

ВІ Д Г У К

офіційного опонента на дисертацію

Олійник Олени Андріївни «Наукові основи проектування симетричних стрілочних переводів за умовами безпеки руху коліс в межах відведених вістряків» представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук в спеціалізовану вчену раду К 26.820.01 при Державному університеті інфраструктури та технологій за спеціальністю 05.22.06 – залізнична колія.

Актуальність теми дисертації.

Загально відомо, що стрілочні переводи є ключовими конструкціями залізничної колії, без яких неможливе забезпечення перевізного процесу в цілому, а також вирішення таких важливих задач, як забезпечення організації руху поїздів, виконання станційної роботи, необхідної пропускної та провізної спроможності залізниць, належної безпеки руху, підвищення швидкостей руху поїздів, комфортабельності їзди пасажирів тощо. При цьому умови та особливості роботи цих конструкцій дуже складні, на відносно короткій протяжності колії стрілочного переводу його характеристики перетерплюють суттєві зміни, пов'язані з конструктивними та експлуатаційними чинниками. Своєрідність конструкції стрілок та хрестовин неминуче створює нерівності на шляху кочення коліс як у вертикальній, так і в горизонтальній площинах, також ширина колії, жорсткість рейкових ниток і підрейкової основи по довжині переводу змінюються. Усе це породжує додаткові динамічні сили, котрі інколи мають ударний характер. Вони призводять до більш швидкого зносу металевих частин у порівнянні зі звичайною колією та накопичення залишкових деформацій. Окрему проблему становить необхідність удосконалення конструктивного оформлення вістрякової частини, оскільки вона є слабким місцем стрілочних переводів має найменші терміни служби й серйозні безпекові питання, а проектуванню симетричних стрілочних переводів у науково-практичному середовищі взагалі приділено дуже мало уваги.

Представлена на рецензію дисертаційна робота Олійник О.А. присвячена дослідженню роботи стрілочних переводів при взаємодії з рухомим складом з метою встановлення раціональних конструктивних рішень та питань безпосереднього проектування конструкцій симетричних стрілочних переводів.

Дисертація узагальнює дослідження автора, що виконувалися в 2003-2020 роках відповідно до науково-дослідних робіт Державного університету інфраструктури та технологій: «Розробка та обґрунтування технічних параметрів та характеристик рейкових скріплень типу КПП для залізобетонних шпал», договір №605/03-74/03-Цтех від 10.12.2003 р.; «Проведення досліджень з розробки та обґрунтування застосування нових типів і конструкцій рейко-шпальної решітки з залізобетонними шпалами з використанням ресурсозберігаючих технологій», договір №320/05-57/05-Цтех від 02.03.2005 р.; «Встановлення умов експлуатації рейок і стрілочних переводів на коліях Київського метрополітену» договір №55-П-13 від 01.10.2013 р.; «Дослідження можливостей розширення сфер застосування проміжного пружного рейкового скріплення типу КПП-5 на ділянках колії з вантажонапруженістю до 60 млн. т км бруто/км на рік», договір №148-ГД від 08.12.2016 р.; «СТП. Залізнична колія. Улаштування й утримання», договір №4/34-19 від 10.10.2019 р.

Тому, відповідно до зазначеного вище, можна зробити висновок про актуальність теми дисертаційної роботи та пов'язаних з нею вирішених теоретичних та практичних задач.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій базується на використанні автором класичних методів будівельної та теоретичної механіки, перевірених багаторічною практикою при розрахунках взаємодії колії і рухомого складу, розрахунках напружено-деформованого стану залізничної колії.

Теоретичні та практичні дослідження проводились протягом тривалого часу, у тому числі в реальних експлуатаційних умовах, в результаті чого отримано великий обсяг дослідних даних, а їхня обробка та аналіз дозволили обґрунтовано зробити висновки і рекомендації.

Достовірність отриманих результатів, висновків і рекомендацій.

Адекватність розроблених в дисертації положень і достовірність теоретичних напрацювань підтверджується результатами досліджень та їх практичним застосуванням. Представлені висновки і рекомендації підкріплюються застосуванням сучасних методів досліджень, комп'ютерних технологій, математичного моделювання, достатньою кількістю проведених натурних експериментальних робіт, коректністю отриманих даних та кореспондуванням їх з подібними дослідженнями інших науковців.

Наукова новизна.

Зі змісту дисертації, опублікованих наукових праць та автореферату випливає, що основні наукові положення, висновки і пропозиції сформовані авторкою самостійно, відображають її особистий внесок.

