

## **ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА**

на дисертаційну роботу Ловської Альони Олександрівни  
**«Розвиток наукових основ розрахунків конструкцій вагонів шляхом  
урахування наднормованих режимів при експлуатації»**, представлену на  
здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю:  
05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів.

### **1. Загальний аналіз дисертації**

Дисертацію виконано на кафедрі інженерії вагонів та якості продукції Українського державного університету залізничного транспорту Міністерства освіти і науки України.

Дисертація написана українською мовою, складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Її повний обсяг складає 406 сторінок, в тому числі 264 сторінки основного тексту, 32 таблиці, 234 рисунки, 55 сторінок додатків.

Автореферат дисертації містить необхідну кількість інформації, що в стислій формі повністю відображає її зміст. Анотації написані українською, англійською та російською мовами. Обсяг автореферату складає 40 сторінок. Структура дисертації, порядок викладення та оформлення матеріалу у дисертації та авторефераті відповідає «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24 липня 2013р. (зі змінами, внесеними згідно Постановою КМ № 656 від 19.08.2015).

### **2. Актуальність теми дисертації**

Відомо, що залізничний транспорт є невід'ємною складовою успішного розвитку економіки України. Для підвищення її показників важливим є забезпечення транспортної галузі рухомим складом з покращеними техніко-економічними показниками. Досягти цього можливо шляхом урахування на стадії його проектування уточнених величин навантажень, що діють на нього в

експлуатації, а також інноваційних рішень, спрямованих на забезпечення міцності та надійності.

У зв'язку з викладеним можна зробити висновок, що дисертаційна робота Ловської А. О., яка спрямована на розвиток наукових основ розрахунків конструкцій вагонів шляхом урахування наднормованих режимів при експлуатації є актуальною.

Актуальність теми дисертації підтверджується тим, що дослідження виконувались відповідно до планів науково-дослідних робіт за такими темами:

– «Створення концептуально нових вантажних вагонів модульного типу, як основа забезпечення позицій України на ринках залізничних вантажоперевезень та машинобудування» (№0117U000564);

– «Фундаментальні основи створення адекватно-спрямованого напружено-деформованого стану мультифункціональних модулів вагоноконструкцій з можливостями перспективного широкого машинобудівного застосування» (№0119U100437);

– «Інноваційні засади створення ресурсозберігаючих конструктивів вагонів шляхом урахування уточнених динамічних навантажень та функціонально-адаптивних флеш-концептів» (№0120U102037);

– «Розроблення концептуальних засад для відновлення ефективного функціонування застарілих вантажних вагонів» (№0120U104943).

### **3. Ступінь обґрунтованості наукових досліджень, висновків та рекомендацій**

У дисертаційній роботі Ловської А. О. достатньо повно та науково обґрунтовано основні підходи, теоретичні положення та доповнення методів, що запропоновані та використані для вирішення поставленої мети – покращення ефективності функціонування вагонів шляхом урахування наднормованих режимів при експлуатації.



Необхідно також зазначити, що запропоновані в дисертації наукові рішення не суперечать існуючим, характеризуються додатковими елементами новизни та високою ефективністю практичного застосування.

#### **4. Достовірність та обґрунтованість результатів**

Достовірність висновків та наукових положень дисертаційної роботи підтверджується використанням сучасних розрахункових та експериментальних методів досліджень.

Результати теоретичних та експериментальних досліджень, наведені в дисертаційній роботі мають достатню збіжність і є обґрунтованими і достовірними.

Таким чином можна зробити висновок, що всі наукові положення, висновки та рекомендації, які наведені у дисертаційній роботі Ловської А. О. обґрунтовані з наукової точки зору та є достовірними.

**Наукова новизна дисертаційної роботи** полягає у наступному:  
*вперше:*

- розроблено метод, який дозволяє урахувати наднормовані режими навантаженості несучих конструкцій вагонів в експлуатації: перевезення комбінованих поїздів на залізничних поромках та маневрові співударяння вагонів-платформ з контейнерами або контейнерами-цистернами при пружній, в'язкій та пружно-в'язкій взаємодії фітінгових упорів та фітінгів;

- розроблено математичні моделі, які дозволяють визначити динамічну навантаженість контейнерів, а також контейнерів-цистерн у складі комбінованих поїздів при перевезенні на залізничному поромі з урахуванням різних схем їх взаємодії;

- визначено залежності динамічної навантаженості контейнерів, а також контейнерів-цистерн при перевезенні у складі комбінованих поїздів на залізничних поромках. Дані залежності дозволяють визначити стійкість контейнерів, а також контейнерів-цистерн на вагонах-платформах;

- визначено залежності динамічної навантаженості контейнерів, а також контейнерів-цистерн, розміщених на вагонах-платформах при маневрових співударяннях з урахуванням пружної, в'язкої та пружно-в'язкої взаємодії фітингових упорів та фітингів.

