

The Assessment of Negative Impact of Oil Products on Railroad Track and Rolling Stock Constructions

Yu. Zelenko, O. Lunys, L. Neduzha, S. Steišūnas

The Assessment of Negative Impact of Oil Products on Railroad Track and Rolling Stock Constructions / Yu. Zelenko, O. Lunys, L. Neduzha, S. Steišūnas // Proc. of 23rd Intern. Scientific Conf. «Transport Means. 2019». – 2019. – P. 1300-1306.

Abstract

In order to ensure the reliability of metal elements in structures of railway infrastructure, the influence of solutions is investigated that contain oil products on the degree of corrosive changes of steels of grade 3, 5, RSt37-2, 09G2D and grey cast iron 21-40. On the basis of experimental data that were obtained using R-5126 polarization resistance indicator, potentiostat P-5827 mathematical relations of the influence of various fractions of oil products on the rate of metal corrosion are introduced. The obtained data can be used for non-destructive control of basic elements of structures, the choice of effective inhibitors for reducing the corrosive aggressiveness of the environment and the protection of structural elements.

KEY WORDS: *infrastructure elements, corrosion, mineralization, oil products*

Оцінка негативного впливу нафтопродуктів на конструкції залізничного полотна та рухомого складу

Анотація. З метою забезпечення надійності металевих елементів конструкцій залізничної інфраструктури досліджено вплив розчинів, що містили нафтопродукти, на ступінь корозійних змін сталей марок Ст3, Ст5, ВСт3М5, 09Г2Д і сірого чавуну СЧ 21-40. На підставі експериментальних даних, отриманих за допомогою індикатора поляризаційного опору Р-5126, потенціостата П-5827, виведені математичні залежності впливу різних фракцій нафтопродуктів на швидкість корозії металів. Отримані дані можуть бути використані для процедур неруйнівного контролю основних елементів конструкцій, вибору ефективних інгібіторів для зниження корозійної агресивності середовища і захисту конструктивних елементів

Ключові слова: *елементи інфраструктури, коррозія, мінералізація, нафтопродукти*

Оценка негативного воздействия нефтепродуктов на конструкции железнодорожного полотна и подвижного состава

Аннотация. С целью обеспечения надежности металлических элементов конструкций железнодорожной инфраструктуры исследовано влияние растворов, содержащих нефтепродукты, на степень коррозионных изменений сталей марок Ст3, Ст5, ВСт3М5, 09Г2Д и серого чугуна СЧ 21-40. На основании экспериментальных данных, полученных с использованием индикатора поляризационного сопротивления Р-5126, потенциостата П-5827, выведены математические зависимости влияния различных фракций нефтепродуктов на скорость коррозии металлов. Полученные данные могут быть использованы для процедур неразрушающего контроля основных элементов конструкций, выбора эффективных ингибиторов для снижения коррозионной агрессивности среды и защиты конструктивных элементов

Ключевые слова: *элементы инфраструктуры, коррозия, минерализация, нефтепродукты*

References

1. **Miamlin, S.; Zelenko, Yu.; Sandovsky, M.** 2012. The principles of managing the risks of the accidental emissions while transporting the dangerous freights by railway. Technosphere and environmental transport safety: Proceedings of International Scientific and Practical Conference. St. Petersburg.: St. Petersburg state transport university: 130–135.
2. **Zelenko, Yu.; Myamlin, S.; Sandovskiy, M.** 2014. Scientific foundation of management of the environmental safety of oil product turnover in railway transport: монографія. Д.: Литограф, 332 p.
3. **Zelenko, Yu.** 2010. The scientific basis of the environmentally safe transportation technology and using the oil-products in the rail sector: monograph. Dnipro: Publishing house Makovetskyi, 242 p.
4. **Мамулова, Н. С.; Сухотин, А. М.; Сухотина, Л. П.; Флорианович, Г. М.; Яковлев, А. Д.** 2000. Все о коррозии: Справочник. С-Пб.: Химиздат, 517 p. (in Russian).