Наукову новизну і теоретичне значення мають:

- комплексне розв'язання науково-практичної задачі з проектування симетричних стрілочних переводів, що включає запропоновані автором новітні підходи;

- вперше вирішена задача визначення і проектування раціональних розмірів вістряків симетричних стрілочних переводів за умовами визначення безпечних і раціональних розмірів жолобів між рамною рейкою і відведеними вістряками в зоні їх прилягання до рамної рейки;

- вперше теоретичним шляхом визначені пружно-жорсткісні параметри рейкових ниток у вертикальній площині для симетричних стрілочних переводів, що укладені на жорсткій шпально-щебенево-бетонній основі;

- визначено вірогідні вертикальні траєкторії перекочування коліс по хрестовинах з метою оцінки небезпечних силових дій від рухомого складу на рейкові елементи симетричних стрілочних переводів.

Практичне значення.

1. Із застосуванням запропонованого методу визначення і проектування раціональних розмірів вістряків симетричних стрілочних переводів можна отримувати раціональну скорочену проектну довжину симетричних стрілочних переводів, які будуть мати меншу вартість при забезпеченні безпеки руху поїздів;

2. На основі отриманих вертикальних траєкторій перекочування коліс по хрестовині й наступного вирішення задачі визначення вірогідних динамічних сил взаємодії між колесами і хрестовиною, можна в результаті встановлювати напружено-деформований стан хрестовини і на цій основі призначати допустимі швидкості руху поїздів по стрілочних переводах, що експлуатуються в різних умовах;

3. В результаті виконаних в дисертації досліджень і розрахунків було покращено конструктивні параметри існуючого симетричного стрілочного переводу типу Р50 марки 1/9 проекту 2064 Дн, що виготовляється промисловістю, зокрема зменшена практична та теоретична довжини відповідно на 2,192 м і 2,020 м, також зменшилась довжина перевідної кривої на 3,260 м і з'явилась пряма вставка перед хрестовиною довжиною 2,495 м.

Запропоновані моделі і програми розрахунків можуть бути використанні при проектуванні нових конструкцій стрілочних переводів.

Практичне значення результатів підтверджено актами про впровадження.

Повнота викладених наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих роботах.

Основний зміст дисертації, результати досліджень і практичні рекомендації опубліковані в 14 роботах, у тому числі 1 стаття у виданнях інших держав, яка індексується в міжнародній наукометричній базі Scopus; 5 статей у виданнях, що входять до переліку фахових видань України, 4 праці апробаційного характеру та 4 праці, що додатково відображають результати роботи.

Таким чином, повнота викладення результатів роботи в публікаціях достатня.

Апробація результатів дослідження.

Апробація результатів достатня, оскільки основні положення дисертації доповідались, обговорювались та отримали підтримку на 5 міжнародних конференціях:

- XLIII науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів і студентів «Залізничний транспорт: сучасні проблеми науки» ДЕТУТ (м. Київ, 12 грудня 2013 р.);

- VI Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд та будівель на залізничному транспорті» УкрДУЗТ (м. Харків, 19-21 квітня 2017 р.);

- Міжнародна науково-технічна конференція «Технології та інфраструктура транспорту» УкрДУЗТ (м. Харків, 14-16 травня 2018 р.);

- 78 Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту» ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна (м. Дніпро, 17-18 травня 2018 р.);

- VII Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд та будівель на залізничному транспорті» УкрДУЗТ (м. Харків, 14-16 листопада 2018 р.).

Оцінка змісту дисертації.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, сформульовані мета і задачі досліджень, викладена загальна характеристика роботи, наведено елементи наукової новизни, розкрито практичне значення одержаних результатів, рівень апробації роботи, особистий внесок автора.

В першому розділі роботи вивчено наукові праці відомих фахівців, що займалися стрілочними переводами й проведено аналіз попередніх досліджень за темою дисертації, сформульовано задачі дисертаційного дослідження.

Зокрема автором відзначається відсутність комплексного підходу до проектування стрілочних переводів з урахуванням вимог сучасності та наявності прогалів в безпосередньому проектуванні симетричних стрілочних переводів.

Другий розділ присвячений теоретичним основам проектування симетричного стрілочного переводу, де окрема увага приділена розрахункам ширини мінімального жолоба між рамною рейкою і відведеним вістряком стрілочного переводу. Автором розроблено та представлено методику розрахунку ширини жолоба між рамною рейкою і відведеним вістряком за умовою безпеки проходу колісних пар по вістряковій зоні стрілочного переводу. За даною методикою в дисертації автором були виконані багатоваріантні розрахунки геометричних параметрів симетричних стрілочних переводів, які дозволили оптимізувати конструктивне оформлення й досягнути зменшення загальної довжини стрілочних переводів, що дозволить розширити їх використання в стиснених умовах колійного розвитку станцій й зменшити металоємність конструкції.