*Дістали подальшого розвитку:*

- доопрацьовано математичну модель динамічної навантаженості несучої конструкції вагона при дії повздовжньої сили на нього з урахуванням застосування концепту упряжного пристрою автозчепу, який може використовуватися на вагонах несучі конструкції яких виконано з труб круглого перерізу;

- визначено закономірності динамічної навантаженості несучих конструкцій вагонів з урахуванням використання пружних або в'язких зв'язків із засобами комбінованих перевезень (залізничний пором, вагон-платформа, контейнер).

*Удосконалено:*

- науковий підхід щодо проектування несучих конструкцій вагонів шляхом створення їх мультифункціональних зразків.

## **5. Практична значність основних результатів дисертаційної роботи**

Практичне значення отриманих результатів підтверджується відповідними документами про використання результатів дисертаційного дослідження.

У ДП «УкрНДІВ»

- розрахункові схеми несучих конструкцій вагонів при перевезенні у складі поїздів комбінованого транспорту на залізничних поромах, а також при маневровому співударянні вагона-платформи, завантаженого контейнерами з урахуванням технологічних зазорів;

- закономірності процесів динамічної навантаженості суховантажних контейнерів (контейнерів-цистерн) при перевезенні у складі комбінованих поїздів на залізничних поромах;

- закономірності процесів динамічної навантаженості суховантажних контейнерів (контейнерів-цистерн), розміщених на вагонах-платформах при



маневрових співударяннях з урахуванням пружних, в'язких або пружно-в'язких зв'язків у фітингах.

- уточнені скінчено-елементні моделі несучих конструкцій вагонів при наднормованих режимах навантажень.

ДМЗ «Карпати»: розрахункові схеми та уточнені скінчено-елементні моделі несучих конструкцій вагонів та контейнерів при експлуатаційних режимах навантаження, зокрема, маневровому співударянні

Запатентовані розроблені несучі конструкції вагонів, контейнерів, контейнерів-цистерн, а також пристрій для закріплення вагонів на залізничному поромі.

Результати дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі УкрДУЗТ при підготовці бакалаврів та магістрів за спеціальністю 273 “Залізничний транспорт”, а також для слухачів факультету підвищення кваліфікації кадрів.

## **6. Повнота викладання основних результатів наукових досліджень дисертації в опублікованих працях.**

Результати дисертаційних досліджень з достатньою повнотою викладені в 69 наукових працях, в тому числі 1 монографії, що опублікована англійською мовою в іноземному видавництві; 15 наукових статтях, що індексуються наукометричними базами даних SCOPUS та/або WoS; 9 публікаціях в матеріалах міжнародних конференцій, що індексуються наукометричними базами SCOPUS та/або WoS; 11 статтях в наукових фахових виданнях України; 8 патентах України на винаходи та корисні моделі та 25 додаткових працях та працях апробаційного характеру.

Наведений перелік публікацій та їх зміст відповідають темі дисертації і в достатньому обсязі відображають основні положення й наукові результати, що отримані в дисертації.

Автореферат і основні положення дисертації в цілому є ідентичними за змістом.

## **7. Науковий внесок автора в роботах, опублікованих у співавторстві**

Цей внесок полягає у наступному: створення скінчено-елементних моделей несучих конструкцій вагонів та проведення розрахунку на міцність при основних експлуатаційних режимах навантаження; створення закономірностей динамічної навантаженості несучих конструкцій вагонів, обладнаних концептом упряжного пристрою; створення закономірностей динамічної навантаженості контейнерів та контейнері-цистерн, розміщених на вагонах-платформах при основних експлуатаційних режимах навантаження; створення закономірностей динамічної навантаженості вагонів, контейнерів та контейнерів-цистерн, розміщених на вагонах-платформах при перевезенні у складі комбінованих поїздів на залізничних поромках; впровадження пружно-в'язких зв'язків в несучі конструкції контейнерів та контейнерів-цистерн, а також вагонів для зменшення динамічної навантаженості в експлуатації; створення закономірностей динамічної навантаженості та міцності несучих конструкцій вагонів з труб круглого перерізу при основних експлуатаційних режимах навантаження; пошук аналогів вагонів (пристроїв закріплення) та формування заявки на винаходи (корисні моделі).

