

УДК: 629

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ ПІСЛЯ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ

К.В. Жутов, *ст. гр. ТАм-21*,

Р.І. Розум, *доцент., канд. техн. наук*

Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль

Двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ) працюють у складних умовах, що включають високі робочі температури, значні механічні навантаження, агресивну дію продуктів згоряння.

У сучасній практиці ремонту використовують широкий спектр технологій відновлення елементів ДВЗ: газотермічне та електродугове напилення, лазерне та плазмове наплавлення, електролітичні покриття, холодне напилення, металізацію, механічне наплавлення та інші методи поверхневого зміцнення. Вибір тої чи іншої технології залежить від різних факторів:

- матеріал деталі, яка підлягає відновленню;
- типу зношування (корозійне, абразивне, фретинг-втомне, адгезійне);
- температурні режими, тощо.

Однією із головних задач є правильний вибір технології відновлення. Вибір методу визначається типом деталі, характером зношування та вимогами до експлуатаційних характеристик. Так, для прикладу, деталі, які працюють у режимі граничного тертя (поршневі кільця, гільзи циліндрів), вимагають високої твердості та жаростійкості, в той час як елементи кривошипно-шатунного механізму повинні забезпечувати точність геометрії та опір втомі.

Після процесу відновлення важливим є проведення оцінки якості одержаної поверхні та її здатності чинити опір подальшому зношенню. Під час дослідження використовуються вагові, трибологічні та мікроструктурні методи дослідження. Проводиться оцінка параметрів шорсткості, твердості поверхні, характер наявних мікротріщин, присутності пористості та показник адгезії покриття до основи. Значну увагу приділяють проведенню триботехнічних випробувань, які моделюють реальні умови роботи ДВЗ.

Одним із основних завдань є проведення порівняння одержаних характеристик відновленої деталі із параметрами нової. У низці випадків використання сучасних зміцнювальних технологій забезпечує значне підвищення експлуатаційних властивостей деталей у порівнянні із заводськими характеристиками. Так для прикладу, проведення лазерного легування поверхонь дозволяє сформувати високодисперсну структуру зі значним підвищенням мікротвердості, а плазмове напилення забезпечує створення композиційних покриттів із оптимально підібраними фрикційними характеристиками. Однак недотримання технологічних режимів процесу напилення чи недостатня підготовка поверхонь можуть зумовити відшарування покриття, прискорений абразивний знос чи утворення поверхневих мікротріщин тощо.

Дослідження також забезпечують виявлення характерних механізмів зношування: абразивне, адгезійне, корозійно-механічне та втомне руйнування. Кожен механізм потребує використання відповідних захисних технологій. Для прикладу, адгезійне зношування ефективно зменшується при використанні покриттів із високою мікротвердістю, а корозійне зношування – використанням покриття із високою хімічною стійкістю та інертністю до робочого середовища (наприклад, керамічного, полімерного чи металевого покриття, яке утворює пасивні плівки).

Підсумовуючи, дослідження зносостійкості відновлених елементів ДВЗ є важливим напрямом, який забезпечує підвищення ефективності технологій ремонту, зниження експлуатаційних витрат та забезпечення надійної роботи транспортних засобів. Одержані результати дозволяють отримати удосконалення методів відновлення, правильний вибір матеріалів для покриття та підвищити довговічність ДВЗ у реальних умовах їх експлуатації. У перспективі використання інноваційних технологій поверхневого зміцнення дозволить значно продовжити термін служби основних елементів ДВЗ та знизити необхідність у використанні дорогих ремонтів.

Список використаних джерел

1. Верес Марія, Розум Руслан. Методологічні особливості ремонту та технічного обслуговування двигунів вантажних автомобілів. Інноваційний розвиток освіти, науки, бізнесу, суспільства та довкілля в умовах воєнного стану: матеріали VII Національної науково-практичної конференції студентів і молодих вчених [Тернопіль, 20 травня 2022 р.]. Тернопіль: Вектор, 2022. С.57-58.
2. Карпович В.В., Мартинюк Р.М. та інші. Дослідження впливу використання біопалива на екологічні та технічні характеристики дизельних двигунів. Інноваційні технології розвитку та ефективності функціонування автомобільного транспорту: Міжнар. наук.-практ. конф., 22-24 листоп. 2023 р., м. Кропивницький: зб. матер. / М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. експлуатації та рем. машин. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023. – С.216-217.
3. Розум Р.І. Експлуатаційна надійність і роботоздатність вантажного автомобільного рухомого складу [Електронний ресурс] / Р.І. Розум, М.В. Буряк, П.Б. Прогній, Н. М. Фалович, О. С. Шевчук, П. В. Попович, О. П. Захарчук // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. - 2022. - Вип. 5(2). - С. 201-205.
4. Розум Р.І. Методологія діагностування автомобільних дизельних двигунів / Розум Р.І., Буряк М. В., Попович П. В., Прогній П. Б., Захарчук О. П. // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті Зб. наук. ст. - Луцьк, 2022. – С. 138-142.
5. Татарин Альбіна, Розум Руслан. Методи відновлення блоків циліндрів двигуна автомобіля. Інноваційний розвиток освіти, науки, бізнесу, суспільства та довкілля в умовах воєнного стану: матеріали VII Національної науково-практичної конференції студентів і молодих вчених [Тернопіль, 20 травня 2022 р.]. Тернопіль: Вектор, 2022. С.62-63.
6. Фалович Н.М., Верес М.В. та інші. Огляд обладнання для діагностики та ремонту двигунів внутрішнього згорання. Наукові записки Таврійського національного університету імені В.І.Вернадського. Серія: Технічні науки: 2022. 33 (72). № 5 Видавнича група «Гельветика». – С.325-329.
7. Rozum R.I., Buriak M. V., Zakharchuk O. P. Innovative engines in the history of automobile building. Modern engineering and innovative technologies. Issue 18 / Part 2. Sergeieva&Co Karlsruhe, Germany 2021. P. 64 – 67.
8. Rozum R.I., Shevchuk O. S., Prohniy P. B. Optimization of working processes of internal combustion engines with the purpose of improving their environmentality. Modern engineering and innovative technologies. Sergeieva&Co Karlsruhe (Germany) 2022. – Issue 19. Part 1. – P. 147-150.