

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту



# ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ НА ТРАНСПОРТІ

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

## Тези доповідей



18–20 листопада 2020 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей міжнародної  
науково-технічної конференції  
«ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ НА ТРАНСПОРТІ»**

**Харків 2020**

Міжнародна науково-технічна конференція «Енергоефективність на транспорті», Харків, 18-20 листопада 2020 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2020. - 172 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за наступними напрямками: енергоефективність рухомого складу та перевезень, енергозберігаючі будівельні матеріали та конструкції, енергоменеджмент рухомого складу та споруд транспортної інфраструктури, ресурсо- та енергозбереження на транспорті

## ЗМІСТ

### Секція

#### ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ РУХОМОГО СКЛАДУ ТА ПЕРЕВЕЗЕНЬ

|  |    |
|--|----|
| УЗАГАЛЬНЕНИЙ ФУНКЦІОНАЛЬНО-СТАТИСТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ<br>ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ І СИСТЕМИ АВТОМАТИЧ-<br>НОГО УПРАВЛІННЯ                            |    |
| <b>О.І. Акімов, Ю.О. Акімова, В.В. Панченко, М.М. Одегов.....</b>  | 11 |
| МЕТОДИ ОБЧИСЛЕННЯ ПОХИБКИ РОЗРІЗНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ<br>СИГНАЛІВ  |    |
| <b>О.М. Ананьєва, М.М. Бабаєв, В.С. Блиндюк, М.Г. Давиденко.....</b>   | 13 |
| ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИСТРОЮ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОЇ<br>ДЕКОМПРЕСІЇ ЦИЛІНДРІВ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ   |    |
| <b>С.В. Бобрицький, О.О. Аулін, О.О. Анацький, Ю.В. Жовтий,<br/>П.В. Черненко.....</b>   | 14 |
| РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БОРТОВОГО НАКОПИЧУВАЧА<br>ЕНЕРГІЇ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ НА БАЗІ<br>СУПЕРКОНДЕНСАТОРІВ                               |    |
| <b>С.Г. Буряковський, А.С. Маслій, Д.П. Помазан.....</b>   | 15 |
| ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В ПРОЦЕСІ<br>ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ СИСТЕМНОГО<br>ПІДХОДУ                               |    |
| <b>Г.М. Голуб, І.І. Кульбовський, П.О. Скок, О.А. Шумейко.....</b>   | 17 |
| РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛІНІЙНОГО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ З<br>КУСКОВО-НЕПЕРЕРВНИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ У ТЯГОВИХ<br>РОЗРАХУНКАХ                                   |    |
| <b>О.В. Казанко, О.Є. Пенкіна, М.М. Одегов .....</b>   | 18 |
| МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЯГОВИХ ДВИГУНІВ ЕЛЕКТРОПОЇЗДІВ<br>ПРИМІСЬКОГО СПОЛУЧЕННЯ   |    |
| <b>Н.П. Карпенко, М.М. Одегов .....</b>  | 20 |
| ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ<br>ЯКОСТІ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ<br>МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА                         |    |
| <b>О.В. Кіріцева, О.В. Клецька, Г.Л. Новак .....</b>   | 23 |
| ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ З ЗЕРНОВИМИ ВАНТАЖАМИ<br>НА ОСНОВІ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ  |    |
| <b>А.О. Ковальов, С.М. Продащук, А.Л. Кравець, Д.І. Мкртичян,<br/>М.В. Продащук.....</b>   | 25 |
| ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ДВОПО-<br>ВЕРХОВИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ ДЛЯ НІЧНИХ ПОЇЗДІВ З<br>ТОЧКИ ЗОРУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ |    |