## **8. Використання у докторській дисертації положень та результатів кандидатської дисертації**

Здобувач не виносить на захист докторської дисертації наукові положення та результати, які були захищені здобувачем у 2013 р. у дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: «Удосконалення несучих конструкцій кузовів напіввагонів для підвищення надійності їх кріплення на залізничних поромках» за спеціальністю – 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів.

Це підтверджується тим, що в її кандидатській дисертації розглянуті питання удосконалення несучих конструкцій напіввагонів шляхом встановлення на їх шворневі балки вузлів для закріплення на палубах залізничних поромів. Визначення динамічної навантаженості здійснено з урахуванням жорсткого закріплення вагона відносно палуби.



В роботі також проводяться дослідження динамічної навантаженості транспортних засобів при перевезеннях на залізничних поромах, але мова йде про поїзди комбінованого транспорту, напіввагони з урахуванням можливих переміщень відносно початкового положення, стахостичності збурюючої дії, закріплення в'язкими стяжками, що відрізняється від досліджень, проведених в кандидатській дисертації.

Результати виконаних у докторській дисертації досліджень спрямовані на розвиток наукових основ розрахунків конструкцій вагонів шляхом урахування наднормованих режимів при їх експлуатації.

### **9. Достатність апробації дисертаційних матеріалів**

Основні матеріали результатів дисертаційної роботи доповідались, обговорювались та отримали схвалення на міжнародних науково-технічних конференціях, які проходили в Україні, Польщі, Білорусії, Італії, Чехії, Іспанії, Сербії, а також опубліковані у наукових статтях фахових видань. Розроблені несучі конструкції вагонів, контейнерів, контейнерів-цистерн, а також пристрою для закріплення вагонів на залізничному поромі захищені авторськими свідоцтвами на винаходи та корисні моделі. Це дозволяє вважати, що матеріали дисертаційної роботи мають достатню апробацію.

### **10. Завершеність роботи, стиль викладу, публікації**

Структура дисертаційної роботи є логічною з коректним застосуванням технічної мови. Стиль викладу дисертації є чітким та послідовним. Оформлення роботи відповідає вимогам МОН України.

Публікації матеріалів дисертації здобувача в повній мірі відображають основні результати і висновки дисертаційної роботи. За результатами роботи опубліковано 69 наукових праць.

Структура і зміст автореферату ідентичні до основних положень і висновків дисертації.

Сукупність наукових результатів та їх практичне значення дозволяє зробити висновок про завершеність роботи та особистий внесок здобувача у подальший розвиток науки залізничного транспорту та галузевого машинобудування.

### **11. Оцінка змісту дисертації та автореферату**

Текст дисертаційної роботи викладено чітко, послідовно та логічно. Стиль викладу змісту роботи відповідає встановленим нормам, дисертація та автореферат оформлені відповідно до діючих вимог.

У вступі обґрунтована актуальність теми дослідження, представлено зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами; визначені мета і задачі дослідження, об'єкт та предмет дослідження, методи, які використані при написанні роботи; визначено наукову новизну роботи та її практичне значення; зазначено особистий внесок здобувача в отриманні результатів, які виносяться на захист, а також наведено відомості про апробацію результатів дисертації.

У першому розділі дисертації проведено класифікацію основних наднормованих режимів навантажень несучих конструкцій вагонів в експлуатації. Проаналізовано дослідження вітчизняних та закордонних вчених з визначення навантаженості несучих конструкцій вагонів при наднормованих режимах. Досліджено основні пошкодження несучих конструкцій вагонів при наднормованих режимах навантаження.

У другому розділі наведені особливості створення математичних та комп'ютерних моделей динамічної навантаженості контейнерів у складі комбінованих поїздів, а також несучих конструкцій вагонів при перевезенні на залізничних поромках.

Третій розділ роботи присвячений визначенню динамічної навантаженості вагонів при маневровому співударянні, зокрема вагонів-платформ з контейнерами або контейнерами-цистернами.

