

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

## НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

ВІСНИК ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА

Науковий журнал

№ 4 (76) 2018

Виходить 6 разів на рік ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ Заснований у серпні 2003 р.

*Наука та прогрес транспорту*  
*Автоматизовані системи управління на транспорті*  
*Екологія на транспорті*  
*Економіка та управління*  
*Експлуатація та ремонт засобів транспорту*  
*Електричний транспорт*  
*Залізнична колія*  
*Інформаційно-комунікаційні технології та математичне моделювання*  
*Матеріалознавство*  
*Моделювання задач транспорту та економіки*  
*Нетрадиційні види транспорту. Машини та механізми*  
*Промисловий транспорт*  
*Рухомий склад залізниць і тяга поїздів*  
*Транспортне будівництво*

Дніпро

2018

Засновник:  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА

ГОЛОВА РЕДАКЦІЙНОЇ РАДИ УНІВЕРСИТЕТУ  
ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛУ  
ЗАСТУПНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА  
ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР

Пшінько О. М., доктор технічних наук  
Мямлін С. В., доктор технічних наук  
Козаченко Д. М., доктор технічних наук  
Колесникова Т. О., кандидат наук  
із соціальних комунікацій

*ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ (УКРАЇНА):*

Афанасов А. М., Банніков Д. О., Бараш Ю. С., Біляєв М. М., Бобирь Д. В., Бобровський В. І., Боднар Б. С., Босов А. А., Вакуленко І. О., Власова Т. І., Волкова В. Є., Габринєць В. О., Гаврилюк В. І., Гетьман Г. К., Главацький К. Ц., Гненний О. М., Головкова Л. С., Гончаров К. В., Горобець В. Л., Доценко О. М., Дудкіна В. В., Ейгутіс Г. Д., Жуковицький І. В., Заблудовський В. О., Казакевич М. І., Капіца М. І., Копитко В. І., Костін М. О., Кравець В. В., Краснюк А. В., Кривчик Г. Г., Кузнецов В. Г., Курган М. Б., Муха А. М., Настечик М. П., Нетеса М. І., Оковитий С. І., Очкасов О. Б., Петренко В. Д., Пічугов С. О., Пічурін В. В., Полішко Т. В., Радкевич А. В., Радченко М. О., Ракша С. В., Скалозуб В. В., Сніжко Л. О., Урсуляк Л. В., Шинкаренко В. І., Штапенко Е. П., Яришкіна Л. О.

*ІНОЗЕМНІ ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:*

Анісімов П. С. (Московський державний університет шляхів сполучення, Російська Федерація); Бялонь А. (Інститут залізничного транспорту, Варшава, Республіка Польща); Вайчунас Г. (Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса, Литва); Васяк І. (Інститут електроенергетики Лодзинської політехніки, Республіка Польща); Гусєв Б. В. (Московський державний університет шляхів сполучення, Російська Федерація); Долежел І. (Університет Західної Богемії, Чеська Республіка); Зіммер К. (Інститут Електротехніки Варшавської політехніки, Республіка Польща); Куанишев Б. М. (Казахська академія транспорту і комунікацій, Республіка Казахстан); Лінгайтис В. Л. (Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса, Литва); Манашкін Л. А. («ALGAE ENERGY SOLUTION, LLC», США); Сладковські А. (Сілезька політехніка, Республіка Польща); Стржелецькі Р. (Гданська морська академія, Республіка Польща); Тітова Т. С. (Петербурзький державний університет шляхів сполучення Імператора Олександра І, Російська Федерація); Худзікевич А. (Варшавський політехнічний університет, Республіка Польща); Шепонг Адам (Варшавський політехнічний університет, Республіка Польща).

Журнал зареєстровано Державною реєстраційною службою Міністерства юстиції України. Свідоцтво про реєстрацію КВ № 19609-9409ПР від 29.12.2012 р.  
Видання внесено до Переліку наукових фахових видань України наказом Міністерства освіти і науки України 29.12.2014 р. № 1528 (технічні науки).  
Журнал зареєстровано: в міжнародних каталогах періодичних видань Ulrichsweb™ Global Serials Directory, OCLC WorldCat; наукометричних системах Google Scholar, DOAJ, Index Copernicus та ін.  
Друкується за рішенням вченої ради університету від 31.08.2018 р., протокол № 1

Видавець Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (м. Дніпро)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1315 від 31.03.2003 р.

