

Принят
спеціалізовано
РД 10406
О.М. Кошечко
Телова
різнова
СОР

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доцента кафедри залізничної колії та колійного господарства Київського інституту залізничного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій, кандидата технічних наук, доцента **Твердомеда Володимира Миколайовича** на дисертаційну роботу **Хмелевської Нелі Петрівни** на тему: «Інновації реконструкції плану колії під європейські норми для впровадження швидкісного руху поїздів», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 275 - Транспортні технології на залізничному та промисловому транспорті, галузь знань 27 - Транспорт

Актуальність теми дисертаційного дослідження

Міжнародна транспортна система України й діюча система перевезень вимагають принципів змін з метою забезпечення високої швидкості руху поїздів, скорочення часу доставки вантажів і пасажирів.

Одним з основних факторів, що обмежують швидкість руху є криві ділянки колії. Проблема перебудови кривих не була такою гострою, поки не з'явилася необхідність підвищення швидкостей руху та моніторингу технічного стану плану колії. Недостовірне визначення параметрів кривих приводить до необґрунтованого обмеження швидкості руху або до великих обсягів рихтувальних робіт.

Встановлення максимально допустимої швидкості за параметрами й станом кривих є комплексна задача, від правильного вирішення якої залежить ефективність впровадження на залізницях України швидкісного руху пасажирських поїздів.

Науковою ідеєю дисертаційної роботи є розробка й застосування інноваційних технологій при виправленні кривих в плані з відновленням чи збільшенням радіусів кривих що передбачається нормативним документом ЦП-0287 «Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України».

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконана відповідно до тематики п'яти науково-дослідних робіт Українського державного університету науки і технологій (УДУНТ) 2021-2025 рр., в яких здобувачка приймала безпосередню участь.

Результати досліджень і розроблені методики використані під час виконання науково-дослідних робіт в тому числі НДР за грантової підтримки Національного фонду досліджень України «Наукове обґрунтування впровадження європейської колії на території України в повоєнний період» (номер державної реєстрації 0124U002477), а також у навчальному процесі під час викладання дисциплін для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт»: «Проектування реконструкції залізниць», «Сучасні методи зйомки кривих та розрахунки плану залізниці»; «Системи автоматизованого проектування залізниць».

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій, одержаних у дисертаційній роботі, підтверджується такими чинниками: застосування принципів системного аналізу, використання релевантних методів і прийомів наукових досліджень (моделювання, експертні оцінки, інженерно-економічні розрахунки), репрезентативність вихідних даних, практична апробація.

З урахуванням вище наведеного, можна вважати, що наукові положення, висновки і рекомендації, одержані в дисертаційній роботі, є обґрунтованими і достовірними. Вони отримані на основі використання методів і прийомів наукових досліджень, які базуються на принципах системності і включають комплексний підхід до вирішення проблеми інноваційних технологій реконструкції плану під європейську залізничну колію для впровадження швидкісного руху поїздів.

В роботі використані методи статистичного аналізу для визначення обсягів та структури перевезень залізничним транспортом; методи системного аналізу для визначення характерних особливостей на етапах здійснення міжнародних перевезень за маршрутами Київ – Ковель – Варшава та Київ – Львів – Варшава.

Застосовано системний підхід до проектування залізничної колії європейського стандарту на новій трасі, що передбачає формування ЦММ на основі супутникової зйомки, визначення оптимального положення траси високошвидкісної магістралі з застосуванням САПР та методу випадкового пошуку, який не накладає обмежень на спосіб розрахунку показника

оптимізації.

Експериментальні методи містять вимірювання стріл вигину в кривих, статистичний аналіз і натурні спостереження для визначення відступів в плані й поздовжньому профілі у границях кривих від поїзного навантаження.

При реконструкції плану залізниці важливість кожного параметра кривої оцінювалася на основі їхнього впливу на безпеку руху та надійність роботи залізничної колії з використанням методу аналізу ієрархій (MAI).

Всі положення та висновки є логічно взаємопов'язаними, що свідчить про внутрішню цілісність дослідження та відсутність суперечностей.

Практична реалізація та ефективність методики проілюстрована на конкретних ділянках залізничної мережі України: Гребінка – Полтава – Лозова, П'ятихатки – Дніпро, та Львів – Одеса, що підтверджує її універсальність та застосовність для різних умов експлуатації. Впровадження результатів дисертаційної роботи підтверджено відповідними актами, наведеними в додатках до дисертації.

