

Міністерство освіти і науки України
Національне агентство з акредитації України
Технічний університет –ТУ Варна /Болгарія/
Український державний університет науки і технологій (УДУНТ)
ННІ Дніпровський металургійний інститут УДУНТ
Національний авіаційний університет /Україна/
Університет Аалто – Гельсінкі /Фінляндія/
Дніпровський освітній центр /Україна/
Нікопольський факультет УДУНТ



Ministry of Education and Science of Ukraine
National Accreditation Agency of Ukraine
Technical University – Varna /Bulgaria/
Ukrainian State University of Science and Technology (USUST)
ESI Dnipro Metallurgical Institute of USUST
National Aviation University /Ukraine/
Aalto University - Helsinki / Finland /
Dnipro Education Center /Ukraine/
Nikopol faculty of USUST

XIX Міжнародна конференція
«Стратегія якості
в промисловості і освіті»
02–05 червня 2025 р., Варна, Болгарія

М А Т Е Р І А Л И

XIX International Conference
«Strategy of Quality in Industry and Education»
June 2 - June 5, 2025, Varna, Bulgaria

PROCEEDINGS

Дніпро
Dnipro
Журфонд
Jourfond
2025

УДК 658.562.012.7
М58

Схвалено Вченою радою Навчально-наукового інституту
Дніпровський металургійний інститут УДУНТ і редакційною радою конференції

Укладачі: Т.С. Хохлова, Ю.О. Ступак

XIX Міжнародна конференція «**Стратегія якості в промисловості і освіті**»:
Матеріали. Електронне видання. – Дніпро, Журфонд, 2025. – 487 с.

ISBN 978-966-934-690-2

До збірника матеріалів XIX Міжнародної конференції «Стратегія якості в промисловості і освіті» (2–5 червня 2025 р., Варна, Болгарія)* включено 91 публікацію (статті, доповіді, тези), що надійшли до оргкомітету і були прийняті до опублікування.

Proceedings of the XVIII International Conference «Strategy of Quality in Industry and Education» (June 2 - June 5, 2025, Varna, Bulgaria) includes 91 reports (articles, reports, theses) received by the organizing committee and accepted for publication.

* конференцію включено до Плану проведення наукових, науково-технічних заходів на 2025 рік (<https://nmetau.edu.ua/file/posv.352.2025.varna.pdf>)

Верстка збірника здійснена з оригіналів,
наданих авторами в електронному вигляді.

Тексти доповідей / статей, тез / та їх назви в змісті відтворені мовами оригіналів,
в редакції, запропонованій авторами, або узгодженій з ними.

Укладачі збірника і видавець не несуть відповідальності
за якість оформлення графічних елементів доповідей, коректність (щодо обсягів та ін.)
запозичень з наукових робіт, а також якість відтворення формул (математичних символів),
виконаних з відхиленнями від вимог редакційної ради

ISBN 978-966-934-690-2

© УДУНТ, 2025
© ТУ-Варна, 2025
© Хохлова Т.С., Ступак Ю.О.,
упорядкування, 2025
© Журфонд, 2025

ВИВАНТАЖЕННЯ НАСИПНИХ ВАНТАЖІВ У ЗМІШАНОМУ ЗАЛІЗНИЧНО – ВОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ, - У СПОСІБ УДОСКОНАЛЕНОГО ПЕРЕКИДАННЯ

Канд. техн. наук, доц. Р.І. Візняк, канд. техн. наук, доц. В.В. Бондаренко

Кафедра «Інженерія вагонів та якість продукції»

*Український державний університет залізничного транспорту (УкрДУЗТ)
м. Харків*

При вивантаженні з залізничного рухомого складу, частіше напіввагонів (НПВ), насипних і навалювальних вантажів, в морських портах України у спосіб перекидання, найбільш встановленими видами пошкоджень несучої конструкції, при завищених величинах навантажень, що діють на НПВ, для розрахунків та проектування нових вагонів і забезпечення рівня збереження при виконанні навантажувально - розвантажувальних робіт (НРР), - є діючі нормативні документи [1, 2], і вже отримані розрахункові результати у роботах [3 - 5].