Адреса засновника вул. Лазаряна, 2, кім. 267, Дніпро, Україна, 49010  
та редакції тел.: +38 (056) 371-51-05; e-mail: lib@b.diit.edu.ua, visnik@diit.edu.ua;  
сайт журналу: <http://stp.diit.edu.ua/>

Видання публікується з 1936 р.:

- 1936–1993 рр. – «Труди Дніпропетровського інститута інженерів залізничного транспорту»;
- 1993–2002 рр. – «Збірник наукових праць Дніпропетровського державного технічного університету залізничного транспорту» (за серіями);
- 2003–2012 рр. – «Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна», (ISSN 1993-9175);
- з 2013 р. – «Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна»

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта  
имени академика В. Лазаряна

## НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

ВІСНИК ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА

Научный журнал

№ 4 (76) 2018

Выходит 6 раз в год ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ Основан в августе 2003 г.

*Наука и прогресс транспорта*  
*Автоматизированные системы управления на транспорте*  
*Экология на транспорте*  
*Экономика и управление*  
*Эксплуатация и ремонт средств транспорта*  
*Электрический транспорт*  
*Железнодорожный путь*  
*Информационно-коммуникационные технологии и математическое моделирование*  
*Материаловедение*  
*Моделирование задач транспорта и экономики*  
*Нетрадиционные виды транспорта. Машины и механизмы*  
*Промышленный транспорт*  
*Подвижной состав железных дорог и тяга поездов*  
*Транспортное строительство*

Днепро

2018

Учредитель:  
ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ИМЕНИ АКАДЕМИКА В. ЛАЗАРЯНА

*ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО  
СОВЕТА УНИВЕРСИТЕТА*

Пшинько А. Н., доктор технических наук

*ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛА*

Мямлин С. В., доктор технических наук

*ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА*

Козаченко Д. Н., доктор технических наук

*ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ*

Колесникова Т. А., кандидат наук  
по социальным коммуникациям

*ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ (УКРАИНА):*

Афанасов А. М., Банников Д. О., Бараш Ю. С., Беляев Н. Н., Бобырь Д. В., Бобровский В. И., Боднарь Б. Е., Босов А. А., Вакуленко И. А., Власова Т. И., Волкова В. Е., Габринец В. А., Гаврилюк В. И., Гетьман Г. К., Главацкий К. Ц., Гненный О. Н., Головкова Л. С., Гончаров К. В., Горобец В. Л., Доценко Е. Н., Дудкина В. В., Жуковицкий И. В., Заблудовский В. А., Казакевич М. И., Капица М. И., Копытко В. И., Костин Н. А., Кравец В. В., Краснюк А. В., Кривчик Г. Г., Кузнецов В. Г., Курган Н. Б., Муха А. М., Настечик М. П., Нетеса Н. И., Оковитый С. И., Очкасов А. Б., Петренко В. Д., Пичугов С. А., Пичурин В. В., Полишко Т. В., Радкевич А. В., Радченко Н. А., Ракша С. В., Скалозуб В. В., Снежко Л. А., Урсуляк Л. В., Шинкаренко В. И., Штапенко Э. Ф., Эйтугис Г. Д., Яришкина Л. А.

*ИНОСТРАННЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:*

Анисимов П. С. (Московский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация); Бялонь А. (Институт железнодорожного транспорта, Варшава, Республика Польша); Вайчунас Г. (Вильнюсский технический университет им. Гедиминаса, Литва); Васяк И. (Институт электроэнергетики Лодзинской политехники, Республика Польша); Гусев Б. В. (Московский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация); Долежел И. (Университет Западной Богемии, Чешская Республика); Зиммер К. (Институт Электротехники Варшавской политехники, Республика Польша); Куанышев Б. М. (Казахская академия транспорта и коммуникаций, Республика Казахстан); Лингайтис В. Л. (Вильнюсский технический университет им. Гедиминаса, Литва); Манашкин Л. А. («ALGAE ENERGY SOLUTION, LLC», США); Сладковски А. (Силезская политехника, Республика Польша); Стржелецки Р. (Гданьская морская академия, Республика Польша); Титова Т. С. (Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация); Худзикевиц А. (Варшавский политехнический университет, Республика Польша); Шепонг Адам (Варшавский политехнический университет, Республика Польша).

