



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ПІВНІЧНО-СХІДНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
ТРАНСПОРТНОЇ АКАДЕМІЇ УКРАЇНИ**

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ  
УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

*Випуск 160*



**Харків 2016**

**УДК 656.2.004.18**

У «Збірнику наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту» відображені матеріали та наукові розробки вчених і спеціалістів залізничного транспорту, наукових установ і промисловості з вирішення сучасних задач та проблем організації перевезень та управління на транспорті, рухомого складу і тяги поїздів, транспортного будівництва та залізничної колії, автоматики, телемеханіки та зв'язку.

«Збірник» призначений для інженерно-технічних працівників, магістрантів, студентів і науковців залізничного транспорту та промисловості.

З електронною версією «Збірника» можна ознайомитися на сайті: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe).

«Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту» включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus (Польща), з реєстрацією збірника можна ознайомитися на сайті <http://jml2012.indexcopernicus.com>.

**Google Scholar профіль:** <https://scholar.google.com.ua>

**Веб-сторінка збірника:** <http://znp.kart.edu.ua>

**ISSN 1994-7852**

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 21515 - 11415ПР від 27.07.2015 р. Друкується за рішенням вченої ради університету, протокол № 3 від 29 березня 2016 р.

«Збірник» включено до списку друкованих (електронних) періодичних видань, що включаються до Переліку наукових фахових видань України, у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Наказ МОН України від 21.12.2015 р. № 1328 (додаток 8)).

#### **Редакційна колегія**

Головний редактор – Михалків Сергій Васильович, кандидат технічних наук,  
доцент, УкрДУЗТ

Альошинський Є.С., д.т.н., професор,  
УкрДУЗТ  
Бабаєв М.М., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Бойнік А.Б., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Бутько Т.В., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Ватуля Г.Л., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Вовк Р.В., д.фіз.-мат.н., професор, УкрДУЗТ  
Воронін С.В., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Ворожбіян М.І., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Даренський О.М., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Каграманян А.О., к.т.н., доцент, УкрДУЗТ  
Лаврухін О.В., д.т.н., професор, УкрДУЗТ

Мартинов І.Е., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Мойсеєнко В.І., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Мороз В.І., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Огар О.М., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Панченко С.В., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Приходько С.І., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Плугін А.А., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Тартаковський Е.Д., д.т.н., професор,  
УкрДУЗТ  
Тимофєєва Л.А., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Фалендиш А.П., д.т.н., професор, УкрДУЗТ  
Щербак Я.В., д.т.н., професор УкрДУЗТ

ISSN 1994-7852

Зареєстровано 2 червня 2007 р.  
у ISSN International Centre 20. Rue  
Bachaumont, 75002 PAFIS, FRANCE

© Український державний університет  
залізничного транспорту, 2016

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ УКРАЇНСЬКОГО  
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ**

**COLLECTED SCIENTIFIC WORKS OF UKRAINIAN STATE  
UNIVERSITY OF RAILWAY**

**Випуск 160**

Збірник включено до списку друкованих (електронних) періодичних видань, що включаються до Переліку наукових фахових видань України, у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Наказ МОН України від 21.12.2015 р. № 1328 (додаток 8)).

Статті друкуються в авторській редакції мовою оригіналу

Відповідальний за випуск Янченко Л.В.

Редактори Буранова Н.В., Еткало О.О., Решетилова В.В.

---

КВ № 21515 - 11415ПР від 27.07.2015 р. Підписано до друку 29.03.2016 р.  
Формат паперу А4. Папір писальний.  
Умовн.-друк.арк. 7,0. Тираж 105. Замовлення № .

Видавець Український державний університет залізничного транспорту,  
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.