Відомо, що всі типи стаціонарних роторних вагоноперекидачів (СРВП) працюють по принципу обертання залізничного рухомого складу, саме частіше у експлуатації НПВ, навколо свого геометричного центру тяжіння, тому навантаження, що діють на несучу конструкцію кузова НПВ можуть враховуватися, за деякими наближеннями, ідентичними. Це вже визначені види робочих навантажень, які в результаті часто приводять до різного роду наслідків - пошкоджень несучої конструкції кузовів, і прийняття відповідних технічних заходів, згідно [6, 7], - з отриманням дослідних даних при розвантаженні НПВ на вагоноперекидачі (ВП). Для врахування їх при доопрацюванні, саме вагоноперекидача підвісного типу третього варіанту (ВПТЗ). Його конструкція була опрацьована при робочих виїздах у морські порти Чорноморськ (у недавньому минулому, - Іллічівськ) і Південний, - Одеської Залізниці, та удосконаленому на кафедрі «Інженерія вагонів та якість продукції», УкрДУЗТ [10].

Забезпечення рівня збереження, міцності і надійності НПВ при завантажувально-розвантажувальних роботах (ЗРР), а також підвищення продуктивності розвантаження, кафедрою «Вагони», у сучасності вже - «Інженерія вагонів та якість продукції», забезпечувалось розробленням, патентуванням і отриманням інтелектуальної власності на новий технічний засіб розвантаження НПВ – *вагоноперекидач підвісного типу трьох модифікацій (ВПТ1,2,3)*, згідно [8 - 10].

Для забезпечення рівня збереження кузовів НПВ при виконанні ЗРР, у найближчому майбутньому необхідно альтернативно відмовитися від вже застарілої технології, - саме грейферного вивантаження, а удосконалити спосіб перекидання, що відрізняється значно меншою пошкоджуваністю кузовів і більшою продуктивністю вивантаження.

Застосування ВПТ у майбутньому практично усуне всі недоліки при

роботі відомих машин і механізмів, призначених для розвантаження НПВ. Спосіб перекидання на відміну від грейферного і гравітаційного вже супроводжується найменшою кількістю пошкоджень кузовів НПВ при вивантаженні, тому він досліджений і взятий за основу при розробці з відповідним удосконаленням. **Розробка нових технічних і технологічних заходів виконується, згідно діючої Стратегії розвитку морських портів України на період до 2038 року і в минулому, Державної програми і концепції «Соціально-економічного розвитку морських портів і припортових станцій на 2002-2007рр.».** Базова проектно-конструкторська документація вже була впроваджена у виробництво в 2005р. Удосконалена конструкція ВПТЗ працює у запатентований спосіб, згідно з [10].



Рисунок 1 – Плавучий кран „Богатир” вантажопід'ємністю 100-300 т

ВПТЗ зменшує кількість пошкоджень кузовів НПВ і підвищує продуктивність вивантаження насипних та навалювальних вантажів. Це негативно характеризує технологію грейферного розвантаження і у недалекому майбутньому дозволить виконувати розвантаження за прямим варіантом – у трюмний простір вантажних комерційних суден без проміжного перевантаження. ВПТЗ може бути використаний при вивантаженні насипних, навалювальних та деяких штучних вантажів, також у залізнично-водному сполученні, в умовах морських та деяких річкових портів України.