| <b>О.М. Красноштан.....</b>  | 26 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>А.А. Волошина, А.І. Панченко, О.А. Тітова, В.В. Пащенко, А.І. Засядько.....</b>  | 132 |
| ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ФРАКТАЛІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ<br>СТУПЕНЮ ЗАБРУДНЕНОСТІ НЕМЕТАЛЕВИМИ ВКЛЮЧЕННЯМИ<br>НА КОМПЛЕКС МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТАЛІ S355J2 |     |
| <b>В.М. Волчук , О.В. Узлов, О.В. Пучіков , С.В. Іванцов .....</b>  | 134 |
| ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ТА КОНЦЕНТРАЦІЇ ПРИСАДОК НА<br>МАСТИЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ ОЛИВ КОЛІЙНИХ МАШИН  |     |
| <b>С.В. Воронін, В.О. Стефанов, Д.В. Онопрейчук, О.О. Овчінніков,<br/>О.С. Харківський, В.В. Пащенко.....</b>   | 136 |
| ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСУ ПО ЗНОСУ ЦИЛІНДРИЧНИХ<br>ТРИБОСИСТЕМ КОВЗАННЯ АВТОМОБІЛЯ  |     |
| <b>О.В. Диха, Ю. Падгурскас, О.П. Бабак .....</b>   | 138 |
| ЗВ'ЯЗОК МІЖ МЕЖЕЮ ПРУЖНОСТІ, ШВИДКІСНИМ РЕЖИМОМ І<br>ВИТРАТАМИ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ РОЗЧИННИХ АБО<br>БЕТОННИХ СУМІШЕЙ                                  |     |
| <b>А.О. Задорожний, М.П. Ремарчук, А.П. Ковревський, Ю.В. Човнюк,<br/>С.О. Бугаєвський.....</b>   | 140 |
| МЕТОДИКА РЕСУРСООЩАДНОГО ПРОЕКТУВАННЯ АСУ НА<br>ТРАНСПОРТІ  |     |
| <b>А.А. Косолапов, П.В. Івін.....</b>   | 142 |
| СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МАСТИЛЬНИХ<br>МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПАРИ ТЕРТЯ «КОЛЕСО-РЕЙКА»  |     |
| <b>А.М. Кравець, В.М. Власовець, А.В. Євтушенко, Є.В. Романович,<br/>А.Л. Кравець.....</b>  | 144 |
| МОДЕЛЮВАННЯ ТОВЩИНИ МАСЛЯНОЇ ПЛІВКИ НА ПОВЕРХНІ<br>ТЕРТЯ ЗА НАЯВНОСТІ ФУЛЛЕРЕНОВИХ КОМПОЗИЦІЙ В<br>МАСТИЛЬНОМУ МАТЕРІАЛІ                              |     |
| <b>А.Г. Кравцов, Ю.О. Градиський, Б.М. Цимбал, К.В. Борак.....</b>  | 146 |
| ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОЗПОДІЛЬНИХ<br>СИСТЕМ НА ЗМІНУ РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ ПЛАНЕТАРНИХ<br>ГІДРОМОТОРІВ                                      |     |
| <b>С.В. Кюрчев, П.Г. Лузан, Н.І. Болтянська, Г.О. Радіонов,<br/>А.І. Засядько.....</b>  | 148 |
| ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА<br>РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЛОГІСТИЦІ ТРАНСПОРТНИХ КОМПАНІЙ  |     |
| <b>Д.В. Ломотько, Г.О. Примаченко, О.В. Ковальова, Є.І. Григорова.....</b>  | 150 |
| ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ЛІНІЇ ЗАЧЕПЛЕННЯ ТЯГОВИХ<br>ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ З РІЗНИМИ СТУПЕННЯМИ ЗНОСУ ЗУБЦІВ  |     |
| <b>В.І. Мороз, В.І. Громов, О.В. Братченко, О.А. Логвіненко.....</b>  | 152 |
| ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ТЯГОВОГО ККД МОДУЛЬНОГО ТЯГОВОГО   |     |

7...9% вище, ніж у гідромотора з серійною розподільною системою (крива 1). Зміни загального ККД від частоти обертання рис. 1, в) має такий же характер, як і залежності гідромеханічного ККД (рис. 1, а), що пояснюється малими об'ємними втратами.

Збільшення значень гідромеханічного, об'ємного і загального ККД модернізованого гідромотора пояснюється збільшенням пропускної здатності його розподільної системи.

[1] Gamez-Montero P, Codina E and Castilla R. A Review of Gerotor Technology in Hydraulic Machines. *Energies*, 2019. 12 (12). 2423.

