцій ПНВТ.	Необхідна перевірка і регулювання ПНВТ на стенді.
	5. Перевищення номінальної частоти обертання колінчастого валу (більше 2100 хв ⁻¹) через несправність регулятора ПНВТ.	Перевірити і відрегулювати максимальну частоту обертання при випробуваннях ПНВТ на стенді.
2. Обрив поршня по боках поршневого пальця.	Обрив є наслідком задири і заклинювання поршня в гільзі.	
3. Обгорання днища поршня.	Збільшення кута випередження уприскування палива від норми, підвищення циклової подачі секцій ПНВТ.	Перевірка регулювань ПНВТ на стенді.
4. Закоксування (зависання) компресійних кілець.	Переробка масла або використання масел, не відповідних заводській інструкції з експлуатації.	
5. Знос маслосборних кілець аж до спрацювання хромированого покриття.	Низька якість фільтрації картерного масла.	Необхідна перевірка стану елементів масляного фільтра і перепускного клапана.
6. Підвищений знос кілець, канавок поршня і гільз.	Низька якість фільтрації повітря, що надходить в циліндри двигуна.	Перевірити стан елементів очисника повітря і герметичність тракту впуску
7. Поломка поршневих кілець, можливо розбивання міжкілецевих перемичок поршня частинами зруйнованого кільця.	Надмірний знос деталей ЦПГ внаслідок низької якості фільтрації повітря або порушення герметичності тракту впуску, що привів до пропуску в циліндри двигуна нефільтрованого повітря.	Перевірити стан елементів очисника повітря і герметичність тракту впуску.

Основні несправності циліндро-поршневої групи двигунів (ЦПГ).

При діагностиці деталей ЦПГ необхідно переконатися в справності інших вузлів і систем двигуна, що впливають на працездатність даних деталей. Так, у випадках підвищеної витрати масла на доливання (вище 1,5%) необхідно переконатися у відсутності витоків масла з двигуна.

Зовнішні прояви несправностей деталей циліндро-поршневої групи (ЦПГ) (поршні, гільзи і поршневі кільця) наступні:

- збільшення витрати масла на доливання;
- погіршення пускових якостей двигуна;
- зниження потужності і економічних показників;
- збільшені витрати картерних газів;
- істотне погіршення стану картерного масла.

Діагностику до розбирання двигуна необхідно починати із з'ясування умов роботи двигуна, якості і об'єму проведених обслуговувань і поточних ремонтів.

В умовах роботи необхідно оцінити навантаженість двигуна по експлуатаційній витраті палива в л/100 км (л/мотогодину), тепловий режим і наявність шуму або стуку при роботі. Необхідно також визначити можливі зупинки двигуна із невстановлених причин, витрату масла на доливання і характер його зміни за загальний час роботи двигуна в експлуатації.

Після виконання вказаних робіт при нагоді запустити двигун і прослуховувати його роботу на режимах холостого ходу від мінімальної до максимальної частоти обертання колінчастого валу. Необхідно оглянути відкладення на шторах паперового елемента повнопоточного масляного фільтра, а також у фільтрі відцентрового очищення масла. Звернути особливу увагу на кількість відкладень і наявність металевої стружки. Необхідно відібрати пробу масла з картера двигуна в кількості 250 -500 мл. і відправити її до хімічної лабораторії на предмет визначення фізико-хімічних показників масла (в'язкість, лужне число, кількість нерозчинних осадів, наявність води в маслі, диспергуючі властивості і ін.).

Можуть бути використані також методи інструментальної (приладової) діагностики. Так, заміряється тиск в кінці такту стиснення в циліндрах двигуна. Він визначається в абсолютних одиницях за допомогою компресиметра або у відносних одиницях за допомогою спеціальної апаратури, що фіксує зміну сили струму в ланцюзі стартера при прокрутці колінчастого валу в процесі послідовного відключення циліндрів двигуна.

Компресиметром заміряється тиск стиску при прокрутці колінчастого валу стартером або в режимі роботи двигуна при мінімальній частоті холостого ходу. Останній варіант випробувань є більш переважним, оскільки точність вимірювання зростає за рахунок підтримки певного швидкісного режиму двигуна. Величина тиску стиску при обертах холостого ходу 800 хв⁻¹ для двигунів ЯМЗ повинна складати 3,0...3,5 МПа (30...35 кг/см²). Особливу увагу слід звертати на різницю тиску по циліндрах. Це порівняння дозволить визначити циліндр з дефектними деталями ЦПГ.

По вимірах значень тиску можна визначити наступні дефекти деталей ЦПГ: прогар поршня, поломку компресійного кільця, зношеність деталей, закоксування кілець, задири поршнів і негерметичність клапанів механізму газорозподілу. При вказаних дефектах, як правило, значення тиску в циліндрі буває менше 2,0...2,1 МПа (20...21 кг/см²).

Додаткову інформацію про стан деталей ЦПГ можна отримати за допомогою фізико-хімічного і спектрального аналізів картерного масла.

Найбільший об'єм інформації про причини виходу з ладу деталей ЦПГ можна отримати після розбирання двигуна і аналізу стану деталей. Стан деталей ЦПГ і можливі причини їх дефектів наведені в таблиці 1.

Особливу увагу при експлуатації двигунів необхідно звертати на стан системи очистки повітря, при порушенні герметичності якої передчасно виробляється ресурс деталей ЦПГ. Багаторічний досвід експлуатації двигунів ЯМЗ показує, що знос деталей ЦПГ, як правило, носить абразивний

характер і викликаний порушенням фільтрації повітря.

Абразивний знос двигуна (іноді його називають пиловим) визначається по зниженню потужності ("погано тягне"), підвищеному димленню, витраті масла з сапуна і, як наслідок, збільшеній витраті палива (як правило, більше 2...3% від витрати палива). В окремих випадках робота двигуна супроводжується металевою стружкою, що добре прослуховується при середній частоті обертання колінчастого валу на холостому ходу. Причиною стуку, як правило, є поломка першого компресійного кільця, викликана підвищеною його вібрацією унаслідок надмірного зносу канавки поршня і самого кільця по висоті.

Процес обслуговування повітряного фільтра і перевірка герметичності тракту впуску двигуна детально описані в інструкціях з експлуатації двигуна. На жаль, практика показує, що в експлуатації часто нехтують цими операціями ТО, що приводить до передчасного аварійного зносу ЦПГ. ■