Основні наукові положення, висновки і рекомендації, що сформульовані у дисертації.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в обґрунтуванні та подальшому розвитку науково-методичних підходів і практичних рекомендацій щодо реконструкції плану колії під європейські норми для впровадження швидкісного руху поїздів. Так, вперше розроблено й застосовано інноваційну технологію моделювання для оптимізації виправлення кривих в плані на ділянках великої протяжності, зокрема для перебудовою залізничної колії під європейські норми (1435 мм) з метою підвищення швидкості руху поїздів, яка раніше була відсутня. Ця технологія, на відміну від існуючих підходів, характеризується унікальною інтеграцією: системного аналізу взаємодії «колія-рухомий склад» з урахуванням ймовірнісних характеристик руху поїздів; інструментів САПР для автоматизованої генерації, візуалізації та комплексного розрахунку множини варіантів плану колії; оцінки впливу на динаміку, безпеку, комфорт руху поїздів та експлуатаційні витрати.

Запропонована технологія забезпечила якісно новий рівень ефективності всього процесу реконструкції колії під європейський стандарт (1435 мм) з метою впровадження швидкісного руху в Україні.

Набули подальшого розвитку наукові підходи до комплексної оцінки стану залізничної колії в плані та визначення її геометричних параметрів, що дозволило уточнити допустимі швидкості руху в кривих. Відмінність від існуючих методів полягає в детальному врахуванні наявного стану колійної інфраструктури, адаптації до змін у структурі поїздопотoku за умов відокремлення пасажирського та вантажного руху. Розроблена методика, що враховує динамічні характеристики різних типів поїздів, є актуальною та практично значущою для підвищення ефективності проектування та експлуатації.

На відміну від існуючих досліджень, які, як правило, аналізували окремі параметри впливу, рідко поєднуючи їх у системну модель для комплексної пріоритизації; зосереджувалися на якісній, а не кількісній оцінці значущості факторів набули подальшого розвитку підходи визначення пріоритетності перебудови бар'єрних місць залізничної ділянки шляхом застосування методу аналізу ієрархій (MAI), що дозволяє більш детально враховувати вплив параметрів плану колії у порівнянні з існуючими методами.

Удосконалено методику імовірнісного моделювання потоку поїздів для уточнення параметрів кривих ділянок залізничної колії та визначення умов доцільності підвищення швидкості руху. Це досягнуто за рахунок комплексного врахування стохастичного характеру руху поїздів та їх взаємодії із залізничною інфраструктурою, а також встановлення взаємозв'язку між елементами системи «рухомий склад – колійна інфраструктура» на основі аналізу динамічних навантажень. Запропоноване моделювання, на відміну від існуючих методик, забезпечує більш точну оптимізацію геометрії колії, підвищення безпеки руху та зниження зносу верхньої будови колії.

Практичні результати та рекомендації, такі як оптимізація плану колії для швидкісного руху чи сценарії переходу на європейську колію, є демонстрацією ефективності та апробацією розроблених наукових положень і методів, які забезпечують принципово інший рівень точності, комплексність аналізу, що раніше не враховувались у такий системний спосіб для подібних завдань.

Розроблений алгоритм розрахунків, реалізований у вигляді спеціалізованого програмного забезпечення, надає ефективний інструмент для оптимізації виправлення кривих у плані. Це дозволяє відновлювати або збільшувати проєктні радіуси, що є ключовим для реалізації швидкісного руху поїздів в Україні. Методика забезпечує практичне застосування відповідно до

вимог нормативного документу ЦП-0287 «Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України».

Практична реалізація та ефективність методики проілюстрована на конкретних ділянках залізничної мережі України: Гребінка – Полтава – Лозова, П'ятихатки – Дніпро, та Львів – Одеса, що підтверджує її універсальність та застосовність для різних умов експлуатації.

Одержані в дисертаційній роботі наукові положення та результати були використані в службі колії Регіональної філії «Придніпровська залізниця» на ділянці Славгород – Новогупалівка, а також при виконанні науково-дослідних робіт (НДР) відповідно до тематики Українського державного університету науки і технологій, у навчальному процесі під час викладання дисциплін для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт»: «Проектування реконструкції залізниць», «Сучасні методи зйомки кривих та розрахунки плану залізниці»; «Системи автоматизованого проектування залізниць».

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації в опублікованих наукових працях.

Вважаю, що дисертація є завершеною науковою роботою, яка виконана на актуальну тему, написана українською мовою, грамотно з послідовним викладенням матеріалу.

Представлена до захисту дисертація складається із вступу, чотирьох розділів основної частини, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг – 192 сторінки, з них 127 сторінки основного тексту, 32 рисунки на 28 сторінках, 26 таблиці на 25 сторінках, список використаних джерел з 104 назв на 13 сторінках.