[2] Panchenko A, Voloshina A, Milaeva I and Luzan P. Operating Conditions' Influence on the Change of Functional Characteristics for Mechatronic Systems with Orbital Hydraulic Motors, 2019 *Modern Development Paths of Agricultural Production*. Springer. 169-176.

[3] Voloshina A, Panchenko A, Boltyansky O and Titova O Improvement of Manufacture Workability for Distribution Systems of Planetary Hydraulic Machines. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, Springer, 2019. 732-741.

[4] Panchenko A, Voloshina A, Milaeva I, Panchenko I and Titova O The Influence of the form Error after Rotor Manufacturing on the Output Characteristics of an Orbital Hydraulic Motor *International Journal of Engineering and Technology*, 2018. 7 (4.3). 1–5.

[5] Voloshina A, Panchenko A, Boltyansky O, Panchenko I and Titova O Justification of the Kinematic Diagrams for the Distribution System of a Planetary Hydraulic Motor *International Journal of Engineering and Technology*, 2018. 7 (4.3). 6–11.

## УДК 519.21

### ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ФРАКТАЛІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ СТУПЕНЮ ЗАБРУДНЕНOSTІ НЕМЕТАЛЕВИМИ ВКЛЮЧЕННЯМИ НА КОМПЛЕКС МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТАЛІ S355J2

### FRACTALS THEORY APPLICATION FOR EVALUATION OF INFLUENCE OF NON METALLIC INCLUSIONS ON MECHANICAL PROPERTIES OF S355J2 STEEL

*докт. техн. наук В.М. Волчук<sup>1</sup>, канд. техн. наук О.В. Узлов<sup>1</sup>,  
О.В. Пучіков<sup>2</sup>, канд. техн. наук С.В. Іванцов<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ДВНЗ “Придніпровська державна академія будівництва і архітектури” (м. Дніпро)

<sup>2</sup>Інститут чорної металургії НАН України (м. Дніпро)

*V.M. Volchuk<sup>1</sup>, D.Sc. (Tech.), O.V. Uzlov<sup>1</sup>, PhD (Tech.),  
O.V. Puchikov<sup>2</sup>, S.V. Ivantsov<sup>1</sup>, PhD (Tech.)*

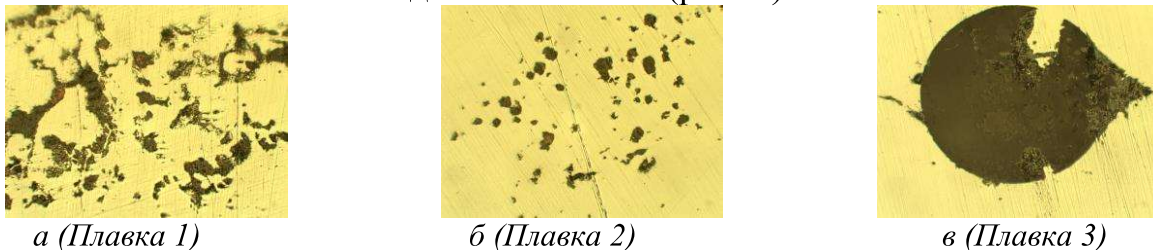
<sup>1</sup>SHEI “Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture” (Dnipro)

<sup>2</sup>Institute of Ferrous Metallurgy of Academy of Sciences of Ukraine (Dnipro)

Забрудненість сталі неметалевими включеннями має великий вплив на механічні характеристики готового прокату. Щороку споживачі металопрокату, зокрема вагонобудівники, підвищують вимоги до комплексу його механічних властивостей. Але балова оцінка забрудненості сталі являється напівкількісною, яку не завжди можна оперативнo зв'язати з отримуваним комплексом механічних властивостей прокату. Також в реальних умовах досить часто зустрічаються комплексні неметалеві включення зі складною геометричною конфігурацією [1]. До таких структур можна віднести морфологію неметалевих включень сталі S355J2, що може застосовуватися для

виготовлення обшивки вантажних вагонів рухомого складу поїздів.

