

**Пасічник О.А.,
Бабак О.П.**

Технологічний університет Поділля,
м. Хмельницький, Україна

СТЕНД ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ ПАЛИВНИХ НАСОСІВ ВИСОКОГО ТИСКУ І МЕТОДИКА ВИМІРЮВАННЯ ЗНОСУ ДЕТАЛЕЙ

В сучасній економіці автомобільний транспорт займає значну й стабільну частину ринку в сфері перевезення пасажирів, товарів та вантажів. При цьому стан рухомого складу визначає як вчасність і якість надаваних послуг, так і рівень шкідливого впливу на навколишнє середовище.

Однією з основних систем автомобіля, яка визначає рівень шкідливих викидів, є паливна система.

Загальною тенденцією сучасного машинобудування є широке впровадження дизельних двигунів, які встановлюються більш ніж на 50 % нових легкових автомобілів та понад 90 % вантажних автомобілів.

Постачання палива в камеру згорання дизеля здійснюється паливостачальною системою, яка, зазвичай, містить наступні основні агрегати: паливний бак, паливopідкачуючий насос, фільтри, відстійник и, паливний насос високого тиску, форсунки, трубопроводи.

Одним із основних вузлів паливостачальної апаратури дизельного двигуна є паливний насос високого тиску, окремі деталі якого працюють у важких і складних умовах, а їхній стан, значною мірою, визначає як загальну працездатність автомобіля і двигуна, так і економічну ефективність експлуатації та рівень шкідливого впливу.

У сучасних економічних умовах в зв'язку з впровадженням і розповсюдженням ринкових відносин питання підвищення якості продукції стає першочерговим. Рівень якості продукції є визначальним у конкурентній боротьбі, він обумовлює вартість та часто відтісняє цей економічний показник на другий план. Прискорення темпів розвитку і скорочення термінів проектування продукції сучасної промисловості об'єктивно обумовлює широке застосування результатів наукових досліджень у виробничу практику.

Для сучасної техніки вихід з ладу по критерію міцності, як правило, відбувається в результаті грубих порушень правил експлуатації. У теперішній час головною проблемою прикладної науки і техніки є забезпечення високої зносостійкості елементів рухомих спряжень. Актуальність цих питань підтверджується високим рівнем (до 90 %) відмов, які обумовлені зношуванням деталей вузлів тертя.

При розробці конструкцій трибоспряження, виборі матеріалів для нього і розрахунковій оцінці ресурсу виникає необхідність вивчення впливу змінних умов, які визначають поведінку складного об'єкту [1].

Згідно [2] випробування матеріалів слід проводити у декілька етапів: фізико-механічні лабораторні випробування матеріалів; лабораторні випробування пар тертя; стендові випробування вузлів тертя; натурні випробування вузлів тертя в машинах.

Фізико-механічні лабораторні випробування матеріалів мають на меті дослідження внутрішніх закономірностей процесів триборуйнування та вивчення принципових особливостей поведінки матеріалів в зоні фрикційної взаємодії, але вони мають поки що, здебільшого, якісне і теоретичне значення.

Стендові випробування вузлів тертя та натурні випробування вузлів тертя в машинах використовуються з метою вдосконалення існуючих конструкцій. Вони, як правило, мають високу вартість і їх проведення не завжди є можливим.

Разом із тим саме стендові випробування дозволяють, з одного боку, отримати максимально наближені до реальних умови роботи вузлів і деталей, а з іншого – провести випробування у необхідних та регульованих режимах. Тому результати саме стендових випробувань є найбільш достовірними з точки зору зносостійкості конкретних спряжень вузлів і агрегатів.

Враховуючи актуальність проблеми дослідження зносостійкості спряжень паливних насосів високого тиску (ПНВТ) було розроблено стенд для випробувань ПНВТ в лабораторних умовах.

Стенд (рис. 1) представляє собою ПНВТ, який за допомогою спеціального пристосування фіксується на універсальній машині тертя УМТ-1. Використання такого підходу дозволяє виконувати випробування різних типів ПНВТ, використовуючи недорогі змінні пристосування. Використання ж УМТ-1 забезпечує наявність потужного регулюемого приводу на комплексі вимірювальних приладів.

Одним із пріоритетних напрямків розвитку трибології є впровадження експериментальних досліджень, що мають на меті як встановлення фундаментальних закономірностей, так й визначення фрикційно-зносних характеристик матеріалів і деталей, які виготовлені з них.

