

СУЧАСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМІВ, ВІБРАЦІЙ ТА ЖОРСТКОСТІ РОБОТИ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ

Дослідження направлені на визначення джерел шумів, вібрацій та жорсткості роботи автомобільних двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), на сьогоднішній день, актуальні як при проектуванні нових двигунів з метою покращення віброакустичних характеристик, так і при обслуговуванні в процесі експлуатації, з метою виявлення дефектів. Підвищений рівень шумів та вібрацій при роботі двигуна може бути викликаний різноманітними факторами, серед яких найбільш поширені: порушення процесів згорання палива, дисбаланс рухомих компонентів двигуна, дефекти впускної та випускної систем ДВЗ.

Визначення джерел та причин виникнення шумів та вібрацій ДВЗ є складною та трудомісткою технічною задачею. Основна складність в процесі досліджень пов'язана з вірною інтерпретацією результатів, оскільки необхідно виділити шум або вібрацію, що викликана дефектом від нормальних фонових шумів та вібрацій двигуна або інших компонентів автомобіля. Дослідження шумів та вібрацій може виконуватись як на спеціальних стендах так і в дорожніх умовах під час руху автомобіля.

Активний розвиток мікропроцесорних технологій та програмного забезпечення дозволив створити діагностичні комплекси, які спрощують та автоматизують процеси дослідження шумів та вібрацій. На сьогоднішній день використовуються як стаціонарні (AVL NVH Testbed Systems) так і портативні (Rotunda Tools MTS 4100, PicoDiagnostics NVH та ін.) пристрої. Портативні пристрої отримали більш широке розповсюдження у зв'язку із простою та зручністю виконання досліджень на автомобілях в умовах експлуатації.

Одним з найбільш зручних та функціональних вважається діагностичний комплекс PicoDiagnostics NVH, що широко застосовується для виявлення дефектів двигунів шляхом аналізу віброакустичних показників. Діагностичний комплекс включає датчики вібрацій, датчики шуму, комунікаційні модулі та програмне забезпечення.

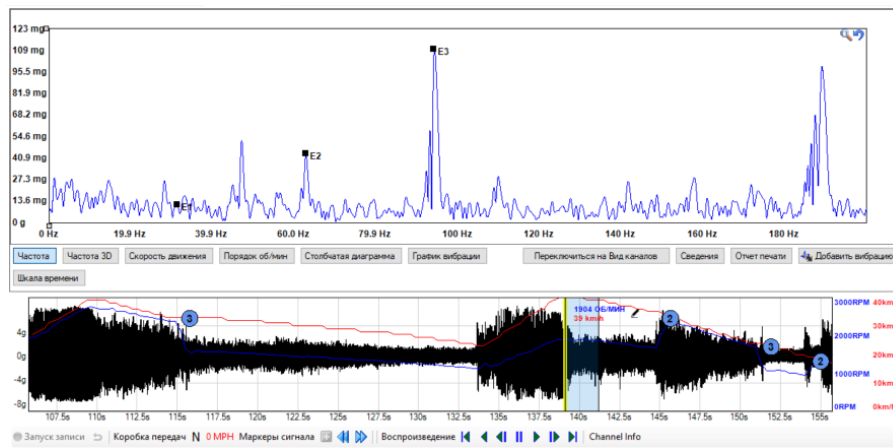


Рис. 1. Результати вимірювань вібрацій ДВЗ за допомогою PicoDiagnostics NVH

Програмне забезпечення PicoDiagnostics NVH дозволяє автоматизувати аналіз амплітудно-частотного спектру та просторової орієнтації шумів та вібрацій автомобільних двигунів (рис. 1). Амплітуда та частота звукових коливань записуються високочутливим мікрофоном, а частота, амплітуда та напрямок просторових коливань зчитується акселерометром в 3-х площинах, крім того прилад отримує інформацію про робочі показники двигуна (наприклад частота обертання колінчастого валу) зі штатних датчиків бортової системи діагностики автомобіля (OBD2). При аналізі результатів вимірювань враховується ряд технічних характеристик двигуна (кількість та порядок роботи циліндрів, передаточні відношення в механізмі приводу допоміжного обладнання, і т.п.), що дозволяє більш точно визначити джерело шуму або вібрації, оскільки враховуються частота та амплітуда нормальних коливань для кожного типу двигуна.

Опрацьовані результати вимірювань інтерпретуються в графічному вигляді. Визначена частота коливань з найбільшою амплітудою дозволяє локалізувати дефектний компонент двигуна з високою точністю. Для підвищення точності вимірювань можливо змінювати місце розташування датчиків або використовувати декілька датчиків.