Для опису об'єктів зі складною структурою успішно застосовують фрактальну геометрію [2]. Тому для пошуку оцінок забрудненості сталі S355J2 неметалевими включеннями з метою дослідження їх впливу на механічні властивості застосовували фрактальний підхід. Забрудненість сталі неметалевими включеннями визначалась згідно ГОСТ 1778 (рис. 1).



а (Плавка 1)

б (Плавка 2)

в (Плавка 3)

Рис. 1 Структура неметалевих включень сталі S355J2,  $\times 400$

Механічні властивості прокату для вагонобудування визначались згідно ГОСТ 1497 та ГОСТ 9454. Силікати недеформовані для трьох плавок оцінювалися за шкалою 2а(1), 3а(1), силікати крихкі – за шкалою 1 б (1), 2 в(1). Чутливість структури неметалевих включень, згідно баловій шкалі, до механічних властивостей сталі відносно невисока, хоча вони значною мірою впливають на їх комплекс [3]. Співвідношення між механічними властивостями та фрактальною розмірністю неметалевих включень наведені на рис. 2.

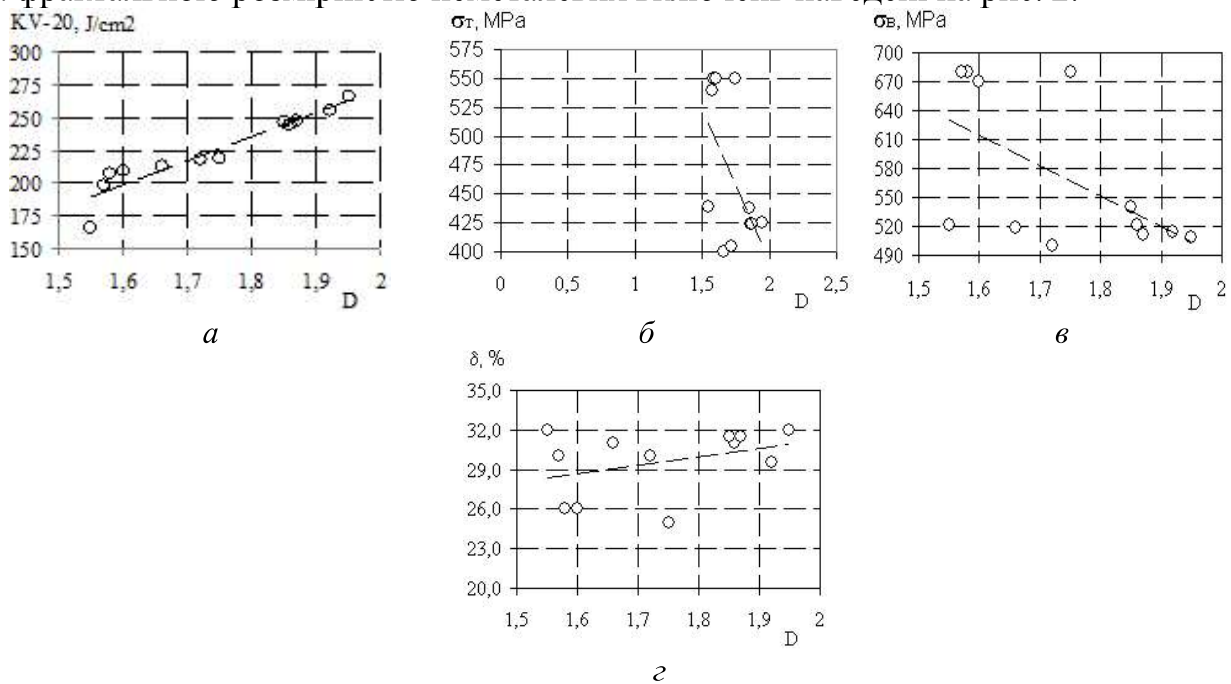


Рис. 2 Співвідношення між властивостями сталі S355J2 та фрактальною розмірністю

Аналіз отриманого рівняння (1) свідчить про можливість прогнозу  $KV^{-20}$ .

$$KV^{-20} = 185,02D - 97,548, \quad R^2 = 0,89 \quad (\text{до рис. 2 а}) \quad (1)$$

$$\sigma_T = -261,94D + 916,61, \quad R^2 = 0,34 \quad (\text{до рис. 2 б}) \quad (2)$$

$$\sigma_B = -312,57D + 1114, \quad R^2 = 0,33 \quad (\text{до рис. 2 в}) \quad (3)$$

$$\delta = 6,3291D + 18,612, \quad R^2 = 0,14 \quad (\text{до рис. 2 г}) \quad (4)$$

По коефіцієнтам рівнянь (1-4) проведено ранжування властивостей (рис. 3).

