

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. М. ДРАГОМАНОВА

**ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
«ПРОФЕСІЙНА ОРГАНІЗАЦІЯ АУДИТОРІВ, БУХГАЛТЕРІВ ТА ВИКЛАДАЧІВ
ОБЛІКОВО-КОНТРОЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН»**



ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ

**МАТЕРІАЛИ XIII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ «ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ
ТЕХНОЛОГІЇ»**

м. Харків, 24 жовтня 2025 р.

**Дніпро
"Середняк Т.К"
2025**

УДК 316.05

Л 93

*Затверджено до друку Вченою радою Українського державного університету
залізничного транспорту (протокол № 10 від 20.10.2025 р.)*

Головні редактори:

Андрущенко В. П. – доктор філософських наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік Національної академії педагогічних наук України, заслужений діяч науки і техніки України, ректор Національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова

Панченко С. В. – доктор технічних наук, професор, академік Транспортної академії України, в. о. ректора Українського державного університету залізничного транспорту

Редакційна колегія:

Абашинік В. О. – д-р. філос. наук, професор

Вельш Вольфганг - габілітований доктор філософії, професор

Каграманян А. О. – канд. техн. наук, доцент

Панченко В. В. – д-р. техн. наук, доцент

Євсєєва О. О. – д-р. економ. наук, доцент

Толстов І. В. – канд. філос. наук, доцент

Людина, суспільство, комунікативні технології: матеріали XIII Міжнар. наук.-практ. конф. 24 жовтня 2025 р. / відп. за випуск І. В. Толстов. – Дніпро: Середняк Т.К, 2025 – 238 с.

ISBN 978-617-8807-07-8

© Авторський колектив, 2025.

потребують введення в експлуатацію в мінімальні терміни. Також можливе його використання у сходових маршах, перемичках, балках, відстійниках, для ремонтно-відновлювальних робіт, зміцнення та герметизації з'єднань, запобігання проникненню вологи, заповнення порожнин між конструктивними елементами (стінами, віконними або дверними блоками), а також у дзеркальних опорах. Наведений перелік не є вичерпним і свідчить про універсальний характер застосування такого матеріалу.

На поточному етапі моделюють і оптимізують параметри, щоб забезпечити більш точне відтворення реальних умов роботи експериментальних конструкцій під дією навантажень. Цей процес є тривалим і потребує значних інтелектуальних і часових ресурсів, високого рівня фахової підготовки та практичного досвіду дослідників. Для чисельного моделювання застосовують сучасні програмні комплекси, зокрема ANSYS — універсальну систему кінцево-елементного аналізу, а також розглядають можливість створення математичної моделі з подальшою реалізацією чисельних експериментів і аналізом взаємодії елементів у середовищі ЛІРА.

Список використаних джерел

1. Рулонный композиционный материал для ремонта и гидроизоляции бетонных, железобетонных и каменных конструкций и сооружений / Т. А. Костюк, А. А. Плагин, В. А. Арутюнов и др. *Зб. наук. праць УкрДАЗТ*. Харків: УкрДАЗТ, 2014. Вип. 143. С. 103-110.

2. Суханова Ю. А., Плагин А. А. Разработка рулонного композиционного материала для ремонта подводных сооружений. *Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп.* Харків: УкрДУЗТ, 2016. Вип. 160 (додаток). С. 87-81.

*NERUBATSKYI V. P., Cand. of Eng. Sci., Ass. Prof.,
Ukrainian State University of Railway Transport,
Kharkiv, Ukraine*

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS ON THE EFFICIENCY OF LOCOMOTIVE TRACTION MOTORS

The efficiency of locomotives is largely determined by the condition of their traction motors. As a key element of electric traction, traction motors are particularly sensitive to changes in operating conditions, which determines the

relevance of conducting an analysis. These units operate in difficult conditions characterized by a wide range of external factors. These include climatic features of the regions of operation, the quality of electrical energy in the contact network, mechanical influences from the track, and the quality of technical maintenance. All these factors can reduce the efficiency of engines, shorten the service life of their components, and increase the risk of accidents. Therefore, studying the impact of external factors is important for improving the reliability and cost-effectiveness of rail transport.

