

відомостях шляхом виконання вимірювань елементів ГВП і поверхонь кочення коліс. Це дасть можливість встановити причини ненормативного зносу колодок, розробити ймовірно-статистичну модель зносу гальмових колодок вагонів і створити передумови щодо повноцінного використання ресурсу колодок на увесь міжремонтний термін експлуатації.

[1] Інструкція з ремонту гальмівного обладнання вагонів [Текст] : ЦВ – ЦЛ – 0013. – Затв. нак. Укрзалізниці ум. № 312–Ц 07.06.01. – Вид. офіц. – К. : 2002. – 146 с.

[2] Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України : [Текст] : ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015 : затв. наказом Укрзалізниці від 28 жовтня 1997 р. № 264-Ц. —Київ, 2004. – 146 с.

[3] Інструкція оглядачу вагонів [Текст] : ЦВ-0043: Затв. нак. Укрзалізниці №737-Ц від 28.12.01. – Вид. офіц. К.: 2002. – 186 с.

[4] Колісні пари вантажних вагонів. Правила технічного обслуговування, ремонту та формування [Текст] : СТП 04-001:2015 : – Затв. нак. Укрзалізниці №359 –Ц 25.04.15. – Вид. офіц. – К. : 2015. – 138 с.

[5] Устройство по равномерному износу тормозных колодок. / М 1180.000 / Технические условия // – 6 с.

УДК 669.056.9

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ МАСЛЯНОГО ШЕСТЕРЕННОГО НАСОСУ

FUNCTIONAL COATINGS TO INCREASE THE WEAR RESISTANCE OF OIL GEAR PUMP PARTS

Асистент Л.В. Волошина

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

Assistant Voloshyna Liudmyla

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

У процесі експлуатації двигунів внутрішнього згорання продуктивність масляного насоса знижується. Причина зниження продуктивності насоса - витікання мастила через зазори між парами тертя, які збільшуються процесі експлуатації.

Для підвищення зносостійкості деталей масляного шестеренного насоса розробляється технологія формування багат шарових покриттів на основі застосування термічної обробки і хіміко-термічної обробки в одному технологічному циклі. До таких технологій відноситься окислення, перевагами якого є утворення на поверхнях деталей багат шарових покриттів заданого складу, забезпечення екологічної чистоти технологічного процесу, та застосування більш простого обладнання порівняно з іншими технологічними процесами.

В залежності від умов експлуатації деталей для обробки в насичуючому середовищі підбираються солі, до складу яких входять різні хімічні елементи, що дає можливість підібрати оптимальний склад середовища для формування шарів покриття.

Експериментальні дослідження проводилися з застосуванням водного розчину алюмохромфосфатної солі на основі технології обробки деталей у парогазовому середовищі для підвищення триботехнічних властивостей пари тертя шестерня – корпус, що веде до подовження строку служби масляного насосу системи змащення двигунів внутрішнього згоряння.

Встановлені залежності зносу від параметрів технологічного процесу: концентрація, температура обробки та час насичення поверхні [1]. На основі математичного планування були вибрані раціональні параметри технологічного процесу і підтверджено, що мінімальний знос покриття досягається, якщо технологічні параметри знаходяться в межах: температура обробки в насичуючому середовищі t від 550 до 650°C, час витримки в насичуючому середовищі τ від 30 до 40 хв., концентрація $\text{CrAl}_3(\text{H}_2\text{PO}_4)_{8,8-9,6}$ у водному розчині C від 8 до 14 % [2].

Проведені лабораторні випробування показали залежності від технологічних параметрів процесу формування покриття експлуатаційних показників: припрацювання, коефіцієнту тертя та зносостійкості.

У роботі проведені металографічні дослідження зразків після насичення поверхні металу перегрітою парою водного розчину алюмохромфосфатного з'єднання. Встановлено, що після нанесення покриття на поверхні зразків є такі хімічні елементи як алюміній $\text{Al}=0,5\%$; фосфор $\text{P}=1,37\%$; хром $\text{Cr}=0,47\%$.

Дослідження фазового складу зразків виконувалося на рентгенівському дифрактометрі ДРОН-4. Як показали результати дослідження, основними фазами (кристалічними) на сталевих і на чавунних зразках являються Fe_2O_3 та Fe_3O_4 . Встановлено, що покриття має аморфну структуру. При нанесенні покриття відбуваються процеси, які ведуть до утворення оксидів (Fe_2O_3) та шпінелей (Fe_3O_4).

Формування покриття відбувається в результаті термомеханофізичних процесів, які протікають між насичуючим середовищем і поверхнею сталі 40Х і чавуну СЧ20 та при цих розроблених технологічних параметрах формуються покриття як на чавунних так і сталевих деталях, хімічні елементи яких входять до складу покриття.

В зв'язку з цим формується покриття типу «сендвіч», де перший шар, який формується на межі основний метал – покриття, складається з тих елементів, які містяться в основному металі а також з хімічних елементів які входять до складу сольового розчину. Другий шар – містить в своєму складі елементи першого шару і хімічні елементи з насичуючого середовища, третій шар покриття – поверхневий - містить в своєму складі тільки елементи насичуючого середовища.

В результаті цього сформоване покриття має комплекс властивостей особливостю якого являється те, що кожний шар сформованого покриття має певні визначені властивості. Перший шар має антифрикційні властивості, що забезпечує приробітку пар тертя. Другий шар має підвищену зносостійкість.

Крім того, за даними лабораторних випробувань, які були за своїми показниками наближені до експлуатаційних умов деталей масляного шестеренного насосу можна зробити висновок, що відбувається підвищення

зносостійкості пар тертя у 3,8 рази, за рахунок утворення на поверхні деталей аморфних структур, оксидів (Fe_2O_3) та шпінелей (Fe_3O_4); також спостерігається 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 насичуючих елементів.

[1] Волошина, Л.В. Визначення та оптимізація параметрів нової технології залежно від заданих властивостей покриття / Л.В. Волошина // Зб. наук. праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – Вип. 134. – С. 224–229.

[2] Волошина, Л.В. Аналіз технологічних параметрів процесу нанесення зносостійкого покриття / Л.А. Тимофєєва, Л.В. Волошина, П.М. Гордієнко // Зб. наук. праць УкрДУЗТ. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – Вип. 170. – С. 13–19.