Журнал  
зарегистрирован

Государственной регистрационной службой Министерства юстиции Украины.  
Свидетельство о регистрации КВ № 19609-9409ПР от 29.12.2012 г.

Издание внесено в Перечень научных специализированных изданий Украины приказом Министерства образования и науки Украины 29.12.2014 г. № 1528 (технические науки).

Журнал зарегистрирован: в международных каталогах периодических изданий Ulrichsweb™ Global Serials Directory, OCLC WorldCat; наукометрических системах Google Scholar, DOAJ, Index Copernicus и др.

Печатается по решению ученого совета университета от 31.08.2018 г., протокол № 1

Издатель

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта  
имени академика В. Лазаряна (г. Днипро)  
Свидетельство субъекта издательского дела ДК № 1315 от 31.03.2003 г.

Адрес  
учредителя

ул. Лазаряна, 2, ком. 267, Днипро, Украина, 49010, тел.: +38 (056) 371-51-05;  
e-mail: lib@b.diit.edu.ua, visnik@diit.edu.ua; сайт журнала: <http://stp.diit.edu.ua/>

Издание публикуется с 1936 г.:

- 1936–1993 гг. – «Труды Днепропетровского института инженеров железнодорожного транспорта»;
- 1993–2002 гг. – «Збірник наукових праць Дніпропетровського державного технічного університету залізничного транспорту» (за серіями);
- 2003–2012 гг. – «Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна», (ISSN 1993-9175);
- с 2013 г. – «Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна»

Dnipropetrovsk National University of Railway Transport  
named after Academician V. Lazaryan

**NAUKA TA PROGRES TRANSPORTU**  
**VÌSNIK DNÌPROPETROVS'KOGO NACIONAL'NOGO UNÌVERSITETU**  
**ZALÌZNIČNOGO TRANSPORTU**  
=  
**SCIENCE AND TRANSPORT PROGRESS**

**Scientific journal**

**No. 4 (76) 2018**

Bi-Monthly ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ Founded in August 2003

*Science and Transport Progress*  
*Transport Automated Control Systems*  
*Transport Ecology*  
*Economics and Management*  
*Operation and Repair of Transport Means*  
*Electric Transport*  
*Railway Track*  
*Information and Communication Technologies and Mathematical Modeling*  
*Material Science*  
*Transport and Economic Tasks Modeling*  
*Non-Traditional Transport Modes. Machines and Mechanisms*  
*Industrial Transport*  
*Rolling Stock and Train Traction*  
*Transport Construction*

Dnipro

2018

Founder:

DNIPROPETROVSK NATIONAL UNIVERSITY OF RAILWAY TRANSPORT  
NAMED AFTER ACADEMICIAN V. LAZARYAN

Chairman of the Editorial Board of the University	Pshinko O. M., Doctor of Technical Sciences
Editor-in-Chief	Myamlin S. V., Doctor of Technical Sciences
Deputy Chief Editor	Kozachenko D. M., Doctor of Technical Sciences
Executive Secretary	Kolesnykova T. O., PhD of Social Communications

*EDITORIAL BOARD MEMBERS (UKRAINE):*

Afanasov A. M., Bannikov D. O., Barash Yu. S., Biliaiev M. M., Bobrovskiy V. I., Bobyr D. V., Bodnar B. J., Bosov A. A., Crivchick G. G., Dotsenko O. M., Dudkina V. V., Eitutis H. D., Gabrync V. A., Gavrilyuk V. I., Getman G. K., Glavatskiy K. Ts., Hnennyi O. M., Golovkova L. S., Goncharov K. V., Gorobets V. L., Kapitsa M. I., Kazakevich M. I., Kopytko V. I., Kostin M. O., Krasnyuk A. V., Kravets V. V., Kurgan M. B., Kuznetsov V. G., Mukha A. M., Nastechik N. P., Netesa N. I., Ochkasov O. B., Okovytyy S. I., Petrenko V. D., Pichugov S. O., Pichurin V. V., Polishko T. V., Radchenko N. A., Radkevych A. V., Raksha S. V., Shtapenko E. P., Shynkarenko V. I., Skalozub V. V., Snizhko L. O., Ursulyak L. V., Vakulenko I. O., Vlasova T. I., Volkova V. Ye., Yarishkina L. O., Zabludovskiy V. O., Zhukovytsky I. V.