У третьому розділі теоретичним шляхом було визначено жорсткісні параметри рейкової колії в межах симетричного стрілочного переводу, що дає можливість проектування нових конструкцій стрілочних переводів зі встановленням раціональних конструктивних параметрів. При цьому за основу взятий стрілочний перевід, укладений на комбінованій підрейковій основі, що характерна для тунельних ділянок метрополітенів. З використанням отриманих параметрів жорсткості рейкових ниток було виконано оцінку силової навантаженості стрілочного переводу по його довжині, що може слугувати передумовою до міцнісних розрахунків елементів його конструкції.

Автором розроблені детальні алгоритми, за якими описана методика набуває практичної реалізації й може бути запропонована до впровадження до інженерну сферу.

Четвертий розділ присвячено дослідженню вертикальної динаміки в системі «колесо-рейка» в межах хрестовин стрілочних переводів, де збурюючим

чинником коливального процесу виступають вертикальні нерівності на поверхні кочення.

Зокрема автор представляє результати експериментальних вимірювань траєкторій перекочування коліс рухомого складу по нерівностях на хрестовинах стрілочних переводів. На основі проведених експериментальних досліджень вертикальних геометричних нерівностей в межах хрестовин стрілочних переводів отримано характерні середньостатистичні нерівності для хрестовин стрілочних Р50 1/9 і Р65 1/9, що були укладені в головних коліях на різних ділянках Київського метрополітену. При цьому слід відзначити, що середньостатистичні нерівності для переводів, що експлуатуються в умовах метрополітенів, отримані вперше.

Для комплексного вирішення поставленої задачі автором прийнято відому математичну модель, адаптовану для умов метрополітену, складено комп'ютерну програму й розраховано вертикальні динамічні сили взаємодії при проході колесом встановлених раніше нерівностей на хрестовинах.

Отримані результати розрахунків динамічних сил взаємодії в межах хрестовин стрілочних переводів являють теоретичну і практичну цінність, оскільки вони є передумовою для оцінки міцності конструкції та чинником, що визначає допустимі швидкості руху по стрілочних переводах.

Нажаль в дисертації не наводиться порівняння розрахованих сил взаємодії з відповідними експериментальними дослідженнями.

Висновки по дисертації обґрунтовані, зроблені на підставі результатів досліджень, та є логічним завершенням роботи.

Автореферат ідентичний змісту й повністю відображає основні положення дисертаційної роботи.

Якість оформлення дисертації та автореферату.

Дисертаційна робота та автореферат оформлені відповідно до вимог Департаменту атестації кадрів Міністерства освіти і науки України.

Відповідність спеціальності.

Дисертаційна робота відповідає пунктам 2 та 3 паспорту спеціальності 05.22.06 – залізнична колія.

Зауваження по дисертації.

1. В розділі 2 для переважної більшості рисунків (наприклад рис. 2.2, 2.6, 2.15) невдало підібраний масштаб зображення, що ускладнює сприйняття буквенних позначень.

2. В роботі акцентується увага на стрілочних переводах, що укладені в тунельних ділянках метрополітенів, які укладено на комбінованій щебеневобетонній підрейковій основі, проте в тексті дисертації не описуються особливості вибору розрахункових даних для таких умов й відсутній опис відмінностей у підходах до методики розрахунків.

3. В четвертому розділі дисертації вказано, що для розв'язання систем диференційних рівнянь застосовують чисельний метод Рунге-Кутта 4-го порядку, однак практична реалізація чисельного диференціювання здійснюється влаштованою функцією системи Maple, що відрізняється від вказаного методу.

4. Потребує уточнення, чи проводилися розрахунки величини вертикальних динамічних сил для інших типів рухомого складу, що обертається на коліях Київського метрополітену (крім моделей вагонів 81-714, 81-717).

5. Чи враховує запропонована в роботі математична модель по визначенню сил взаємодії в системі «рухомий склад-колія» фактичний стан стрілочних переводів (наявність відхилень від норм утримання).

6. В роботі недостатньо пророблене питання техніко-економічної оцінки запропонованих в дисертації рішень.

Зазначені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку всієї дисертації.

Загальний висновок по дисертаційній роботі.

Дисертаційна робота «Наукові основи проектування симетричних стрілочних переводів за умовами безпеки руху коліс в межах відведених вістряків» є закінченою науковою працею. Дисертація є актуальною, вирішує важливу науково - технічну проблему, має практичне значення і повністю відповідає вимогам Департаменту атестації кадрів Міністерства освіти і науки України, «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», пункти 9, 11 та 13, 14 а її автор, Олійник Олена Андріївна, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.06 – залізнична колія.

Офіційний опонент

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри «Залізнична колія
і транспортні споруди»,
Українського державного університету
залізничного транспорту



В.Г. Вітольберг



Особистий підпис
зданою _____ 20__ р.
підляючий канцелярією
УкрДУЗТ

Вітольберг В.Г.

