



ISSN 2311-4061

**ЗАЛІЗНИЧНИЙ
ТРАНСПОРТ**

У К Р А Ї Н И

Науково-практичний журнал

**RAILWAY
TRANSPORT
OF UKRAINE**

THE SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL

1/2020

The conceptual thrust of scientific and technical publications in this journal is based on the priorities of the JSC "Ukrzaliznytsia" activity, of the Scientific and Technical Councils of the Company and the branch "SEI" of JSC "Ukrzaliznytsia" decisions.

Journal publications main directions:

- rail way transport reform;
- transport systems and logistics;
- technical politics and scientific and technical support;
- train operation and safety;
- rolling stock and infrastructural recourses;
- railway automatics, communication and informatisation;
- resource efficiency and ecology;
- railway operation practical experience.

The journal "Railway transport of Ukraine" is indexed in Ukrainika Naukova, RSCI, Google Scholar.

Responsibility for the accuracy of facts, quotations, proper names and other information is on the authors of publications and advertisers.

**Journal founder -
UKRZALIZNYTSIA
Publisher - The Rail Transport Scientific
and Engineering Institute branch of JSC
"Ukrzaliznytsia" (branch "SEI")**

Published since May 1996

Chief Editor

Sergey Myamlin

Deputy Chief Editor

Sergii Gryshchenko

Materials reprinting - only with the permission of the journal editorial staff.

Materials are printed by the original language: Ukrainian, Russian, and English.

Articles are reviewed. The editors not always share the opinion of the author.

INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

Volodymyr Zaitsev, PhD. Tech., branch "SEI", Ukraine
(chairman of the council)

Grigoriy Bojko, JSC "Ukrzaliznytsia", Ukraine

Konstantin Bochkov, Dr.Tech.Sc., Belarusian State University
Transport, Belarus

Gintautas Bureika, Dr.Tech.Sc., Vilnius Technical University,
Lithuania

Andrzej Zurkowski, PhD.Tech., Instytut Kolejnictwa, Poland

Mykhailo Kelrikh, Dr.Tech.Sc., branch "SEI", Ukraine

Viktor Leonets, Dr.Tech.Sc., Institute for Problems of Strength
of the National Academy of Sciences of Ukraine

Mykhailo Makarenko, Dr.Ec.Sc., Ukraine

Sergey Myamlin, Dr.Tech.Sc., branch "SEI", Ukraine

Anton Sabaleuski, Director in Strategic Development and
Investment Policy of JSC "Ukrzaliznytsya"

Viktor Ushkalov, Dr.Tech.Sc., Institute of the State Space Agency and National
Academy of Science of Ukraine

Oleksandr Fedorenko, Director of the Department of State Policy
in the field of Rail Transport of the Ministry of Infrastructure of Ukraine

EDITORIAL BOARD

Gleb Vatulya, Dr.Tech.Sc., Ukrainian State University of Railway
Transport

Mykola Gorbunov, Dr.Tech.Sc., East Ukrainian National University,
Ukraine

Sergii Grishchenko, PhD. Tech., branch "SEI", Ukraine

Eduard Danilenko, Dr.Tech.Sc., State University of Infrastructure
and Technology, Ukraine

Valery Domanskiy, Dr.Tech.Sc., NTU "Kharkov Polytechnic
Institute", Ukraine

Yuriy Dyomin, Dr.Tech.Sc., East Ukrainian National University,
Ukraine

István Zobory, Dr.Tech.Sc., Budapest University of Technology and
Economics

Jan Kalivoda, Dr.Tech.Sc., Czech Technical University in Prague

Sergii Kara, PhD. Tech., branch "SEI", Ukraine

Viktor Myronenko, Dr.Tech.Sc., State University of Infrastructure
and Technology, Ukraine

Sergii Myamlin, Dr.Tech.Sc., branch "SEI", Ukraine

Arthur Putsiata, Dr.Tech.Sc., Belarusian State University of
Transport

Anatoliy Falendish, Dr.Tech.Sc., Ukrainian State Academy of Railway
Transport, Ukraine

International Standard Serial Number ISSN 2311-4061.

**Indexes in the Catalog of Ukrainian Publications "Press by mail": for
individual persons - 74126; for legal persons - 40294.**

4 journals per year.

The address of the editorial office:

The "RT SEI" branch of JSC "Ukrzaliznytsia", 39, Ivan Fedorova Str., Kyiv, 03038, Ukraine. Tel.:

+38 (044) 309-68-93; +38 (044) 465-38-11; факс: +38 (044) 528-93-01.

E-mail: ztu@uz.gov.ua; ztu1520mm@gmail.com.