У четвертому розділі наведено теоретичне обґрунтування впровадження зв'язків в несучі конструкції вагонів з труб круглого перерізу для зменшення динамічної навантаженості в експлуатації.



У п'ятому розділі проводиться теоретичне обґрунтування впровадження принципів мультифункціональності в несучі конструкції вагонів.

У шостому розділі наведені особливості експериментальних досліджень міцності несучої конструкції вагона-платформи при маневровому співударянні з урахуванням типової схеми взаємодії фітингів з фітинговими упорами, а також пружної.

Зміст дисертації, її основні результати та висновки у повній мірі відображені в авторефераті. Зміст автореферату та дисертації ідентичний.

## **12. Зауваження за змістом дисертації та автореферату**

До зауважень за змістом дисертації та автореферату слід внести:

1. У другому розділі дисертаційної роботи проведено верифікацію моделей динамічної навантаженості контейнерів при перевезенні у складі поїздів комбінованого транспорту на залізничних поромах. При цьому використано F-критерій. Однак автором не пояснено, чому був використаний саме цей критерій.

2. В авторефераті (стор. 17) оговорено, що робота пристрою для закріплення вагона на палубі залізничного порому здійснюється при значенні коефіцієнту в'язкого опору від 2 кН·с/м до 4,2 кН·с/м. Разом з тим не обґрунтовано, чому обраний саме такий діапазон.

3. Розрахунки на міцність несучих конструкцій вагонів та контейнерів, які наведені в роботі, проведені в програмному комплексі Solid Works Simulation. Чому обраний саме цей програмний продукт?

4. Для визначення оптимальної кількості елементів скінчено-елементної моделі застосований графоаналітичний метод. В роботі не зазначено в чому його переваги над іншими методами.

5. Для забезпечення стійкості контейнерів на вагонах-платформах запропонована конструкція з надбудовами, які з внутрішнього боку обшиті матеріалом з енергопоглинальними властивостями. Тоді, яким чином будуть здійснюватися зварювальні роботи на вагоні з точки зору техніки безпеки?

6. Для зменшення динамічної навантаженості контейнерів на вагонах-платформах при маневрових співударяннях пропонується впровадження у фітинги пружних, в'язких та пружно-в'язких зв'язків. Чи не буде наявність цих



зв'язків перешкоджати закріпленню контейнерів на контейнеровозах за допомогою твістлоків.

7. В розділі 5 запропоновано впровадження в несучі конструкції вагонів пружних елементів для зменшення динамічної навантаженості та покращення втомної міцності. Вважаю, що доцільним було б привести результати досліджень втомної міцності по окремих складових несучих конструкцій удосконалених вагонів у вигляді гістограм дощу.

8. В розділі 5 в якості визначальних показників динаміки несучих конструкцій вагонів обрано прискорення несучої конструкції в центрі мас та прискорення візків. Доцільно було б привести коефіцієнти динаміки удосконалених вагонів також.

В цілому наведені зауваження суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

### **13. Загальна оцінка дисертації**

Дисертація Ловської А. О. є завершеною науковою працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, які дозволяють вирішити актуальну науково-прикладну проблему, яка полягає у розвитку наукових основ розрахунків конструкцій вагонів шляхом урахування наднормованих режимів при експлуатації.

Зміст дисертації та автореферату в повній мірі відповідають паспорту спеціальності 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів (п. 11 – конструкція, динаміка рухомого складу).

Недоліки та зауваження, що були виявлені у дисертації Ловської А. О. не змінили загальної позитивної її оцінки. Не зважаючи на зауваження, які не впливають на загальний високий рівень та позитивну оцінку дисертаційної роботи, можна зробити висновок, що вона є закінченою науковою працею.

Автореферат включає до свого складу основні положення та результати дисертації і повністю їй відповідає.

Враховуючи актуальність роботи, її значущість в теоретичному та практичному плані вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам



п.п.9,10,12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24 липня 2013р. (зі змінами, внесеними згідно Постановою КМ № 656 від 19.08.2015), а її автор Ловська Альона Олександрівна заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора технічних наук зі спеціальності 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів.

Офіційний опонент,  
завідувач кафедри «Локомотиви» Дніпровського  
національного університету залізничного  
транспорту імені академіка В. Лазаряна,  
доктор технічних наук, професор



Відгук надійшов до мене. Висні'  
рози №64.820.04 31 березня 2021

В.о. Висноє секретаря мене.  
Висні' рози №64.820.04 @