The paper analyzes the impact of external factors on the efficiency of locomotive traction electric motors. It considers the influence of climatic conditions, power quality, mechanical loads, and organizational and operational factors. The results of assessing the impact of various groups of factors on the efficiency, reliability, and service life of engines are presented. Directions for improving the resistance of traction engines to adverse factors are proposed.

Scientific studies indicate that external factors can reduce the efficiency of traction motors by 10–15 %, increase the failure rate by 20–25 %, and reduce the mileage between repairs. Among the key influences are climatic conditions, power quality, vibration loads, and maintenance organization. At the same time, in modern conditions, the importance of monitoring systems that allow for real-time tracking of engine performance is growing. The most significant and urgent external factors that can adversely affect the efficiency of locomotive traction motors are:

- climatic conditions – temperature, humidity, dustiness, precipitation;
- energy factors – voltage quality, harmonics, overvoltage;
- mechanical influences – vibrations, impacts, track irregularities;
- organizational and operational conditions – maintenance, diagnostics, personnel qualifications.

Thus, a temperature drop to $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ causes an increase in insulation resistance and friction losses, which worsens the starting characteristics of the motor. High humidity contributes to partial discharges, and dust reduces heat dissipation. Voltage quality disturbances in the contact network lead to additional electromagnetic losses [1, 2]. Voltage harmonics cause additional heating of the windings, and overvoltages accelerate insulation aging [3, 4]. Vibrations and shocks caused by the condition of the track lead to rotor imbalance and bearing wear [5, 6]. Prolonged exposure to these factors can reduce the service life of components by 15–20 %.

The analysis showed that external factors have a decisive impact on the efficiency and reliability of locomotive traction motors. The most critical factors are climatic conditions, power quality, and maintenance organization. Minimizing their negative impact is possible thanks to the use of modern diagnostic systems, improved insulation materials, and the introduction of intelligent monitoring systems, which, in turn, will increase engine efficiency, reduce operating costs, and extend the service life of locomotives.

References

1. Popa G. N. Issues in power quality. *Energies*. 2025. Vol. 18, Iss. 8. 1874. DOI: 10.3390/en18081874.
2. Liu F., Liu J., Liu Q., Han Y. Analysis of power quality and additional loss in distribution network with distributed generation. *Electric Power Systems Research*. 2024. Vol. 234. 110834. DOI: 10.1016/j.epsr.2024.110834.
3. Khomenko I. V., Nerubatskyi V. P., Plakhtii O. A., Hordiienko D. A., Shelest D. A. Research and calculation of the levels of higher harmonics of rotary electric machines in active-adaptive networks. *4th International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF-2023). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023. Vol. 1254. 012040. P. 1–15. DOI: 10.1088/1755-1315/1254/1/012040.
4. Plakhtii O. A., Nerubatskyi V. P., Hordiienko D. A., Shelest D. A., Syniavskyi A. V. Research of the control system of the soft start device of the asynchronous motor. *Collected Scientific Works of Ukrainian State University of Railway Transport*. 2022. Iss. 202. P. 62–77. DOI: 10.18664/1994-7852.202.2022.273622.
5. Wang B., Liu Y., Yang S., Liao Y., Wang M. Characteristics analysis on bearing rotor system of high-speed train with track irregularity. *Mechanical Systems and Signal Processing*. 2024. Vol. 221. 111674. DOI: 10.1016/j.ymssp.2024.111674.
6. Wang P., Yang Y., Ma H., Xu H., Li X., Luo Z., Wen B. Vibration characteristics of rotor-bearing system with angular misalignment and cage fracture: Simulation and experiment. *Mechanical Systems and Signal Processing*. 2023. Vol. 182. 109545. DOI: 10.1016/j.ymssp.2022.109545.