

аустеніту та термодинамічними параметрами фаз. Визначено аналітичні залежності такого впливу, які з ймовірністю 95 % та похибкою від 16 % до 18 % описують експериментальні дані.

Література:

1. Бокштейн Б.С., Копецкий И.В., Швиндлерман Л.С. Термодинамика и кинетика границ зерен в металлах. М.: Металлургия, 1986. – 224 с.
2. Грабский М.В. Структура границ зерен в металлах. М.: Металлургия, 1972. – 160 с.
3. Кайбышев О.А., Валиев Р.З. Границы зерен и свойства металлов. М.: Металлургия, 1987. – 214 с.

Бабаченко О.І., Кононенко Г.А., Подольський Р.В., Подольська О.А.

(ІЧМ НАН України, м. Дніпро)

**МЕТАЛОГРАФІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ОБОДА ЗАЛІЗНИЧНОГО КОЛЕСА
ПІСЛЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Колеса належать до відповідальних елементів рухомого складу, експлуатаційний стан яких у процесі служби поступово змінюється внаслідок накопичення пошкоджень на поверхні кочення. Виникнення окремих дефектів є практично неминучим, однак за сприятливого рівня залишкових напружень і достатньої в'язкості металу обода їх вплив на працездатність колеса, як правило, не є визначальним. Разом з тим, за певних умов такі дефекти можуть розглядатися як потенційні осередки зародження втомних тріщин, що розвиваються у радіальному напрямку.

Взаємодія колеса і рейки є фізичною основою руху рухомого складу та суттєво впливає на перебіг деградаційних процесів у матеріалі. Параметри цієї взаємодії визначають не лише безпеку руху і допустимі швидкості, а й

інтенсивність зношування коліс, що пов'язано з поступовою зміною їх експлуатаційних характеристик у часі.

У зв'язку з цим у даній дослідній роботі передбачається проведення металографічного дослідження залізничного колеса після експлуатації на відповідність вимогам нормативно-технічної документації з метою оцінки змін його структури, що визначають залишковий ресурс і умови подальшої безпечної роботи.

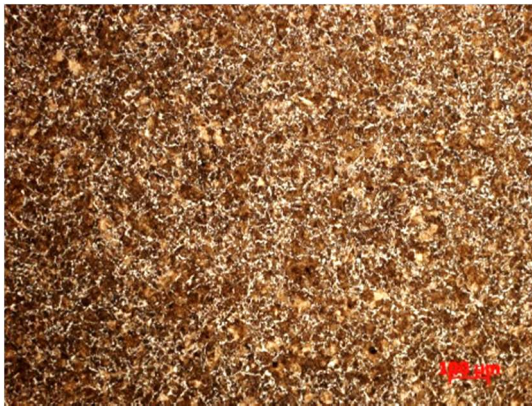
Матеріалом для досліджень служили зразки, виготовлені з колеса марки ER 7, виготовленого відповідно до вимог стандарту DIN EN 13262:2011. Дослідження якості колеса проводилося по всьому радіальному перерізу кочення.

В результаті аналізу забрудненості залізничного колеса після експлуатації встановлена наявність сульфідів (група A), глобулярних оксидів (група D) та поодиноких пор (група Ds). Максимальний розмір включень глобулярних оксидів не перевищує (група D) - 2-го бала (тонка серія), поодиноких пор (група Ds) – 1 го балу, сульфідів (група A) – 0,5 балу (рис. 1).

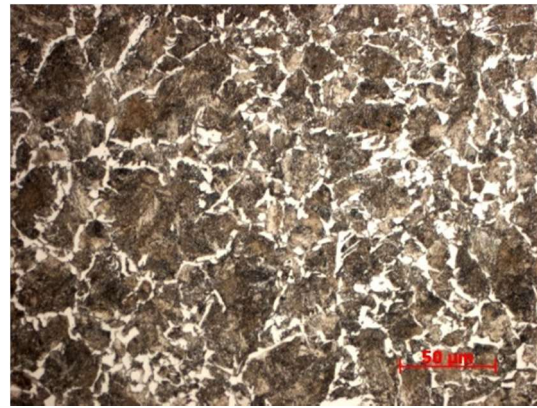


Рисунок 1. Аналіз неметалевих вкраплень ободу залізничного колеса ($\times 100$)

В результаті металографічних досліджень встановлено, що структура коліс переважно складається з тонкодисперсного перліту та фериту по границях колишніх аустенітних зерен. При аналізі розміру зерна встановлено, що він переважно знаходиться в діапазоні 7–8 номера (рис. 2).



а, $\times 100$



б, $\times 500$

Рисунок 2. Металографічні дослідження ободу залізничного колеса

Отримані результати свідчать, що після експлуатації структура та рівень забрудненості металу обода залізничного колеса марки ER7 залишаються в межах вимог нормативно-технічної документації DIN EN 13262:2011. Виявлені особливості мікроструктури та неметалевих включень не мають критичного впливу на експлуатаційні властивості матеріалу, що дозволяє зробити висновок про збереження достатнього рівня міцності та працездатності колеса і можливість його подальшої безпечної експлуатації в межах допустимого залишкового ресурсу.

Бірюкович Л. О., Степанов О. В., Богомол Ю. І.

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ)

**ПОСТАКРЕДИТАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ
ПРОГРАМИ ДРУГОГО (МАГІСТЕРСЬКОГО) РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ
«НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНИЙ ДИЗАЙН МАТЕРІАЛІВ»**

E-mail: linabiruk@ukr.net

Анотація. У роботі наведено результати постакредитаційного моніторингу зауважень і рекомендацій експертів, отриманих під час акредитаційної експертизи у 2022 році освітньо-професійної програми (ОПП) «Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів» другого (магістерського) рівня вищої освіти