

- [1] Головка Т. В., Долгополов П. В., Ляпін Д. Ю., Демченко І. С. Прогнозування обсягів вагонопотоків пунктів взаємодії з використанням методу Random Forest // 36. Наук. праць Укр. держ. унів. залізн. трансп. 2025. № 212. С. 259–267.
- [2] Долгополов П.В., Гудзенко Р.В. Дослідження проблематики і удосконалення розподілу масових експортних залізничних перевезень вантажів / 5-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 27–28 листоп. 2024 р.: Тези доповідей. Харків: УкрДУЗТ, 2024. С. 41.
- [3] Долгополов П. В., Трегубчак Д. В. Удосконалення організації поїздопотоків на залізничному полігоні в умовах швидкісного руху. *Збірник наук. праць Укр. держ. універ. залізн. трансп.* Харків: УкрДУЗТ, 2016. Вип.163. С. 25–30.

УДК 629.4.018

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСІВНИХ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ЕЛЕКТРОВОЗІВ СЕРІЇ ВЛ10 З МЕТОЮ УБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

RESEARCH OF LOAD-BEARING METAL STRUCTURES OF VL10 SERIES ELECTRIC LOCOMOTIVES WITH THE PURPOSE OF ENSURING THEIR OPERATION

*Доктор техн. наук О.В. Фомін, PhD П.М. Прокопенко
Національний транспортний університет (м. Київ)*

*O.V. Fomin D.Sc (Tech.), P.M. Prokopenko, PhD (Tech.)
National Transport University (Kyiv)*

Електровози постійного струму серії ВЛ10 відіграють значну роль у вантажних та пасажирських перевезеннях АТ «Укрзалізниця», при цьому виникає необхідність в забезпеченні подальшої експлуатації поза встановленим строком служби несівних металевих конструкцій цих електровозів спеціальними організаціями.

Станом на теперішній час, загальний парк електровозів постійного струму серії ВЛ10 по залізницям України складає 44 секції, всі вони експлуатуються на Львівській залізниці. На основі діючих Технічних умов забезпечується безпечна експлуатація електровозів серії ВЛ10 зі строком до 50 років з дати побудови локомотива.

Визначено типові місця виникнення дефектів: зони технологічних отворів шворневих брусів рам візків, місця розташування кронштейнів для гасителів коливань кузова, зони зварних швів кутової вставки в місцях з'єднання горизонтального та вертикального листів рами візка.

Для оцінки показників міцності та опору втомі розроблено 3D-моделі, скінченно-елементні та розрахункові моделі рухомого складу. Розрахункові 3D-моделі рам кузовів та рам візків електровозів ВЛ10 створені на основі їх креслеників. Для прикладу приведено 3D-модель рами візка (рис. 1).

На підставі розрахунків за створеними моделями несівних конструкцій електровозу за розрахунковими режимами та з врахуванням положень існуючих нормативних документів [1, 2], досвіду проведення відповідних робіт

[3, 4], було встановлено в конструкціях, що досліджувалися, основні напружені зони та значення діючих еквівалентних напружень. На рис. 2 представлено приклад одної з розрахункових епюр напружень рами візка електровоза ВЛ10.

