

## МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВИГУНА

**Вступ.** Основною причиною погіршення ефективної роботи двигуна є зміна структурних параметрів, вимірювання яких не завжди можливо без розбирання. Тому про зміну його технічного стану судять по величині діагностичних параметрів, що дозволяють визначити технічний стан об'єкта без розбирання. Діагностичні параметри зв'язані певними залежностями як зі структурними параметрами, так і з експлуатаційними якостями двигуна. Знання залежностей між структурними й діагностичними параметрами, розуміння характеру їх зміни в процесі експлуатації дозволяє визначити дійсний стан агрегатів без їхнього розбирання, прогнозувати залишковий ресурс і обґрунтовано призначити вид ремонту або обсяг технічного обслуговування [1].

Основні несправності двигуна: зношування деталей циліндропоршневої групи, несправності в системі живлення, нагар у камері згоряння, відкладання в системах живлення і охолодження, порушення роботи газорозподільного механізму та ін. суттєво знижують потужність двигуна.

**Актуальність досліджень.** Прагнення піддати двигун ремонту раніше необхідності від часті пояснюється силою застарілих традицій про довговічність механізмів. При цьому упускається з виду, що конструкції й технологія виготовлення двигунів безупинно удосконалюються. Крім того, незнання методів діагностики двигунів, а порою й недосконалість їх, є причиною того, що ці агрегати зазнають ремонту на підставі суб'єктивних висновків обслуговуючого персоналу, а не по фактичній потребі. У той же час відомо, що будь-яке розбирання механізму негативно впливає на його подальшу працездатність. Внаслідок деформації матеріалу деталей змінюється їхня геометрична форма, порушується співвісність і т. д. Це приводить до того, що при подальшій роботі механізму знову відбувається приробітка деталей, так зване вторинне приробляння, яке, як відомо, супроводжується підвищеною швидкістю зношування деталей.

**Постановка задачі.** Необхідно розробити точний та достовірний метод діагностування циліндро-поршневої групи двигуна без його розбирання.

**Результати досліджень.** Сутність пропонованого методу заснована на тому, що за допомогою спеціальних датчиків при використанні багатоканального цифрового осцилографа на базі ПК ми маємо можливість аналізувати різні величини: розрідження у впускному колекторі, тиск у циліндрах, пульсації тиску газів, що відробили, у вихлопній трубі, пульсації тиску картерних газів, пульсації тиску масла в масляній магістралі, пульсації струму стартера. При цьому ми можемо синхронізувати сигнал від індуктивного датчика, встановленого на високовольне проведення свічі першого циліндра бензинового двигуна або від п'єзодатчика, встановленого на паливопроводі форсунки першого циліндра дизельного двигуна [2]. Таким

чином, можна зробити висновок про приналежність певної аномалії конкретному циліндру.

Наприклад, розглянемо перевірку пульсацій розрідження у впускному колекторі. Цей тест проводиться в режимі прокручування стартером. Для блокування пуску двигуна потрібно відключити систему запалювання й/або систему подачі палива.

Якщо двигун справний, осцилограма розрідження у впускному колекторі має форму близьку до синусоїди (рис. 1, а).

Осцилограма набуває пилкоподібну форму (рис. 1, б) у випадку, якщо ремінь (ланцюг) установлений неправильно.

Така осцилограма розрідження (рис 1, в) у впускному колекторі вказує на те, що впускні клапана закоксовані настільки, що нагар на тарілці клапанів перешкоджає ефективному наповненню циліндрів паливоповітряною сумішшю.

По цим осцилограмам можна визначити велику кількість несправностей, нижче приведені тільки деякі.

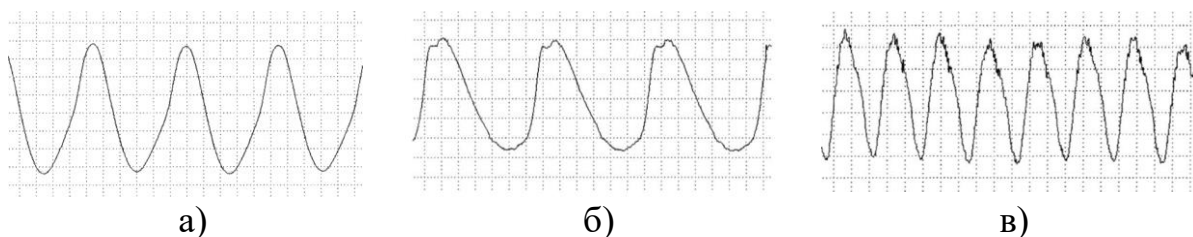


Рисунок 1 – Застосування вакуумних діаграм для діагностування ЦПГ

Багато діагностів, використовуючи осцилограф з відповідними датчиками, можуть вивести на екран такі осцилограми та, проаналізувавши їх форму, поставити відповідний діагноз щодо систем ЦПГ [3]. Але існує декілька проблем з якими можна зіткнутися при запису таких сигналів. По-перше, це частота дискретизації осцилографа, яка має бути достатньою для запису достовірного сигналу. По-друге, це зовнішні перешкоди, які можуть накладуватися на корисний сигнал. Крім цього, у деяких випадках при виникненні двох або більше несправностей аналіз цих осцилограм може бути досить складний.

**Висновки.** Використовуючи метод визначення стану циліндро-поршневої групи по вакуумним діаграмам можна з великою точністю визначити несправність не витрачаючи час на розбирання двигуна. Даний метод має перспективу розвитку для визначення несправностей по коливанням тиску у магістралі відпрацьованих газів та магістралі системи мащення.

## Література

1. Гаврилов В.В. Диагностирование ДВС. / Гаврилов В.В. – М.: Техносфера, 2006. – 300 с.
2. Фрайден. Дж. Современные датчики. Справочник / Фрайден. Дж. – М.: Техносфера, 2005. – 592 с.
3. Біліченко В.В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів: навч. посіб. / В.В. Біліченко, В.Л. Крещенський, Ю.Ю. Кукурудзяк, С.В. Цимбал. – Вінниця: ВІТУ, 2012. – 118 с.