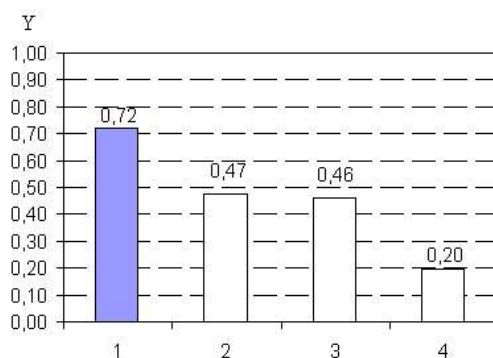


Рис. 3 Ранжування властивостей за впливом неметалевих включень:  
1 - KV<sup>-20</sup>; 2 - σ<sub>T</sub>; 3 - σ<sub>B</sub>; 4 - δ

Встановлено, що неметалеві включення найбільше впливають на ударну в'язкість, оскільки призводять до зменшення пластичності металевої матриці. Представлений підхід дозволяє прогнозувати властивості та ранжувати їх відносно до визначального параметру.

[1] O. Uzlov, A. Malchere, V.I. Bolshakov, C. Esnouf Investigation of acicular ferrite structure and properties of C-Mn-Al-Ti-N steels, *Advanced Materials Research*, 23, 2007, p. 209-212.

[2] V.I. Bolshakov, V.M. Volchuk, *Materials Science Aspects of Using of Wavelet-Multifractal Approach to an Evaluation of Structure and Properties of Low-Carbon Low-Alloyed Steels*, *Metallofizika i Noveishie Tekhnologii*, 33(3) (2011) 347-360.

[3] V. Bolshakov, O. Uzlov, A. Puchikov. Rol nitridov alyuminiya i karbonitridov titana pri poluchenii struktury igolchatogo ferrita v nizkolegirovannykh konstruktsionnykh stalyakh, *Metallurgicheskaya i gornorudnaya promyshlennost*, 2 (2005), 59-62.

УДК 621.89

## ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ТА КОНЦЕНТРАЦІЇ ПРИСАДОК НА МАСТИЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ ОЛИВ КОЛІЙНИХ МАШИН

## INFLUENCE OF TEMPERATURE AND CONCENTRATION OF ADDITIVES ON THE LUBRICITY OF TRACK MACHINE OILS

докт. техн. наук С.В. Воронін<sup>1</sup>, канд. техн. наук В.О. Стефанов<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук Д.В. Онопрейчук<sup>1</sup>, канд. техн. наук О.О. Овчінніков<sup>1</sup>  
О.С. Харківський<sup>1</sup>, канд. техн. наук В.В. Пащенко<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

<sup>2</sup>Національна академія національної гвардії України (м. Харків)

*S.V. Voronin<sup>1</sup>, D.Sc. (Tech.), V.O. Stefanov<sup>1</sup>, PhD (Tech.),  
D.V. Onopreichuk<sup>1</sup>, PhD (Tech.), O.O. Ovchynnikov<sup>1</sup>, PhD (Tech.),  
O.S. Kharkivskiy<sup>1</sup>, V.V. Pashchenko<sup>2</sup>, PhD (Tech.)*

<sup>1</sup>Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

<sup>2</sup>National Academy of the National Guard of Ukraine (Kharkiv)

Ресурс гідравлічних агрегатів колійних машин суттєво залежить від мастильної здатності застосовуваних олив. До основних показників мастильної здатності олив відносять в'язкісно – температурну характеристику оливи, несучу здатність та товщину граничної мастильної плівки на поверхнях деталей. Перелічені показники комплексно впливають на формування