Web: http://uz.gov.ua/about/activity/science/ndkti_uz/ztu/

Drafting group: Alexander Bocharov, Sergii Gryshchenko, Kateryna Dukhnenko, Tetiana Lysak, Alla Myrgorodska, Olena Moskalets

© branch "Rail Transport Scientific and Engineering Institute" of public joint stock company "Ukrainian railway"

**Засновник -
УКРЗАЛІЗНИЦЯ**
Видавець - "Науково-дослідний
та конструкторсько-
технологічний інститут
залізничного транспорту"
(Філія "НДКТІ"
АТ "Укрзалізниця")

Видається з травня 1996 р.
Реєстраційне свідоцтво КВ № 1429
від 10.05.95.

Головний редактор

Мямлін С.В.

Заступник головного редактора

Грищенко С.Г.

Передрук матеріалів - тільки з дозволу редакції журналу. Матеріали друкуються мовою оригіналу: українською, російською, англійською. Статті рецензуються. Відповідальність за достовірність фактів, цитат, власних імен та інших відомостей несуть автори публікацій та рекламодавці. Індеси журналу в Каталозі передплатних видань України: для індивідуальних передплатників - 74126, для підприємств та організацій - 40294. На рік видається 4 номери журналу. Ціна договірна. Формат 60x90/8. Папір крейдований. Друк офсетний. Установчий тираж: 200 прим. Журнал надруковано у типографії ТОВ «Видавничий дім «АДЕФ-Україна» м. Київ, вул. Б. Хмельницького, 32, оф. 40а.
Адреса редакції:
03038, м. Київ, вул. Федорова, 39, НДКТІ ЗТ, редакція ЗТУ.
Тел.: +38 (044) 309-68-93
+38 (044) 465-38-11
факс: +38 (044) 528-93-01
e-mail: ztu@uz.gov.ua;
ztu1520mm@gmail.com. www.uz.gov.ua/about/activity/science/ndkti_uz/ztu/
Цифровий ідентифікатор DOI присвоєно виданню реєстраційним агентством Crossref.

Над випуском працювали:

Бочаров О.П., Грищенко С.Г.,
Духненко К.С., Миргородська А.І.,
Москалець О.В.



**ШАНОВНІ ЗАЛІЗНИЧНИКИ ТА ЧИТАЧІ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО ЖУРНАЛУ
«ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ
УКРАЇНИ»!**

Залізнична галузь потребує постійного науково-технічного та технологічного супроводження. Особливу актуальність оновлення технічних засобів залізничного транспорту набуває в період реформування галузі та при переході на якісно новий рівень технологічного розвитку. Безумовно, зношеність основних фондів та зменшення обсягів експлуатаційної роботи через фактори впливу об'єктивного та суб'єктивного характеру стримують зростання технологічного рівня залізниць, але напрацювання розробників нової техніки та потенціал інженерної думки вітчизняних вчених і машинобудівників надає впевненості на краще.

Обмін передовим професійним досвідом, оприлюднення результатів теоретичних та експериментальних досліджень рухомого складу і елементів інфраструктури залізниць, популяризація прогресивних технологій та інноваційних технічних рішень є головними завданнями галузевого науково-технічного видання, яким є журнал «Залізничний транспорт України». Програмні, оглядові, постановчі, дослідницькі, дискусійні, а інколи й проблемні науково-технічні публікації це лише частина ознак статей даного наукового видання. Сподіваюсь, що питання інноваційного розвитку залізничної галузі знайдуть відображення в матеріалах авторів публікацій та пропозиції з удосконалення конструкцій локомотивів, вантажних і пасажирських вагонів, спеціального рухомого складу, з розвитку інфраструктури залізниць та діджиталізації технологічних процесів знайдуть подальше впровадження в різних господарствах і підприємствах залізничного транспорту.

Бажаю всім читачам журналу і залізничникам творчої наснаги та здобутків на благо залізничної галузі і в особистому житті!

Григорій Бойко -
директор з інженерно-технічного
забезпечення АТ «Укрзалізниця»

Концептуальна спрямованість науково-технічних публікацій у журналі формується на підставі пріоритетів діяльності АТ «Укрзалізниця», рішень Науково-технічних рад Товариства і філії "НДКТІ" АТ "Укрзалізниця". Основні напрямки публікацій журналу, це: реформування залізничного транспорту; транспортні системи та логістика; технічна політика і науково-технічне забезпечення; організація і безпека руху поїздів; рухомий склад і засоби інфраструктури; залізнична автоматика, зв'язок і інформатизація; ресурсозбереження та екологія; практичний досвід експлуатації залізниць тощо. Журнал «Залізничний транспорт України» внесено до Переліку наукових фахових видань України, наказ МОНУ № 975 від 11.07.2019, та включено до української загальнодержавної реферативної бази даних «Україніка наукова», бібліографічній базі даних наукових публікацій РИНЦ, пошукової системи Google Scholar.

