



Рис. 2. Загальний вигляд стенда в робочому стані

За принципом дії вибираються площини корекції (конструкційні і технологічні ознаки валів), перпендикулярні до осі обертання, відносно яких додаються або знімаються коригувальні маси. Величину і кутове положення мас визначають вимірюванням дисбалансу. Коливання стійок, що викликані обертанням неврівноваженого ротора, передаються датчикам. Датчики створюють п'єзоелектричний сигнал – сигнал дисбалансу, частота якого дорівнює частоті обертання вала, що балансується, амплітуда – пропорційна амплітуді коливань стійки, тобто величині дисбалансу, а фаза визначається місцеположенням неврівноваженої маси. Через фотодатчик зі світлодіодом і

фототранзистором проходить світловий потік, що відбивається від поверхні і сприймається через контрастну мітку. Одночасно подається імпульсний сигнал, що поступає в електронний пристрій, і синхронізується робота засобів аналізу сигналів, що поступають від датчиків вібрації. Після корекції дисбалансу вал знову діагностується для контролю. Удосконалення технічних характеристик при застосуванні резонансно-балансувального принципу дії значно впливатиме на забезпечення збереження елементів вузлових з'єднань привода та перетворювача і покращення їх експлуатації, що спрямовано на підвищення безпеки руху поїздів, особливо у сполученні з прискореним рухом.

УДК 669.056.9

Л. В. Волошина

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ НА ДЕТАЛЯХ РУХОМОГО СКЛАДУ

L. Voloshyna

RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY FORMING OF WEAR-RESISTANT COATINGS ON THE DETAILS OF THE ROLLING STOCK

У процесі експлуатації техніка виходить з ладу внаслідок зносу вузлів тертя, які втрачають свої вихідні властивості, що веде до відмови механізму

в цілому. У більшості випадків руйнується тільки робоча поверхня деталі, яку можна захистити формуванням зносостійких шарів зі спеціальними властивостями. Тому

розроблення технологій підвищення експлуатаційних властивостей деталей і вузлів транспортного призначення при їх виготовленні та відновленні є актуальною проблемою.

Існуючі технології захисту поверхонь тертя масляних шестеренчастих насосів не задовольняють повністю експлуатаційні вимоги до деталей, де незначний знос викликає збій у роботі вузла і навіть системи мащення, до якої він конструкційно входить, викликаючи таким чином масляне «голодування» двигуна.

Тому актуальним є розроблення нових підходів, які полягають у тому, щоб застосовувати термічну обробку і хіміко-термічну обробку в одному технологічному циклі, а також будуть забезпечувати екологічну чистоту технологічного процесу, не потребуватимуть складного обладнання. До таких технологічних процесів належать формування багат шарових покриттів на основі окислення.

Сутність формування багат шарових покриттів на основі технологічного процесу окислення полягає в тому, що залежно від умов експлуатації деталей для обробки підбираються солі, до складу яких входять різні хімічні елементи. З цих солей готується водний розчин, який застосовується при проведенні гартування та високого відпускання, для покращення експлуатаційних властивостей поверхневих шарів деталей тертя.

Для встановлення залежностей між параметрами технології нанесення покриттів із пароголового середовища та експлуатаційними властивостями покриття: зносом, коефіцієнтом тертя, товщиною покриття, було виконано множинний регресійний аналіз за допомогою програми Statistica. Основними параметрами технологічного процесу нанесення покриттів із пароголового середовища є температура обробки деталей, концентрація солі у водному розчині та час витримки в насичувальному середовищі. Від цих параметрів залежить формування

поверхневого шару, а також його експлуатаційні властивості. Технологічні параметри процесу обробки деталей варіювалися в таких межах: концентрація (С) алюмохромфосфатної солі (АХФС) у насичувальному середовищі в межах 2–20 %; час витримки деталей (τ) у насичувальному середовищі від 10 до 100 хв; температура (t) насичувального середовища змінювалася від 250 до 700 °С.