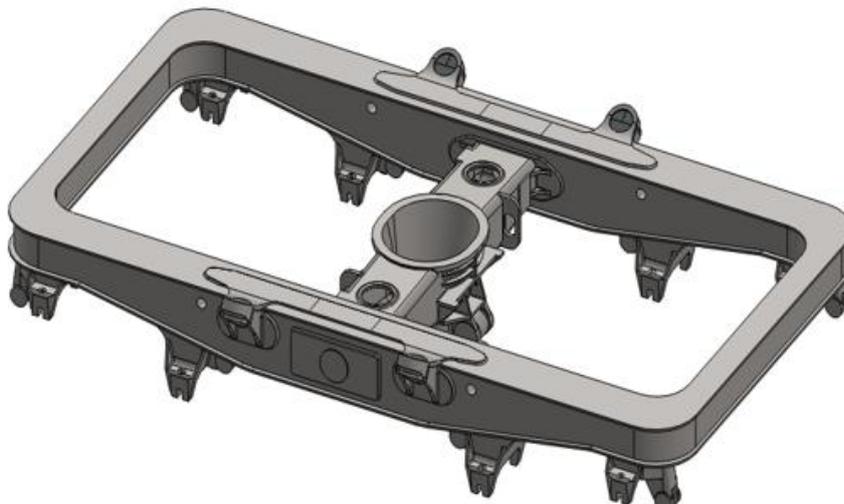


Рис.1. 3D-моделі рами візка електровоза

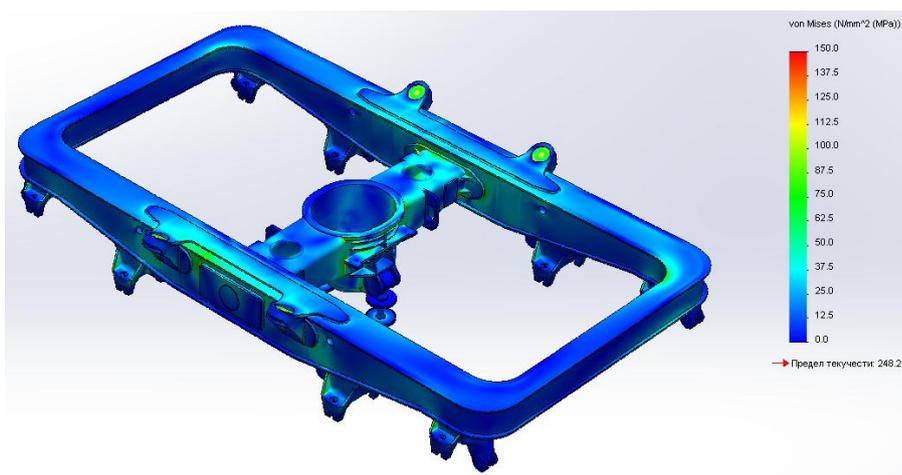


Рис.2. Приклад еквівалентних напружень рами візка електровоза ВЛ10 за режимом Іа

В рамках даного дослідження проведено ходові міцнісні випробування електровозу ВЛ10 №1492 при оцінці опору втомі встановлено імовірні зони виникнення пошкоджень, що підлягають обов'язковому технічному діагностуванню засобами неруйнівного контролю під час виконання регламентних робіт направлених на забезпечення подальшої експлуатації поза призначеним строком служби, а саме:

- місця з'єднання кронштейну гасника коливачів з боковиною;
- пришовна зона на верхній полці боковини;

За результатами досліджень несівних конструкцій, визначено уточнений граничний строк служби у 60 років від дати побудови електровоза.

Додатково визначені коефіцієнти запасу опору втомі дослідних місць рам кузова та візків дослідного електровоза згідно [1]. Мінімальне значення

коефіцієнту запасу опору втомі виявлено у зоні зварного з'єднання кронштейну гасника коливач з боковиною та становить $n = 2,41$.

[1] Норми розрахунку та оціни міцності несівних елементів та динамічних якостей та впливу на колію екіпажної частини локомотивів залізниць колії 1520 мм., 1998.

[2] Положення про організацію робіт щодо продовження призначеного терміну служби тягового рухомого складу Укрзалізниці (рам візків, головних рам кузовів і несівних кузовів): ВНД 32.007.123-03. – Київ: Міністерство транспорту України, 2002. – 15 с. (Нормативний документ Мінтранса України).

[3] Черняк А.Ю. Модальний аналіз та втомна довговічність рам візків тягового рухомого складу. А.Ю. Черняк, Е.О. Гриндей, П.А. Гриндей. Локомотив інформ. – 2010. – №11. – С. 4-7.

[4] Браславець Ю.В. Відновлення та модернізація ушкоджених конструкцій електровоза ВЛ82М №067. Ю.В. Браславець, О.П. Коломієць, С.В. Кара, П.А. Шевчук. Залізничний транспорт України. – 2016. – №5-6. – С. 35-40.

UDC 621.43.068

USE OF OZONATION IN THE EXHAUST GAS RECIRCULATION SYSTEM OF ICE

ВИКОРИСТАННЯ ОЗОНУВАННЯ У СИСТЕМІ РЕЦИРКУЛЯЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДВЗ

*O.O. Steblyuk, master student, L.S. Orlovsky, master students
Lymar O.O., PhD (Fiz.-Math.), Marchenko D.D., PhD (Tech.)
Mykolayiv National Agrarian University (Mykolayiv)*

*O.O. Стеблюк, магістрант, Л.С. Орловський, магістрант
О.О. Лимар, канд. фіз.-мат. наук, Д.Д. Марченко, канд. техн. наук
Миколаївський національний аграрний університет, (м. Миколаїв)*

Bypassing part of the exhaust gases allows you to change the chemical composition of the fuel-air mixture, reduce the content of free oxygen in the combustion chamber. The efficiency of exhaust gas recirculation is explained by the presence of such components as water vapor and carbon dioxide in them. These substances have a high specific heat capacity, which helps to reduce the flame temperature in the combustion chamber and, accordingly, reduce the amount of nitrogen oxides in the exhaust gases. The use of up to 10% gas recirculation makes it possible to reduce the content of nitrogen oxides by approximately 30% without a noticeable increase in fuel consumption, although the smoke level increases slightly (by 5-10%).

At the same time, to simultaneously reduce toxicity and smoke level, different, sometimes incompatible measures are required, which significantly complicates the task of reducing harmful substances in exhaust gases, especially diesel engines. One possible solution is to combine a gas recirculation system with the ozonation method.

Ozone technologies for intensification of the combustion process make it possible to compensate for the shortcomings of existing methods for reducing the toxicity of exhaust gases from internal combustion engines. Ozone is a powerful natural oxidant that does not create dangerous or harmful impurities. Today it is widely used for