5. **Myamlin, S. V.; Zelenko, Yu. V.; Neduzha, L. O.** 2014. Parametric environment in railway transport. Principles, assessment, monitoring, security: monograph. D.: Lithographer Publ., 203 p. (in Ukrainian).
6. **Myamlin, S.; Neduzha, L.; Urbutis, Ž.** 2016. Research of Innovations of Diesel Locomotives and Bogies. Proc. of 9th Intern. Scientific Conf. «Transbaltica 2015», Vol. 134: 470-475. DOI: 10.1016/j.proeng.2016.01.069.
7. **Klimenko, I.; Kalivoda, J.; Neduzha, L.** 2018. Parameter Optimization of the Locomotive Running Gear. Proc. of 22nd Intern. Scientific Conf. «Transport Means. 2018»: 1095-1098.
8. **Klimenko, I.; Kalivoda, J.; Neduzha, L.** 2019. Influence of Parameters of Electric Locomotive on its Critical Speed. Proc. of 11th Intern. Scientific Conf. «Transbaltica 2019».
9. **Myamlin, S.; Kalivoda, J.; Neduzha, L.** 2017 Testing of Railway Vehicles Using Roller Rigs. Procedia Engineering. Proc. of 10th Intern. Scientific Conf. «Transbaltica 2017», Vol. 187: 688-695. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.04.439.
10. **Почтман, Ю. М.; Фридман, М. М.** 1997. Методы расчета надежности и оптимального проектирования конструкций, функционирующих в экстремальных условиях. Д.: Наука и образование, 134 p. (in Russian).
11. **Zelenko, Yu.; Yaryshkina, L.** 2008. Development of nature protection measures at emergency spills of oil products. Waste management and the environment. – Wessex Institute of Technology, UK: 243–247.
12. **Азаренков, Н. А.; Литовченко, С. В.; Неклюдов, И. М.; Стоев, П. И.** Коррозия и защита металлов. Часть 1. Химическая коррозия металлов. (in Russian).
13. **Белевский, В. С.; Куделин, Ю. И.; Лисов, С. Ф.; Тимонин, В. А.** 1990. О коррозионно-электрохимическом поведении металлов в растворах слабых кислот и солей. Физико-химическая механика материалов, 6: 16-20. (in Russian).
14. **Ehl, Rosemary Gene; Ihde, A.** Faraday's Electrochemical Laws and the Determination of Equivalent Weights. Journal of Chemical Education. 31: 226-232. Bibcode: 1954JChEd. 31. 226 E. DOI: 10.1021/ed031p226.
15. **Зеленько, Ю. В.; Тарасова, Л. Д.; Безовська, М. С.** 2016. Підвищення рівня екологічної безпеки при поводженні з відпрацьованими моторними оливами залізничної інфраструктури: Наукове видання, монографія. Д.: Вид-во "Літограф", 150 p. (in Ukrainian).
16. **Моисеева, Л. С.; Куксина, О. Д.** 2000. Прогнозирование коррозионной агрессивности сред нефтяных и газовых скважин, содержащих CO₂. Химическое и нефтегазовое машиностроение, 5: 42-45. (in Russian).
17. Simulation-Led Strategy for Corrosion Prevention: <https://www.comsol.ru/story/simulation-led-strategy-for-corrosion-prevention-19739>.
18. **Сокоров, И. О.; Спиридонов, Н. В.** 2007. Физико-математическое моделирование процесса фреттинг-коррозии газотермических покрытий. Вестник БНТУ. Наука и техника, 1: 26-30. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziko-matematicheskoe-modelirovanie-protsessa-fretting-korrozii-gazotermicheskikh-pokrytiy>. (in Russian).
19. **De Waard, C.; Lotz, U.; Milliams, D. E.** 1991. Predictive Model for CO₂ Corrosion Engineering in Wet Natural Gas Pipelines. Corrosion, 47, 12: 976-985.
20. **Семенов, Л. А.** 2015. Математическое моделирование стресс-коррозионной трещины с использованием CAE-систем. <http://naukovedenie.ru/PDF/36TVN215.pdf>. DOI: 10.15862/36TVN215. (in Russian).
21. **Cheng, F. Y.** 2013. Stress Corrosion Cracking of Pipelines. John Wiley & Sons, Inc., 288 p.
22. **Сячин, М. В.; Шарантилов, М. А.; Кузнецов, Л. А.; Ковалев, В. В.; Могилевцев, Е. А.** Проблемы возникновения коррозии при транспортировке химических веществ. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. <http://www.vipstd.ru/nauteh/index.php/ru/-etn15-11/1810-a>. (in Russian).
23. **Bondarenko, I.** 2016. Modeling for establishment of evaluation conditions of functional safety of the railway track. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1/7(79): 4-10.
24. **Klimenko, I.; Černiauskaite, L.; Neduzha, L.; Ochkasov, O.** 2018. Mathematical Simulation of Spatial Oscillations of the "Underframe-Track" System Interaction. Proc. of 12th Intern. Conf. «Intelligent Technologies in Logistics and Mechatronics Systems – ITELMS'2018»: 105-114.
25. **Myamlin, S.; Dailydka, S.; Neduzha, L.** 2012. Mathematical Modeling of a Cargo Locomotive. Proc. of 16th Intern. Conf. «Transport Means 2012»: 310-312.
26. **Myamlin, S.; Lunys, O.; Neduzha, L.; Kyryl'chuk, O.** 2017. Mathematical Modeling of Dynamic Loading of Cassette Bearings for Freight Cars. In: Proc. of 21st Intern. Scientific Conf. «Transport Means 2017»: 973-976.