Для підтвердження результатів дослідження були виготовлені зразки з матеріалів пар тертя масляного шестеренчастого насоса та оброблені за запропонованою технологією. Обробка поверхні матеріалів здійснювалася перегрітою парою водного розчину АХФС концентрацією 10 % при температурі 600±20 °С, час витримки в насичувальному середовищі склав 40 хв з наступним охолодженням в маслі. Зразки пройшли лабораторні та експлуатаційні випробування. Результати випробувань показали, що припрацювання деталей з такими покриттями відбувається в 2–3 рази швидше, також одержали стабільне значення коефіцієнта тертя протягом випробувань, температура масла в зоні контакту не змінювалася.

Металографічні дослідження зразків проводилися за допомогою мікротвердоміра ПМТ-3 та мікроскопа НЕОРНОТ 2 на прямих і косих шліфах до травлення поверхні та після. Рентгеноспектральний аналіз зразків проводився на сканувальному вакуумному кристал-діфракційному спектрометрі «Спрут-В» в діапазоні довжин хвиль 0,4÷11 Å.

Обробка деталей масляного насоса в пароголового середовищі водного розчину АХФС має такі переваги: підвищення зносостійкості пар тертя за рахунок утворення на поверхні деталей аморфних структур, оксидів (Fe_2O_3) і шпінелей (Fe_3O_4); скорочення періоду припрацювання пари тертя; значне скорочення часу на обробку деталі порівняно з традиційними технологіями

ХТО; забезпечення дифузійного насичення у важкодоступних місцях; відносно невелика собівартість, ресурсозбереження і екологічна чистота завдяки низькій концентрації насичувальних елементів.

Таким чином, запропонована ресурсозберігаюча технологія формування зносостійких покриттів дозволяє покращити експлуатаційні властивості деталей транспортного призначення,

зокрема масляного шестеренчастого насоса, а застосування технологічного процесу формування зносостійких покриттів на основі окислення дає можливість застосування різних хімічних речовин, які розчинні у воді, і використання для формування покриттів заданої структури і з певними властивостями, які визначаються виходячи з умов експлуатації деталей транспортного призначення.

УДК 629.463.125

В. М. Іщенко, Н. С. Брайковська

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ РЕФРИЖЕРАТОРНИХ ВАГОНІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ХОЛОДИЛЬНОГО АГЕНТА

V. Ischenko, N. Braikovska

STUDY OF THE CHARACTERISTICS OF REFRIGERATION EQUIPMENT OF REFRIGERATOR CARS WHEN USING ALTERNATIVE REFRIGERANT

Найважливішим завданням діяльності залізничного транспорту є масове перевезення вантажів і пасажирів.

Складовою залізничного транспорту є рефрижераторний рухомий склад, який забезпечує перевезення швидкопсувних вантажів.

Відповідно до рішень Монреальського протоколу та інших міжнародних домовленостей щодо речовин, які руйнують озоновий шар, холодинний агент хладон 12 (R12), який застосовується в холодинному обладнанні рефрижераторних вагонів протягом багатьох років, визнаний озоноруйнуючою речовиною і його виробництво і використання в наш час заборонено.

У ситуації, що склалась, актуальним є не тільки вирішення наукового завдання щодо забезпечення працездатності, але й підвищення ефективності функціонування рефрижераторних вагонів при їх експлуатації на альтернативному R12 холодоагенті.

Це викликає необхідність проведення досліджень характеристик холодинного обладнання для удосконалення процедури регулювання та діагностування холодинної машини при застосуванні альтернативного холодинного агента. Інтегральною оцінкою технічного стану холодинного обладнання є зовнішні характеристики холодинної машини, залежність холодопродуктивності Q_0 та потужності N_e , що споживається, від температур кипіння t_0 та конденсації t_k холодинного агента, тобто $Q_0 = f(t_0; t_k)$ та $N_e = f(t_0; t_k)$. Основною зовнішньою характеристикою холодинної машини є холодопродуктивність.

Враховуючи наявність температурного глайда в альтернативному холодинному агенті АСТРОН-12, що зараз застосовується в холодинному обладнанні рефрижераторних вагонів, температуру конденсації t_k визначають як середню температуру між температурою точки роси