

**МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ РЕСУРСУ ЦИЛІНДРІВ ДВИГУНІВ
ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ**

**METHODS OF DETERMINING THE RESOURCE OF INTERNAL
COMBUSTION ENGINE CYLINDERS**

*П.М. Макаренко, канд. техн. наук С.І. Бондарєв
Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ)*

*P.M. Makarenko, S.I. Bondariev, PhD (Tech.)
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv)*

Останнім часом існує незначна кількість технічних засобів, що дозволяють оцінити стан поверхні циліндропоршневої групи без розбирання двигуна та наявність продуктів згоряння на її стінках.

Ми переконані, що перспективним є застосування радіохвильового методу, який дозволяє оцінити не тільки спрацювання поверхні циліндрів при різних положеннях поршня, а й стан внутрішніх поверхонь циліндрів та дно поршня. На оцінці параметрів електромагнітних коливань, які взаємодіють з об'єктом базується радіохвильовий метод. Особливістю радіохвильового методу є використання електромагнітних хвиль в діапазоні надзвичайно високих частот (НВЧ). На параметри електромагнітної хвилі впливають розмір і форма дослідного об'єкта, діелектрична і магнітна проникність середовища, діелектричні втрати тощо. При цьому в якості вихідних параметрів можна використовувати зміни амплітуди, частоти, фази або поляризації електромагнітної хвилі.

В циліндричних резонаторах співіснують два види коливань з складовими типів Е і Н. В такій електромагнітній системі можливе використання щонайменше двох інформативних параметрів: основної резонансної частоти та добротності резонансної системи. Реальна камера згоряння це об'ємна камера, зі особливим станом внутрішньої поверхні (конструкція, об'ємний вигляд, заповнення нагаром). Отже, важливе не значення резонансної частоти, а її відхилення від нормованого показника. Тому доцільно розглянути два випадки.

В першому - стінки циліндра двигуна мають ідеальну форму, але на поверхні поршня та тарілок клапанів є відкладення нагару. Цей випадок відповідає тому, що у резонатор довільної об'ємної форми обмежений ідеально провідною поверхнею і заповнений середовищем зі своїми параметрами, вноситься інше середовище зі своєрідними параметрами і об'ємом.

В другому випадку - нагар у камері згоряння відсутній, але поверхня циліндра має деякий знос. В даному випадку резонатор обмежений ідеальною провідною поверхнею і заповнений середовищем та має деформацію ідеально провідної поверхні порожнини, що приводить до зміни об'єму резонатора.

Таким чином, в реальних умовах експлуатації двигунів на зміну власної

частоти можуть впливати як наявність нагару, так і зміна геометрії циліндру. Тому для отримання інформаційної надлишковості доцільно використовувати і інший інформативний параметр – зміну добротності резонансної системи.

Добротність об'ємного резонатора визначається відношенням запасеної енергії до енергії втрат за період і характеризує смугу пропущення резонатора в режимі змушених коливань, а також його здатність зберегти накопичену енергію в режимі власних коливань. Також добротність характеризує затухання електромагнітних коливань у резонаторах, що визначається втратами енергії в стінках резонатора і у середовищі, що заповнює резонатор. Крім того, добротність залежить від характеру розподілу магнітного поля по об'єму, її значення тим більше, чим більше відношення об'єму резонатора до площі його поверхні.

Стосовно випадку, що розглядається можна прогнозувати, що основний вклад у зміну добротності резонансної системи буде вносити наявність нагару і викликані цим втрати енергії електромагнітного поля. При цьому втрати енергії через знос поверхні циліндру будуть відносно малими. При зміні положення поршня в циліндрі відповідно будуть змінюватись резонансна частота і добротність системи. Тому доцільно проводити виміри не при одному положенні поршня (наприклад, у нижній мертвій точці), а при повному робочому ході. Результатом вимірювань при цьому будуть дві залежності, які показують зміни резонансної частоти та добротності від положення поршня. По відношенню значень максимальної та мінімальної резонансних частот можна також посередньо оцінювати ступінь стиску в кожному циліндрі.

[1] Шевченко, К. Л. Визначення величини спрацювання робочої поверхні циліндрів двигунів внутрішнього згоряння [Текст] : Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК, (275) / К. Л. Шевченко, С. І. Бондарев. 2017. № 12(4), - С. 228-235.

[2] Бондарев, С. І. Шляхи підвищення надійності електрообладнання автотранспортних засобів [Текст] : Технологический аудит и резервы производства / С. І. Бондарев, К. Л. Шевченко. 2013. № 2/2(10). - С. 5–7.

[3] Шевченко, К.,). Надвисокочастотний метод оцінки спрацювання циліндрів автомобільних і тракторних двигунів [Текст] : Техніка і технології АПК. / К. Шевченко, В. Горкун., , С.Бондарев, С. Козулиця (2012 (11), 22-23.

[4] Автотранспортні засоби категорій «В» і «С» [Текст] : навч. посіб. для ВНЗ / Я.Ю. Білоконь, В.М. Горкун, А.І. Окоча. – К: Арій, 2009. – 352 с.

[5] Головка, Д.Б. Частотно-дисперсійні аналізатори складу та властивостей матеріалів та речовин [Текст] / Д.Б.Головка, Ю.О. Скрипник, К.Л. Шевченко. – К.: МП "Леся", 2002. – 182 с.