*FOREIGN MEMBERS OF EDITORIAL BOARD:*

Anisimov P. (Moscow State University of Railway Engineering, Russian Federation); Bialon A. (Railway Institute, Warszawa, Republic of Poland); Chudzikiewicz A. (Transport Warsaw University of Technology, Republic of Poland); Dolezel I. (The University of West Bohemia, Czech Republic); Gusev B. (Moscow State University of Railway Engineering, Russian Federation); Kuanyshev B. M. (Kazakh Academy of Transport and Communications, Republic of Kazakhstan); Lingaitis V. L. (Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania); Manashkin L. («ALGAE ENERGY SOLUTION, LLC», USA); Sladkowski A. (Silesian University of Technology, Republic of Poland); Strzelecki R. (Gdynia Maritime Academy, Republic of Poland); Szeląg Adam (Warsaw University of Technology, Republic of Poland), Titova T. S. (Petersburg State Transport University, Russian Federation); Vaiciunas G. (Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania); Wasiak I. (Institute of Electrical Power Engineering, Republic of Poland); Zymmer K. (Electrotechnical Institute, Republic of Poland)

Journal was registered	by the State Registration Service of the Ministry of Justice of Ukraine. Certificate of Registration KB no.19609-9409PR from 29.12.2012 Edition is included in the list of scientific professional publications of Ukraine by the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine 29.12.2014 г. no. 1528 (technical sciences). Journal is registered: in the International Catalogue of periodicals Ulrichsweb™ Global Serials Directory, OCLC WorldCat; research and metric systems Google Scholar, DOAJ, Index Copernicus, etc. Published according to the Academic Council decision of the University from 31.08.2018, Protocol no. 1
Publisher	Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan (Dnipro) Certificate of Publisher ДК no. 1315 from 31.03.2003
Address of Founder	St. Lazaryana, 2, room 267, Dnipro, Ukraine, 49010, tel.: +38 (056) 371-51-05; e-mail: lib@b.diit.edu.ua, visnik@diit.edu.ua; journal site: <a href="http://stp.diit.edu.ua/">http://stp.diit.edu.ua/</a>

Edition is being published since 1936:

1936–1993 – «Труды Днепропетровского института инженеров железнодорожного транспорта»;  
1993–2002 – «Збірник наукових праць Дніпропетровського державного технічного університету залізничного транспорту» (за серіями);  
2003–2012 – «Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна», (ISSN 1993-9175),  
since 2013 – «Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна»

## ЗМІСТ

### **ЕКОЛОГІЯ НА ТРАНСПОРТІ**

**М. М. БІЛЯЄВ, І. В. КАЛАШНІКОВ,  
В. А. КОЗАЧИНА**  
ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖ ПОЯСУ БЕЗПЕКИ ПРИ  
ТЕРАКТАХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ХІМІЧНИХ  
АГЕНТІВ..... 7

**О. П. КРОТ, О. І. РОВЕНСЬКИЙ, В. В. КОНЄВ**  
ТЕРМІЧНА ОБРОБКА ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ,  
ЩО УТВОРЮЮТЬСЯ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ  
ТРАНСПОРТІ..... 15

**А. В. САМАРСЬКА, Ю. В. ЗЕЛЕНЬКО**  
ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ  
НА НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ  
У ҐРУНТАХ..... 25

### **ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОТ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ**

**В. Г. ЛОЗА**  
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ АВАРІЙНО-  
ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ ПІД ЧАС  
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА  
ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ..... 36

