

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ ДЛЯ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВЗ

Поставка П.Л., Корсун П.А., Шевляков В.Я.

**Науковий консультант:** к.т.н., доцент Шкрегаль О.М.

*Харківський національний технічний університет сільського  
господарства імені Петра Василенка*

*м. Харків, Україна*

В теперішній час для безрозбірного визначення технічного стану циліндро-поршневої групи розроблені і знаходять своє застосування велика кількість різноманітних методів: кінетичні, температурні, за кількістю металу в оливі, за витратою оливи на угар, віброакустичні, за збільшенням пульсуючого тиску, пневматичні та багато інших. Умовно їх можна розділити на дві групи: методи узагальненого діагностування, що дозволяють оцінювати загальний технічний стан ЦПГ без локалізації дефекту (інтегральні методи діагностування) та методи поелементного діагностування, що передбачають виявлення місця і характеру дефекту конкретного сполучення або деталі (диференціальні методи діагностування). Серед методів диференціального діагностування ЦПГ можна виділити ті, можливості яких вельми обмежені через те, що дозволяють виявляти відмову або несправність тільки одного елемента ЦПГ, і як наслідок неможливість призначати вид і обсяг ремонтного впливу. Такі методи діагностики віднесені до частково диференціальних. Найбільшого поширення в рядових умовах експлуатації ДВЗ отримали пневматичні методи діагностування, реалізовані простим і доступним обладнанням.

Існуючі методи визначення стану циліндро-поршневої групи мають ряд недоліків, що не дозволяють об'єктивно оцінити стан ЦПГ, тим більше, що у більшості випадків результати вимірювань дають протилежні значення. Звідси виникає необхідність в отриманні додаткової, більш достовірної інформації.

З усіх розглянутих методів оцінки ЦПГ найбільш простим і зручним з точки зору застосування залишається витрата картерних газів. Даний метод не вимагає розбирання елементів двигуна, не трудомісткий - час, що витрачається на проведення діагностування, не перевищує 15-20 хвилин, а також достатньо технологічний - не вимагає спеціальних умов для проведення діагностування. Тому завдання вдосконалення технології діагностування за параметрами картерних газів як простого, швидкого і дешевого способу оцінки технічного стану ЦПГ є актуальним.

Особливість даного методу полягає в можливості оцінки стану ЦПГ на функціонуючому двигуні. Прорив газів у картер залежить від зношення деталей

циліндро-поршневої групи двигуна або, відповідно, від напрацювання машини і за час роботи двигуна до ремонту збільшується в 7...12 разів, а іноді й більше. Вважають, що двигун підлягає ремонту, якщо витік газів у картер при повному навантаженні і частоті обертання 1200 об/хв збільшується в 4...5 разів. На підставі даних про витрату картерних газів можна також визначити залишковий ресурс двигуна як у стаціонарних умовах, зокрема на станціях технічного обслуговування машин, так і в польових умовах.

Основним недоліком даного методу є те, що він дозволяє проводити інтегральну оцінку стану ЦПГ за сумарною витратою без локалізації найбільш проблемного циліндра двигуна.

Між проривом газів в картер і тиском в ньому існує функціональний зв'язок. Тому тиск в картері двигуна може також характеризувати стан циліндро-поршневої групи і служити діагностичним параметром. Для диференціювання негерметичності окремих циліндрів і виявлення несправностей циліндра, реєструють характер коливання тиску в картері двигуна. Для локалізації несправності необхідно застосовувати контроль пульсації газів у картері двигуна за допомогою USB-осцилоскопа та датчика розрідження. Датчик розрідження з підсилювачем вставляється в отвір оливомірної лінійки через вакуумний шланг, встановлюється необхідний діагностичний режим двигуна (сапун двигуна повинен бути відкритим) та записується осцилограма коливання тиску у картері. Газы, що прориваються в картер через зношену циліндро-поршкову групу, викликають там пульсації тиску. Вимірявши рівень та характер пульсацій картерних газів картерів, можна зробити висновки про стан окремих циліндрів циліндро-поршневої групи. При підвищеній витраті картерних газів в одному з циліндрів імпульс тиску на осцилограмі різко виділяється на фоні інших. Така осцилограма вказує на те, що в конкретному циліндрі може бути діагностовано пошкодження дзеркала циліндра, поломку або залягання поршневих кілець, поломку перегородок або прогар поршня.

Таким чином вдосконалення технології діагностування циліндро-поршневої групи за кількістю газів, що прориваються в картер двигуна дозволить істотно підвищити достовірність діагнозу при одночасному зменшенні витрат праці і матеріальних ресурсів.

#### Список літератури

1. Козаченко О.В. Практикум з технічної діагностики: навч. посібник / О.В. Козаченко, С.П. Сорокін, О.М. Шкрєгаль та ін.; За ред. проф. О.В. Козаченка. – Х.: Факт, 2013. – 456 с.
2. Особливості діагностування сучасних бензинових ДВЗ за допомогою мотор-тестера. / Сорокін С.П., Шкрєгаль О.М., Полуденко О.А. // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків: ХНТУСГ, 2019. – Вип. 201. – С. 100-106.