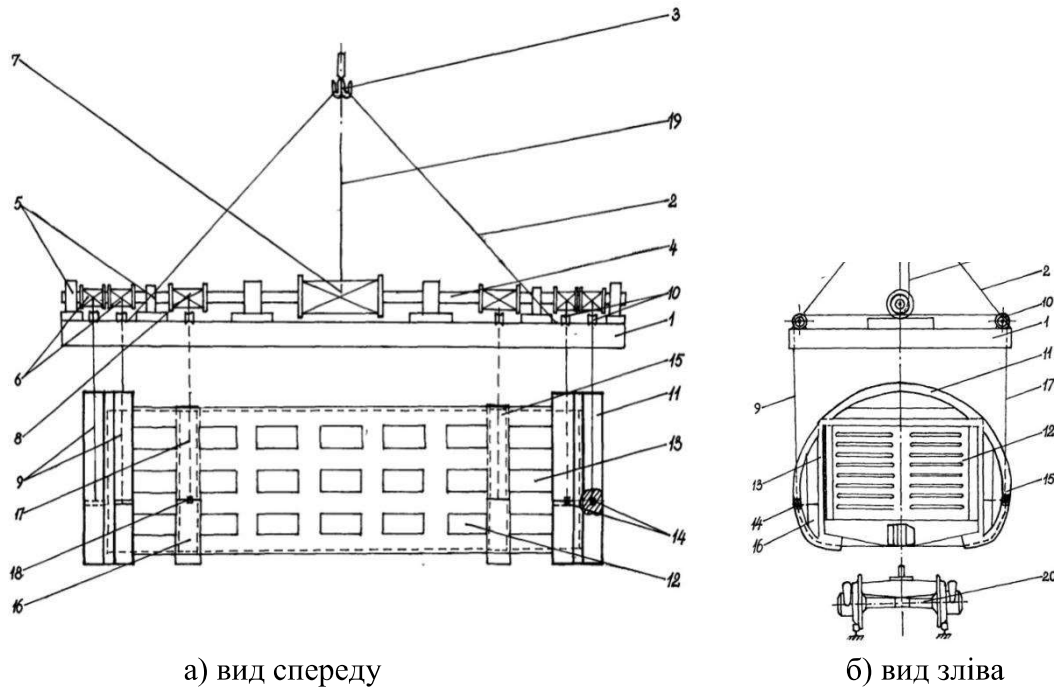


Рисунок 2 - ВПТЗ, удосконаленої конструкції

Процес розвантаження НПВ на ВПТЗ, удосконаленої конструкції ілюстраційно наведений на рис. 3.

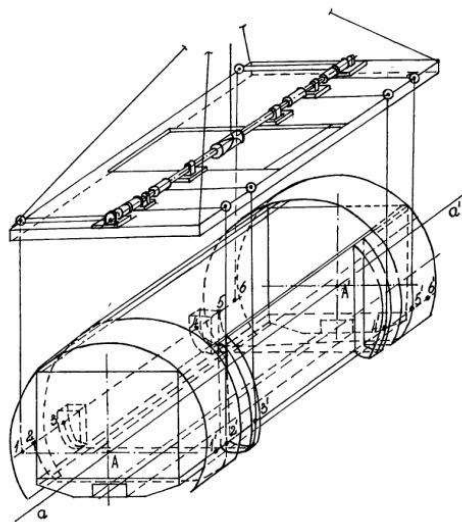


Рисунок 3 – Процес розвантаження НПВ на ВПТЗ, удосконаленої конструкції

За проведеними дослідженнями і наведеним техніко-економічним обґрунтуванням практичної значимості ВПТЗ у залізнично-водному сполученні, - були отримані державні патенти на винаходи [10, 11], - з метою обов'язкового і своєчасного впровадження у вітчизняне виробництво України. Згідно отриманих результатів можна зробити наступний висновок:

- за результатами аналізу роботи ВПТ1,2 [8, 9], - в Українських морських портах Чорноморськ та Південний розроблено і запатентовано

удосконалену модифікацію [10], а також напрямок технічного симбіозу, саме **залізнично – морського сполучення**, який отримав продовження на найближчу перспективу у [11].