### **ЕЛЕКТРИЧНИЙ ТРАНСПОРТ**

**Т. П. ПАВЛЕНКО, В. М. ШАВКУН, В. І. СКУРІХІН,  
Н. П. ЛУКАШОВА**  
МЕТОДОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ВІДМОВ  
ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ ПІД ЧАС  
ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРОЛЕЙБУСІВ..... 47

### **МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТУ ТА ЕКОНОМІКИ**

**С. М. СЕМЕНЕЦЬ, С. С. НАСОНОВА,  
Г. І. СЕМЕНЕЦЬ**  
ОПТИМАЛЬНЕ СТРУКТУРНЕ РЕЗЕРВУВАННЯ  
ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ..... 60

### **НЕТРАДИЦІЙНІ ВИДИ ТРАНСПОРТУ. МАШИНИ ТА МЕХАНІЗМИ**

**А. О. ВЛАСОВ, С. В. ЗДАНЕВИЧ**  
УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ  
ЕЛЕКТРОДОТРИМАЧА ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ  
ВІБРАЦІЇ ЕЛЕКТРОДА..... 68

**Р. П. ПОГРЕБНЯК**  
ПОВТОРЮВАНІ ЗВ'ЯЗКИ У СХЕМАХ  
СТРИЖНЬОВОГО ПОВЗУННО-ШАТУННОГО  
МЕХАНІЗМУ ЗАХОПЛЮВАЛЬНОГО  
ПРИСТРОЮ..... 81

**В. В. СУГЛОБОВ, С. В. РАКША, К. В. ТКАЧУК**  
ВИЗНАЧЕННЯ ВАРІЙОВНИХ КОНСТРУКТИВНИХ  
ПАРАМЕТРІВ ЗРІВНОВАЖУВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ  
ПОРТАЛЬНИХ КРАНІВ..... 89

### **РУХОМИЙ СКЛАД ЗАЛІЗНИЦЬ І ТЯГА ПОЇЗДІВ**

**В. Л. ГОРОБЕЦЬ, В. В. КОВАЛЕНКО**  
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЧИН ПЕРЕДЧАСНОГО  
РУЙНУВАННЯ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛА ТЕПЛОВОЗА  
2ТЕ116..... 101

**М. І. КАПЦА, О. М. ГНЕННИЙ, Д. В. БОБИР**  
ЕФЕКТИВНІСТЬ МОДЕРНІЗАЦІЇ КОЛІСНО-  
МОТОРНИХ БЛОКІВ ТЕПЛОВОЗА  
З ВИКОРИСТАННЯМ МОТОРНО-ОСЬОВИХ  
ПІДШИПНИКІВ КОЧЕННЯ..... 111

**О. Г. РЕЙДЕМЕЙСТЕР, О. А. ШИКУНОВ**  
ЧУТЛИВІСТЬ НАПРУЖЕНЬ ДО СИЛ, ЩО ДІЮТЬ НА  
ЛИТІ ДЕТАЛІ ВІЗКІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ..... 125

**В. Ю. ШАПОШНИК**  
ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІНИ  
ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ ПІД  
ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ..... 134

## СОДЕРЖАНИЕ

### **ЭКОЛОГИЯ НА ТРАНСПОРТЕ**

**Н. Н. БЕЛЯЕВ, И. В. КАЛАШНИКОВ,  
В. А. КОЗАЧИНА**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ПОЯСА БЕЗОПАСНОСТИ  
ПРИ ТЕРАКТАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ  
АГЕНТОВ ..... 7

**О. П. КРОТ, А. И. РОВЕНСКИЙ, В. В. КОНЕВ**  
ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ,  
ОБРАЗОВАВШИХСЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ  
ТРАНСПОРТЕ ..... 15

**А. В. САМАРСКАЯ, Ю. В. ЗЕЛЕНЬКО**  
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА НА НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ  
МЕТАЛЛОВ В ГРУНТАХ ..... 25

### **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ СРЕДСТВ ТРАНСПОРТА**

**В. Г. ЛОЗА**  
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ  
АВАРИЙНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ  
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ ..... 36

### **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ**

**Т. П. ПАВЛЕНКО, В. М. ШАВКУН,  
В. И. СКУРИХИН, Н. П. ЛУКАШОВА**  
МЕТОДОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ  
ОТКАЗОВ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ  
ДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ТРОЛЛЕЙБУСОВ ..... 47