Матеріали даного випуску розглянуто та рекомендовано до друку Науково-технічною радою філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця», протокол № 1/20 від 17.03.20120 р.

Використання даних державних статистичних спостережень у наукових статтях без посилання на їх джерело заборонено. При використанні чи передруку матеріалів журналу «Залізничний транспорт України» посилання на видання є обов'язковим.

МІЖНАРОДНА РЕДАКЦІЙНА РАДА

ЗАЙЦЕВ В.О., канд. техн. наук,
директор філії «НДКТІ» АТ
«Укрзалізниця» (голова ради)
БОЙКО Г.А., директор з
інженерно-технічного
забезпечення АТ «Укрзалізниця»
БОЧКОВ К.А., докт. техн. наук,
професор Білоруського
державного університету
транспорту (Республіка Білорусь)
БУРЕЙКА Г., докт. техн. наук,
професор Вільнюського
технічного університету ім.
Гедімінаса (Литва)
ЖУРКОВСКИ А., канд. техн. наук,

директор Інституту Колійництва
(Польща)
КЕЛЬРІХ М.Б., докт. техн. наук,
професор, науковий радник
директора філії «НДКТІ»
АТ «Укрзалізниця»
ЛЕОНЕЦЬ В.А., докт. техн. наук,
провідний науковий співробітник
Інституту проблем міцності імені
Г.С. Писаренка НАН України
МАКАРЕНКО М.В., докт. екон.
наук, професор (Україна)
МЯМЛІН С.В., докт. техн. наук,
професор, перший заступник
директора філії «НДКТІ»

АТ «Укрзалізниця»
САБОЛЕВСЬКИЙ А.К., директор із
стратегічного розвитку та
інвестиційної політики АТ
«Укрзалізниця»
УШКАЛОВ В.Ф., член-кореспон-
дент НАН України, докт. техн.
наук, професор, завідувач відділу
Інституту технічної механіки НАН
НАН України
ФЕДОРЕНКО О.Г., генеральний
директор Директорату залізничного
транспорту Міністерства
інфраструктури України

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ВАТУЛЯ Г. Л., докт. техн. наук,
професор, проректор з наукової
роботи Українського державного
університету залізничного
транспорту
ГОРБУНОВ М. І., докт. техн. наук,
професор, завідувач кафедри
«Залізничний, автомобільний
транспорт та підйомно-
транспортні машини»
Східноукраїнського
національного університету
ім. В. Даля
ГРИЩЕНКО С. Г. (заступник
головного редактора), канд. техн.
наук, доцент, помічник директора
філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця»
ДАНИЛЕНКО Е. І., докт. техн. наук,
професор, завідувач кафедри
«Залізнична колія та колійне
господарство» Державного
університету інфраструктури та
технологій, Україна

ДОМАНСЬКИЙ В. Т., докт. техн.
наук, професор кафедри
«Електричний транспорт»
Харківського національного
університету міського
господарства ім. О.М. Бекетова
ДЬОМІН Ю. В., докт. техн. наук,
професор кафедри «Залізничний,
автомобільний транспорт та
підйомно-транспортні машини»
Східноукраїнського
національного університету
ім. В. Даля
ЗОБОРІ Іштван (Zobory István),
докт. техн. наук, професор
Будапештського технологічного та
економічного університету
КАЛІВОДА Ян (Kalivoda Jan), канд.
техн. наук, ас. проф. Чеського
технічного університету в Празі
КАРА С. В., канд. техн. наук,
начальник науково-дослідного
відділу динаміки та міцності філії
«НДКТІ» АТ «Укрзалізниця»

МИРОНЕНКО В. К., докт. техн.
наук, професор, завідувач
кафедри «Управління
комерційною діяльністю
залізниць» Державного
університету інфраструктури та
технологій, Україна
МЯМЛІН С. В. (головний
редактор), докт. техн. наук,
професор, перший заступник
директора філії «НДКТІ»
АТ «Укрзалізниця»
ПУТЯТО А. В. (Putsiata A.), докт.
техн. наук, доцент, завідувач
кафедри «Локомотиви»
Білоруського державного
університету транспорту
ФАЛЕНДИШ А. П., докт. техн.
наук, професор, завідувач
кафедри «Теплотехніки, теплових
двигунів та енергетичного
менеджменту» Українського
державного університету
залізничного транспорту