Посилання

1. ДСТУ 7598:2014 Вагони вантажні. Загальні вимоги до розрахунків та проектування нових і модернізованих вагонів колії 1520 мм (несамохідних). Чинний від 2014-12-02. URL: <http://uas.org.ua> (дата звернення: 21.05.2021).
2. ДСТУ 22235:2015 Вагони вантажні магістральних залізничних доріг колії 1520 мм. Загальні вимоги щодо забезпечення збереження під час завантажувально-розвантажувальних та маневрових робіт (ГОСТ 22235-2010, IDT) [Чинний від 2010-11-12]. Вид.офіц. Київ, 2015. 24 с. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200082560> (дата звернення: 10.12.2023).
3. Головка В.Ф. Розробка і дослідження технічних засобів для підвищення надійності вантажних вагонів і продуктивності вивантаження сипучих вантажів / В.Ф. Головка, Р.І. Візняк, В.В. Бондаренко та інші. - Звіт з НДР. // № держ. р. 0104U003237. - Харків: УкрДАЗТ, 2006.-230с.
4. Візняк Р. І. Визначення параметрів напружено-деформованого стану піввагона при розвантаженні роторним вагоноперекидачем //Збірник наукових праць УкрДУЗТ, 2023, вип. 204 С.54-61 URL: https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/tht_zbirn_204.pdf
5. Візняк Р. І. Визначення динамічних сил, що діють на піввагон при розвантаженні роторним вагоноперекидачем// Збірник наукових праць УкрДУЗТ, 2023, вип. 203 С.35-44 URL: https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2023/04/tht_zbirn_203_2023.pdf
6. Візняк Р.І. Дослідження особливостей взаємодії рухомого складу з технічними засобами вантажно-розвантажувальних робіт у залізнично-водному сполученні: грант Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених.-Дог. № JP/F11/0070 від 21.01.06// № держ. р. 0106U004123.- Харків: УкрДАЗТ, 2006.-144с. URL:
7. Пат. 72360 Україна, № 72360 МПК7 В61F 1/00, В61D 3/00 . Піввагон з глухим кузовом: Пат. 72360 Україна, № 72360 МПК7 В61F 1/00 / Чепурченко І.В., Візняк Р.І. (Україна); УкрДАЗТ. №201203065; Заявл. 16.03.2012. Опубл. 10.08.2012. Бюл. №6. – 9 С.
8. Пат. 38112 Україна, МПК7 В65G67 / 48 . Вагоноперекидач: Пат. 38112 Україна, МПК7 В65G67 / 48 / Головка В.Ф., Венцель Є.С., Деркач І.А., Візняк Р.І. (Україна); УкрДАЗТ. №1771-III. Заявл. 30.05.2000. Опубл. 16.12.2002. Бюл. №12. – 8 С. URL: <https://uapatents.com/patents/viznyak-ruslan-ivanovich> (last access: 10.12.2023).
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1279/2005> (дата звернення: 10.12.2023).
9. Пат. 74937(74938) Україна, МПК7 В65G67 / 48. Вагоноперекидач: Пат.74937(74938) Україна, МПК7 В65G67 / 48 / Головка В.Ф., Візняк Р.І., Головка Т.В. (Україна); Заявл. 21.04.2004 ; Опубл.15.02.2006. №2. – 6 (9) с.

- <https://uapatents.com/patents/viznyak-ruslan-ivanovich> (last access: 10.12.2023).
10. Пат. 86988 Україна, МПК7 B65G67 / 48. Вагоноперекидач: Пат.86988 Україна, МПК7 B65G67 / 48 / Головка В.Ф., Візняк Р.І., Бондаренко В.В., Хоменко В.С., Головка Т.В (Україна); Заявл. 21.04.2004 ; Опубл.16.06.2009. №11.-5 с. <https://uapatents.com/patents/viznyak-ruslan-ivanovich> (last access: 10.12.2023).
11. Пат. 85438 Україна, МПК7 B63B35/27/25. Поромне судно для перевезення одиниць залізничного рухомого складу або контейнерів: Пат. 85438 Україна, МПК7 B63B35/27/25/ Головка В.Ф., Візняк Р.І., Головка Т.В (Україна); Заявл. 26.03.2007 ; Опубл.12.03.2009. №2.-4 с. <https://uapatents.com/patents/golovko-vladislav-fedorovich> (last access: 05.11.2024)

ANALYSIS OF RATIONAL RATIOS OF ELECTRICAL PARAMETERS IN THE FERROSILICON SMELTING PROCESS IN SUBMERGED ARC FURNACES

Assoc. Prof., Cand. in Technical Sciences Ihor Vodin

Ukrainian State University of Science and Technology. Dnipro, Ukraine

Based on numerous direct experimental studies of the baths of operating ferroalloy electric furnaces of various capacities, summarized in [3], the concept of an electric circuit with a shunted arc has been further developed. A generalized diagram of the bath structure in a submerged arc furnace during the smelting of silicon-based alloys (ferrosilicon, ferrosilicochrome) and the paths of current flow in it are shown in Fig. 1.

The geometry and spatial arrangement of individual sections of the current path in the furnace bath's electrical circuit are complex functions of the electro-technological operating mode of the furnace. Moreover, the technological and geometric parameters of the bath are closely interrelated.

Therefore, the assessment of the operating modes of the electrical furnace should, as far as possible, take into account all the specific features of the bath's electrical circuit. If the electrical circuit is represented as an equivalent circuit diagram (Fig. 1), changes in the bath's electrical parameters can be clearly described using a family of characteristics plotted as functions of arc voltage e_a , bath voltage U_b , charge material resistance r_{ch} , and molten phase resistance r_m on the arc current path.

The purpose of creating such characteristics is not merely to refine the known data obtained, for example, from the analysis of circular diagrams [4] or furnace characteristics as a function of electrode current. The characteristics proposed in [5] make it possible to obtain qualitatively new results that provide an objective basis for opinion about the redistribution of electrical energy (and consequently, heat) in the furnace working space, depending on changes in one or another bath parameter.