Загальноприйнятим перспективним напрямком розвитку методології експериментальних випробувань є впровадження різного роду систем автоматичної реєстрації параметрів процесів (САРПП).

Необхідність застосування САРПП для трибологічних досліджень обумовлена, перш за все, двома чинниками - найбільш коректними є випробування, що проводяться без зупинки процесу та їх довготривалості.

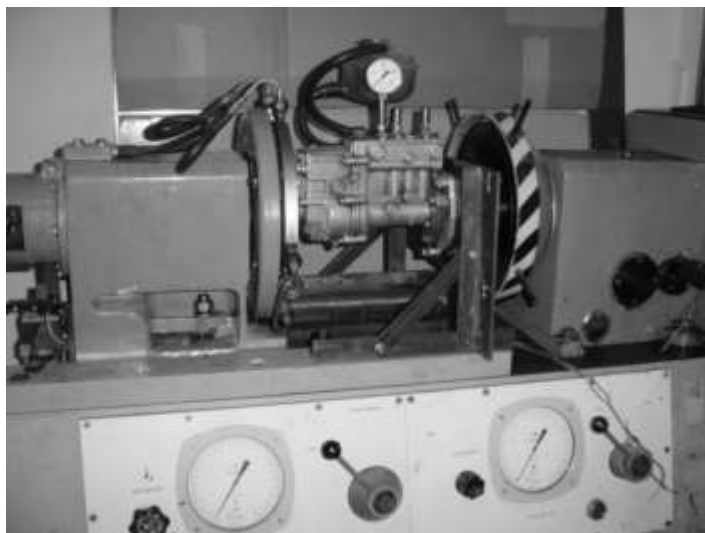


Рис. 1 – Стенд для випробувань паливних насосів на базі універсальної машини тертя

Серед основних параметрів, які реєструються при випробуваннях на тертя та зношування найчастіше вимірюються: величина зносу; момент або сила тертя; температура; частота обертання рухомого елемента; час випробувань. Серед зазначених величин останні чотири автоматично вимірюються штатним обладнанням більшості сучасних машин тертя. Вимірювання величини зносу є складнішою задачею. Більшість методів визначення величини зносу вимагають не лише зупинки обладнання, але й розбирання спряження.

Для автоматизації трибологічних вимірювань розроблено апаратно-програмний комплекс автоматичного вимірювання і реєстрації величини зносу (АПК АВіРВЗ) [3, 4].

Одним із основних елементів АПК АВіРВЗ є комп'ютеризований датчик переміщень. Він складається зі штоку, що фіксує переміщення об'єкту; ролика виявлення руху та цифрового датчика, що сприймає рух. В датчику використовується інтерфейс, який дозволяє під'єднувати його безпосередньо, будь-якого, персонального комп'ютера. Перший експериментальний зразок має діапазон вимірювань 15 мм і ціну поділки 65 мкм.

Концепція комп'ютеризованого датчика переміщень передбачає його широке, універсальне застосування. Очікується його впровадження в практику стендових і лабораторних випробувань на УМТ-1.

Для вимірювання величини зносу тіл обертання з використанням комп'ютеризованого датчика переміщень виконано роботи по механізації приладу для вимірювання деталей в центрах.

Механізований прилад дозволяє виконувати вимірювання для деталей діаметром до 100 мм довжиною до 500 мм, період обертання становить 40 хвилин.

Сумісне використання механізованого стенду і комп'ютеризованого датчика дозволяє повністю автоматизувати, як сам процес вимірювання, так і обробки результатів з наступним їхнім представленням у компактній, зручній та наочній формі.

Література

1. Справочник по триботехнике: В 3 т./ Под ред. М. Хебды, А.В. Чичинадзе. - М.: Машиностроение, 1989. - Т. 1: Теоретические основы.
2. Крагельский И.В. Трение и износ. - М.: Машгиз, 1962. - 383 с.
3. Пасічник О.А., Кузьменко А.Г. Апаратно-програмний комплекс для автоматичного вимірювання і реєстрації величини зносу // Тези міжнародної науково-технічної конференції "Зносостійкість і надійність вузлів тертя машин (ЗНМ-2001)". - Хмельницький: ТУП. - 2001. - С. 5 - 7.
4. Пасічник О.А., Кузьменко А.Г. Комплекс для автоматичного вимірювання і реєстрації величини зносу// Проблеми трибології. - 2002. - № 1. - С. 156 - 159.

Надійшла 26.06.2003