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТА И ЭКОНОМИКИ**

**С. Н. СЕМЕНЕЦ, С. С. НАСОНОВА, Г. И. СЕМЕНЕЦ**  
ОПТИМАЛЬНОЕ СТРУКТУРНОЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ  
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ..... 60

### **НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВИДЫ ТРАНСПОРТА. МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ**

**А. А. ВЛАСОВ, С. В. ЗДАНЕВИЧ**  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ  
СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОДОДЕРЖАТЕЛЯ ДЛЯ  
УМЕНЬШЕНИЯ ВИБРАЦИИ ЭЛЕКТРОДА ..... 68

**Р. П. ПОГРЕБНЯК**  
ПОВТОРЯЮЩИЕСЯ СВЯЗИ В СХЕМАХ  
СТЕРЖНЕВОГО ПОЛЗУННО-ШАТУННОГО  
МЕХАНИЗМА ЗАХВАТЫВАЮЩЕГО  
УСТРОЙСТВА ..... 81

**В. В. СУГЛОБОВ, С. В. РАКША, Е. В. ТКАЧУК**  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВАРЬИРУЕМЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ  
ПАРАМЕТРОВ УРАВНОВЕШИВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ  
ПОРТАЛЬНЫХ КРАНОВ ..... 89

### **ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ И ТЯГА ПОЕЗДОВ**

**В. Л. ГОРОБЕЦ, В. В. КОВАЛЕНКО**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО  
РАЗРУШЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА  
ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ116 ..... 101

**М. И. КАПИЦА, О. Н. ГНЕННЫЙ, Д. В. БОБЫРЬ**  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОДЕРНИЗАЦИИ КОЛЕСНО-  
МОТОРНЫХ БЛОКОВ ТЕПЛОВОЗА С  
ПРИМЕНЕНИЕМ МОТОРНО-ОСЕВЫХ  
ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ ..... 111

**А. Г. РЕЙДЕМЕЙСТЕР, А. А. ШИКУНОВ**  
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ НАПРЯЖЕНИЙ К СИЛАМ,  
ДЕЙСТВУЮЩИМ НА ЛИТЫЕ ДЕТАЛИ ТЕЛЕЖЕК  
ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ ..... 125

**В. Ю. ШАПОШНИК**  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА  
ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ..... 134



# CONTENTS

## ***TRANSPORT ECOLOGY***

- M. M. BILIAIEV, I. V. KALASHNIKOV,  
V. A. KOZACHYNA**  
DEFINITION OF «SAFETY BOUNDARY» IN CASE OF  
TERRORIST ATTACK WITH CHEMICAL AGENTS..... 7
- O. P. KROT, O. I. ROVENSKYI, V. V. KONIEV**  
THERMAL TREATMENT OF SOLID WASTE  
GENERATED BY RAILWAY TRANSPORT..... 15
- A. V. SAMARSKA, Y. V. ZELENKO**  
ASSESSMENT OF THE RAILWAY INFLUENCE  
ON THE HEAVY METAL  
ACCUMULATION IN SOIL..... 25

## ***OPERATION AND REPAIR OF TRANSPORT MEANS***

- V. G. LOZA**  
ORGANIZATION PECULIARITIES OF ACCIDENT  
RECOVERY WORKS DURING EMERGENCY  
SITUATIONS AT RAILWAY TRANSPORT ..... 36

## ***ELECTRIC TRANSPORT***

- T. P. PAVLENKO, V. M. SHAVKUN, V. I. SKURIKHIN,  
N. P. LUKASHOVA**  
METHODOLOGY OF DETERMINING THE  
PARAMETERS OF TRACTION ELECTRIC MOTOR  
FAILURES WHEN OPERATING TROLLEYBUSES ..... 47

