

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

ІТТ | ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ
ТРАНСПОРТНІ
ТЕХНОЛОГІЇ



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

II МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

Тези доповідей



27 - 29 квітня 2021р., Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 2-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2021

2-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 27-9 квітня 2021 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. – 173 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирьма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

ЗМІСТ

Секція РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ УПРАВЛІННІ ТРАНСПОРТНИМИ СИСТЕМАМИ

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ЛОКОМОТИВІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИВАТНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ НА АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ» С.В. Панченко, Т.В. Бутько, С.В. Харланова.....	12
РОЗРОБКА ПРОЄКТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ ERTMS/ETCS РІВНЯ 2 НА ДІЛЬНИЦІ КЛЕСІВ – СТРАШІВ В.М.Самсонкін, С.Ю.Круглик.....	14
ВДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ВТРАТ ПОТУЖНОСТІ ТЯГОВОГО ДВИГУНА ПУЛЬСУЮЧОГО СТРУМУ С. Гулак, С. Сапронова, В. Ткаченко, Є. Рябов.....	16
АНАЛІЗ ЗМІН ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ В УМОВАХ ВІДКРИТОГО ДОСТУПУ ДО ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ А.В. Прохорченко, М.Є. Щербина, О.М. Декарчук.....	18
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВАНТАЖНИХ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ З ТОЧКИ ЗОРУ ПОБУДОВИ НОВИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ШЛЯХІВ З ЄВРОПЕЙСЬКОЮ ШИРИНОЮ КОЛІЇ Т.В. Бутько, В.М. Прохоров, Л.О. Пархоменко, А.О. Прокопов.....	19
ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ЯК ШЛЯХ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ, БЕЗПЕКИ І СТАЛОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ О.В. Кириллова, В.Ю. Кириллова.....	21
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКИХ МОДЕЛЕЙ В ПРОЦЕДУРАХ РОЗРАХУНКУ ПЛАНУ ФОРМУВАННЯ ВАНТАЖНИХ ПОЇЗДІВ М. Mezitis, В.М. Прохоров, В.В. Васильковський.....	23
ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ПОСТАЧАННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ В ПОРТИ Н.Ю. Шраменко.....	25
ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ В ЗЕРНОВІЙ ЛОГІСТИЦІ РАЙДШЕРІНГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ОСНОВІ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ А.В. Прохорченко, Т. Horsin, М.А. Кравченко.....	27

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ КОНТЕЙНЕРОПОТОКАМИ У СКЛАДІ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ А.В. Колісник, А.Р. Ляшко, А. Лузан.....	148
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Секція
ФУНКЦІОНАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ
ВИГОТОВЛЕННІ ТА ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ
ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ ЗАЭВТЕКТОИДНЫХ ВАЛКОВЫХ СТАЛЕЙ А.Г. Колмаков, В.И. Антипов, Л.В. Виноградов, И.О. Банных, Ю.Э. Мухина, Е.Е. Баранов, М.Е. Пруцков, С.А. Клименко, М.Ю. Копейкина, М.Л. Хейфец.....	150
OF OBTAINING REFRACTORY NANODISPERSE COMPOSITIONS WITH PRESET PARAMETERS D.B. Hlushkova, N.E. Kalinina, V.T. Kalinin, A.A. Chihrin, A.I. Stepanyuk.....	152
IMPROVEMENT OF METROLOGICAL SUPPORT OF A NEW MATERIAL COMPOSITION BASED ON ZIRCONIUM DIOXIDE O.M. Morozova, L.A. Timofeeva, V.A. Chyshkala, E.S. Gevorkyan, V.P. Nerubatskyi, M. Rutskyi.....	154
ПІДВИЩЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ОКСИЛЕГУВАННЯ Л.А. Тимофеева, М.В. Грибанов, С.Р. Вовк.....	155
ВИМОГИ ДО МАТЕРІАЛІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ З ТОЧКИ ЗОРУ МІНІМІЗАЦІЇ НОРМУВАННЯ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ ТА ТЯГОВИХ РОЗРАХУНКІВ М.А. Барибін, А.О. Каграманян, А.П. Фалендиш.....	157
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТЕРМІЧНОЇ І ХІМІКО-ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ С.С. Тимофеев, М.Р. Колесник, С.В. Мямлін.....	159
УДОСКОНАЛЕННЯ НАПЛАВЛЮВАЛЬНИХ СТАЛЕЙ СИСТЕМИ Cr-Mn-Mo-Ti З ОБМЕЖЕНИМ ВМІСТОМ ХРОМУ ТА МОЛІБДЕНУ В.А. Багров, А.О. Чігрін, Д.О. Плужников.....	160

**OF OBTAINING REFRACTORY NANODISPERSE
COMPOSITIONS WITH PRESET PARAMETERS**

**ОТРИМАННЯ ТУГОПЛАВКИХ НАНОДИСПЕРСНИХ
КОМПОЗИЦІЙ ІЗ ЗАДАНИМИ ПАРАМЕТРАМИ**

*D.B. Hlushkova¹, Prof., Dr. Sci. (Tech), N.E. Kalinina², Prof., Dr. Sci. (Tech),
V.T. Kalinin³, Prof., Dr. Sci. (Tech), A.A. Chihrin¹, A.I. Stepanyuk¹*

¹Kharkiv National Automobile and Highway University (Kharkiv)