ЗМІСТ ◇ CONTENTS ◇ СЪДЪРЖАНИЕ

(прізвища авторів і назви доповідей наведені мовою оригіналу)

(authors surname and the list of reports correspond to originals)

(имената на авторите и заглавията на докладите са дадени на оригиналния език)

Христо Ненов Вітання учасникам конференції	6
Олександр Величко Вітання учасникам конференції	7
Александр Величко Поздрави към участниците в конференцията	8
Тетяна Хохлова, Іван Іванов Міжнародна конференція як важлива складова інтеграції українських університетів до європейського освітнього простору	9
Мария Маринова, Марияна Тодорова Съвременни аспекти в обучението на студентите от ТУ – Варна	13
Сергей Димитров Академична мобилност на студентите, преподавателите и административния персонал, осъществена в ТУ-Варна по програма „Еразъм“ на Европейската Комисия	20
Биляна Филчева Ролята на кариерния център в стратегиите за повишаване на качеството на висшето образование чрез партньорство с индустрията ...	22

СЕКЦИЯ 1: ЯКІСТЬ В ПРОМИСЛОВОСТІ

SECTION 1: QUALITY IN INDUSTRY

СЕКЦИЯ 1: КАЧЕСТВО В ИНДУСТРИЯТА

Балакін В.Ф., Угрюмов Ю.Д., Николаєнко Ю.М., Угрюмов Д.Ю. Модульна технологія виробництва труб на ТПА 200 з тривалковим розкатним станом	26
Візняк Р.І., Бондаренко В.В. Вивантаження насипних вантажів у змішаному залізнично–водному сполученні, - у спосіб удосконаленого перекидання	30
Vodin Ihor Analysis of rational ratios of electrical parameters in the ferrosilicon smelting process in submerged arc furnaces	34
Gubenko S., Parusov E., Parusov O. Non-metallic inclusions and crack resistance of steels	39
Єгоров Є.А., Івченко Ю.В., Нікіфоров М.С., Івченко О.М. Граничні стани сталевих вертикальних циліндричних резервуарів: аналіз та моделювання	46
Кисляков В.Г., Маначин І.О., Руденко О.Л. Сучасний технологічний процес вдування зернистого магнію в ківш з рідким чавуном	48
Кривчик Л.С., Пінчук В.Л., Дейнеко Л.М., Тараненко А.О., Столбовий В.О. Удосконалення технології терозміцнення трубного інструменту з штампових сталей з використанням іонно-плазмового азотування з подальшим нанесенням багатошарових покриттів в єдиному технологічному процесі	53
Крячко Г.Ю., Сігарьов Є.М., Матина І.М., Філін'єв В.В. До методики оцінки граничних витрат пиловугільного палива	66

Наукове видання

**XIX Міжнародна конференція
«Стратегія якості у промисловості і освіті»
2 – 5 червня 2025 р., Варна, Болгарія**

МАТЕРІАЛИ

/статті, доповіді, тези доповідей, аналітичні матеріали/
Українською, англійською та болгарською мовами
Відповідальні за випуск: Хохлова Т. С., Ступак Ю. О.
Укладачі: Хохлова Т. С., Ступак Ю. О.
Комп'ютерна верстка Ступак Ю. О.
Технічний редактор Ступак Ю. О.

Здано на складання 12.06.25. Підписано до друку 20.06.25. Електронне видання.
Обл-від.арк. 61,0. Умовн. друк. арк. 57,2

Видавництво «Журфонд»
49001, м. Дніпро, вул. Старокозацька, 8
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
ДК № 684 від 21.11.2001 р.

ТОВ «Дніпровський освітній центр»
49000, Україна, м. Дніпро, вул. Володимира Вернадського, 1/2

Укладачі: Т.С. Хохлова, Ю.О. Ступак
М58 XIX Міжнародна конференція «Стратегія якості у промисловості і
освіті»: Матеріали. Електронне видання. – Дніпро, Журфонд, 2025. – 487 с.

ISBN 978-966-934-690-2

Збірник містить матеріали у вигляді статей, доповідей та тез доповідей (91 назва), які надійшли до Оргкомітету XIX Міжнародної конференції «Стратегія якості у промисловості і освіті» до 02 червня 2025 р. та прийняті до опублікування.

УДК 658.562.012.7