## ***TRANSPORT AND ECONOMIC TASKS MODELING***

- S. N. SEMENETS, S. S. NASONOVA, G. I. SEMENETS**  
OPTIMAL STRUCTURAL RESERVATION OF  
TECHNICAL SYSTEMS ..... 60

## ***NON-TRADITIONAL TRANSPORT MODEL. MACHINES AND MECHANISMS***

- A. O. VLASOVI, S. V. ZDANEVICH**  
IMPROVING THE MECHANICAL SYSTEM OF THE  
ELECTRODE HOLDER TO REDUCE ELECTRODE  
VIBRATION..... 68
- R. P. POGREBNIYAK**  
REPEATED CONNECTIONS IN THE SCHEMES  
OF LINK SLIDER-CRANK MECHANISM OF GRIPPING  
DEVICE ..... 81
- V. V. SUGLOBOV, S. V. RAKSHA, K. V. TKACHUK**  
DETERMINATION OF THE VARIED CONSTRUCTIVE  
PARAMETERS FOR BALANCING UNITS OF PORTAL  
CRANES ..... 89

## ***ROLLING STOCK AND TRAIN TRACTION***

- V. L. HOROBETS, V. V. KOVALENKO**  
INVESTIGATION OF PREMATURE DESTRUCTION  
CAUSES OF LOCOMOTIVE 2TE116 CRANKSHAFT ... 101

- M. I. KAPITSA, O. M. HNENNYI, D. V. BOBYR**  
EFFICIENCY OF MODERNIZATION OF WHEEL-MOTOR  
BLOCKS USING ANTI-FRICTION TRACTION MOTOR  
SUPPORT BEARINGS ..... 111

- O. G. REIDEMEISTER, O. A. SHYKUNOV**  
SENSITIVITY OF STRESSES TO THE FORCES ACTING  
ON THE CAST PARTS OF FREIGHT-CAR BOGIE ..... 125

- V. Y. SHAPOSHNYK**  
THEORETICAL STUDIES ON THE PROCESS OF  
CHANGE OF THE TECHNICAL CONDITION OF  
FREIGHT CARS IN OPERATION ..... 134

## ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

До публікації в журналі приймаються статті українською, російською або англійською мовами проблемного, узагальнюючого, методичного характеру, оригінальні наукові, практичні дослідження, які раніше ніде не видавалися.

Матеріали необхідно надавати в друкованому та електронному вигляді у програмі Microsoft Word. Для набору формул використовується MathType.

Наукова стаття повинна відповідати вимогам п. 3 Постанови ВАК України № 7-05/1 від 15.01.2003 року.

Матеріали рецензуються членами редакційної колегії журналу та сторонніми незалежними експертами, виходячи з принципу об'єктивності та з позицій вищих міжнародних академічних стандартів якості, та редагуються. Редакція залишає за собою право на стилістичну правку рукопису.

### **Вимоги щодо обсягу наукових статей, повідомлень, відгуків та рецензій:**

- оглядові та проблемні статті – до 45 000 знаків з пробілами (7–10 с.);
- загальні статті за рубриками видання – до 30 000 знаків з пробілами (5–7 с.);
- наукове повідомлення – до 8 000 знаків з пробілами (до 2,5 с.);
- відгук або рецензія – до 6 000 знаків з пробілами (до 2 с.).

Матеріал надається у форматі А4, враховуючи таблиці, ілюстрації, список використаних джерел. Статті, більші за обсягом, можуть бути прийняті до розгляду на підставі рішення редколегії.

### **Для здачі статті до друку авторам необхідно надати наступні документи:**

1) файл зі статтю та друкований примірник рукопису з підписами всіх співавторів на останньому аркуші роботи;

2) оригінал Ліцензійного договору з підписами всіх співавторів;

3) файл з відомостями про кожного з авторів – прізвище, ім'я, по-батькові повністю, посада, місце роботи, наукове звання, науковий ступінь, контактна інформація (телефон, адреса електронної пошти), код ORCID. Відомості про авторів подаються трьома мовами – українською, російською та англійською;

4) Оригінал експертного висновку.

**Увага! Згідно з міжнародними стандартами якості наукових публікацій необхідним є:** наявність авторських розширених (250-300 слів) і структурованих резюме (рефератів – abstracts), у т.ч. англійською мовою, рецензій, пристатейних списків літератури в романському алфавіті тощо.