²Oles Honchar Dnipro National University (Dnipro)

³National Metallurgical Academy of Ukraine (Dnipro)

*Докт. техн. наук Д.Б. Глушкова¹, докт. техн. наук Н.Є. Калініна²,
докт. техн. наук В.Т. Калінін³, А.О. Чигрин¹, А.І. Степанюк¹*

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет (м. Харків)

²Дніпровський національний університет Олесь Гончара (м. Дніпро)

³Національна металургійна академія України (м. Дніпро)

The development of new materials and technologies of their obtaining is widely accepted to be related to the basics of the economic potential of society. One of the priority tendency in the modern materials science development is nanomaterials and nanotechnologies. Constructional nanostructural materials take a special place between materials with specific structure and characteristics. The use of large particles-modifiers more than 10 μm size in steelmaking is good studied [1].

The purpose of work was to study a problem of obtaining high-melting nanodispersed compositions with tailor-made crystallographic parameters for structural steels modifying [2].

Modifying was conducted on constructional low-alloyed 10Г2 and 10Г2С steels with use of nanodispersed modifiers: TiC, TiN, Ti(CN), SiC, AlN, Mg₂Si with particles size 20...100 nm. To generate plasma the vortex induction plasma torch with gas discharge stabilization was used. Initial materials were gradually injected in nitric plasma flow with temperature 5500-7500 °C. conducted.

The study of size and crystallographic structure of nanocompositions was conducted with use of transmission electron microscope ЭМ-125 at 100000 times magnification and diffractometer ДРОН 2,0 in Cu-ray.

Smelting and modifying of steels were done in industrial induction furnace with capacity 200 kg at temperature 1600 °C. Mechanical pull testing was done on standard samples according to GOST 1497-84. The impact toughness was determined by GOST 9454-80 [3-4].

Analysis of powders crystallographic characteristics, particles electron microscopic images and their microdiffraction patterns show that finely dispersed composition artificially created with plasma-chemical synthesis belongs to solid

crystalline compounds. SiC, Ti(CN) saved their ability for self-faceting and represent discrete three-dimensional system.

Analysis of microdiffraction patterns of silicon carbide crystals allowed to define, that by crystalline structure they belongs to hexagonal syngony with $a=3,08 \text{ \AA}$, $c=10,04 \text{ \AA}$ parameters. SiC particles are forming in shape of hexagonal and trigonous prisms with low height.

Electron microscopy Ti(CN) particles analysis has shown, that particles have face-centered cubic lattice with $a=4,25 \text{ \AA}$ parameter. This is consistent with the data for TiC ($a=4,319 \text{ \AA}$) and TiN ($a=4,243 \text{ \AA}$).

Comparing of measured and precalculated interplane Ti(CN) distance on diffraction patterns showed that Ti(CN) lattice is built on base of titanium carbide TiC, nitrogen atoms are in octahedral interstitial sites forming solid solution of nitrogen substitution in titanium carbide crystal lattice.

According to it Ti(CN) particles are forming in form of cube or tetragons. This is indicated by crystals projections configurations during their orientation [001], [111], [110]. Distinct linearity of cubes projections sides is pointing on high Ti(CN) faces and edges perfection.

The effective way to create finely dispersed structure and high complex of mechanical characteristics of structural steels is to modify smelts with high-melting nanodispersed compositions on base of titanium. The titanium carbonitride Ti(CN) with 20...50 nm particles size is the most effective modifier. This high-melting composition has face-centered cubic lattice like austenite face-centered cubic lattice and promotes the formation of dispersed structure of structural steels.

Mechanical properties of the samples which are cut out from the deformed bars after the thermostrengthening processing of trial parties steels 10Г2 and 10Г2С before modifying showed the following [5-6].

By revising of mechanical tests data set it was defined that in result of modifying with nanodispersed Ti(CN), strength and plastic steels characteristics are increasing: σ_B and $\sigma_{0,2}$ average increase is 20 %; $\delta \sim 23 \%$; $\psi \sim 6 \%$. The most significant was the impact toughness increase averagely on 40 % in comparison to unmodified state. That proves the efficiency of modifying. Due to that fact it's possible to assert that nanodispersed titanium carbonitride Ti(CN) has the most effective influence on 10Г2 and 10Г2С steels modifying process.

From theoretical point of view obtained experimental data represent the scientific novelty. The scientific trend of farther researches expect to study structure changes of steels modified by nanodispersed compositions.

[1]. Модифицирование сталей и сплавов дисперсными инокуляторами/ В.П. Сабуров, Е.Н. Еремин, А.Н. Черепанов, Г.Н. Миннеханов. – Омск : ОмГТУ, 2002. – 257 с.

[2]. Модифицирование сплавов /Е.И. Марухович, В.Ю. Стеценко. – Минск: Беларуская наука, 2009. – 192 с.

[3]. Ferguson I.B. Correlation vs Causation : The Effects of Ultrasonic Melt Treatment on cast Metal Grain Size / Metals. – 2014. №4. – p. 477-486.

[4]. Sinh A.K. On the formation of disordered solid solutions in multicomponent alloys. Journal of Alloys and Compounds. 2014. v.587. p. 113-119.

[5]. В.М. Балоян, А.Г. Колмаков. М.И. Алымов, А.М. Молев. Nanomaterials, Ugrina, Mos-cow (2007) (Russian).