### **Виклад основного матеріалу статті повинен мати такі елементи:**

- **вступ:** постановка проблеми, аналіз останніх досліджень;
- **мету;**
- **методику:** виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Докладно описують загальну методику дослідження, щоб його результати могли бути відтворені: описується послідовність виконання дослідження, обґрунтовується вибір використовуваних і викладається суть запропонованих методів і моделей, змістовно визначається, що саме досліджувалося кожним методом;
- **результати:** містять експериментальні чи теоретичні дані, отримані в роботі, для демонстрації того, що отримано нове рішення проблеми, і що робота є значним кроком вперед у порівнянні з попередніми дослідженнями. Дані подаються у формі таблиць, графіків, діаграм, рівнянь, фотографій, рисунків, статистичними оцінками. Результати повинні бути викладені коротко і чітко, при цьому містити досить інформації для оцінки зроблених висновків, також має бути очевидно, чому для аналізу обрані саме ці дані;
- **наукову новизну та практичну значимість.** Наукова новизна отриманих результатів викладається аргументовано, коротко і чітко. До наукової новизни не можна відносити прикладні результати (способи, пристрої, методики, схеми, алгоритми). Практичне значення отриманих результатів становлять відомості про використання результатів досліджень або рекомендації з їх використання;
- **висновки:** необхідно навести досягнуті кількісні та якісні показники дослідження, викласти рекомендації з їх використання.

### **З усіх питань звертайтеся до редакції журналу за адресою:**

Науково-технічна бібліотека (ауд. 166),

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна,

вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, Україна,

49010

e-mail: visnik@diit.edu.ua

Сайт журналу: <http://stp.diit.edu.ua/>

Наукове видання

**НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ.  
ВІСНИК ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА**

№4 (76) 2018  
(українською, російською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск – О. В. Помінова  
Комп'ютерне верстання – О. В. Помінова  
Літературна обробка – С. П. Лагдан

Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Ум. друк. арк. 17,21. Тираж 100 пр. Зам. №02/04

**Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна**

*Адреса редакції, видавця:*  
вул. Лазаряна, 2, кім. 267, м. Дніпро, 49010, Україна  
*Тел.:* +38 (056) 371-51-05  
*E-mail:* lib@b.diit.edu.ua, visnik@diit.edu.ua

*Друк:*  
Видавництво «Герда», 49000, м. Дніпро, пр. Д. Яворницького, 60  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 397 від 03.04.2001 р.



Научное издание

**НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ.  
ВІСНИК ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА**

№ 4 (76) 2018  
(на українском, русском и английском языках)

Ответственный за выпуск – О. В. Поминова  
Компьютерная верстка – О. В. Поминова  
Литературная обработка – С. П. Лагдан

Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Ус. печат. лист. 17,21. Тираж 100 экз. Зак. №02/04

**Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта  
имени академика В. Лазаряна**

*Адрес редакции, издателя:*  
ул. Лазаряна, 2, ком. 267, г. Днепро, 49010, Украина  
*Тел.:* +38 (056) 371-51-05  
*E-mail:* lib@b.diit.edu.ua, visnik@diit.edu.ua

*Печать:*  
Издательство «Герда», 49000, г. Днепр, пр. Д. Яворницкого, 60  
Свидетельство субъекта издательского дела серия ДК № 397 от 03.04.2001 г.



Scientific Edition

**NAUKA TA PROGRES TRANSPORTU.  
VİSNIK DNİPROPETROVS'KOGO NACİONAL'NOGO UNİVERSİTETU  
ZALİZNIČNOGO TRANSPORTU**

=  
**SCIENCE AND TRANSPORT PROGRESS**  
No. 4 (76) 2018  
(in Ukrainian, Russian and English languages)

Responsible for issue – O. V. Pominova  
Desktop publishing – O. V. Pominova  
Redaction – S. P. Lahdan

Format 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Conventional printed sheet 17,21. Circulation 100. Order no. 02/04

**Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan**  
Address of editor and editorial office

Lazaryan St., 2, r. 267, Dnipro, 49010, Ukraine  
*Tel.:* +38 (056) 371-51-05  
*E-mail:* lib@b.diit.edu.ua, visnik@diit.edu.ua

*Printing*  
Publishing house «Gerda», 49000, Dnipro, Yavornitsky av., 60