Основний зміст дисертаційної роботи опубліковано у 30 наукових працях, з яких 7 статей опубліковані у періодичному виданні, що індексуються у наукометричних базах Scopus, 6 - фахові статті в журналах категорії «Б» та 17 тез доповідей (з яких 6 індексуються у наукометричній базі Scopus). Загальний обсяг опублікованих наукових праць становить 9,41 друк. арк., з них особисто автору належить 4,65 друк. арк.

Основні положення і результати дисертаційних досліджень доповідались на 8-ми міжнародних науково-практичних конференціях: Дніпро, Київ, Харків,

Вільнюс (Литва), а також на фаховому семінарі кафедри «Транспортна інфраструктура» Українського державного університету науки і технологій.

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

У першому розділі систематизовано наукові підходи до вивчення проблеми, розглянуто вітчизняний і закордонний досвід впровадження інноваційних технологій при реконструкції залізниць.

У другому розділі показано, що укладання суміщеної колії (1520\1435 мм) не потребує улаштування окремого земляного полотна, що можна віднести до переваг цього способу організації руху поїздів і вважати інноваційним рішенням, особливо в контексті інтеграції української залізниці до європейської мережі. Слід погодитися з автором, що повний перехід на європейську колію є складним та довготривалим процесом, який потребує значних інвестицій та стратегічного планування.

При укладання нової траси з шириною колії 1435 мм й впровадженні високошвидкісного руху поїздів виникають питання щодо обґрунтування основних параметрів кривих в плані. Аналіз результатів дослідження показав, що при правильно встановлених параметрах радіусів і перехідних кривих цілком забезпечуються міцність і надійність несучих елементів конструкцій верхньої будови колії і комфортабельність їзди.

В розділі 3 розглядаються методи впровадження інноваційних технологій реконструкції плану залізниць. Проведений аналіз складних ділянок плану залізниці показав, що після виконання розрахунків відповідно до викладеної методики та оптимізації параметрів кривих можна підвищити швидкість і скоротити час руху поїздів.

У 4-му розділі показано як інноваційний підхід до оптимізації плану залізниці на декількох перегонах впливає на рівень безпеки, плавності й комфортабельності їзди. З цією метою в роботі застосована система автоматизованого проектування (САПР) розроблена за участю автора в Українському державному університеті науки і технологій, яка включає програмні продукти MoveRW (тягові розрахунки) і RWPlan (виправлення і проектування плану залізничної колії). Програма набула подальшого розвитку за рахунок удосконалення модуля розрахунків підвищення зовнішньої рейки в

кривих для поїздопотоків та врахування граничних швидкостей за результатами досліджень Хмелевської Н. П.

Загальні висновки стисло та у повній мірі відображають отримані наукові положення дисертаційної роботи.

Дискусійні положення та зауваження до змісту дисертаційної роботи

1. Розкриваючи тему «Інновації реконструкції плану колії під європейські норми для впровадження швидкісного руху поїздів», слід було акцентувати більше уваги на ключових відмінностях між вітчизняним та закордонним досвідом у цій сфері, вказати, які фактори, на вашу думку, найбільше впливають на темпи впровадження інновацій у залізничній галузі України.

2. У першому розділі сказано, що перешкодою на шляху до інноваційного розвитку в Україні залишається класична форма організації руху, яка передбачає використання однієї й тієї ж інфраструктури для перевезення як пасажирів, так і вантажів - так званий суміщений рух. Відокремлення пасажирського руху від вантажного було запропоновано здійснити на залізницях України ще у 2007 р, але й до цього часу остаточно не вирішено. Слід було показати, що заважає вирішенню цієї проблеми та надати свої пропозиції.

3. У 4-му розділі зазначено, що розрахунки виконуються ділянками довжиною в декілька перегонів з оптимізацією проектного плану за різними критеріями. Слід було б пояснити в яких випадках використовувалися ті чи інші критерії: мінімум суми квадратів зсувів, модулів зсувів, корнів з модулів зсувів, а також критерій витрат на перебудову плану і що це дає при оптимізації.

4. В дисертаційній роботі вказано, що розроблені методики й рекомендації були використані при виконанні науково-дослідних робіт відповідно до тематики (УДУНТ), в яких аспірантка була виконавицею. Бажано було б більш докладно пояснити, в чому полягала участь авторки дисертаційної роботи.

Наведені зауваження не зменшують значення наукової роботи і не знижують загальну позитивну оцінку дисертації. В цілому матеріал дисертації викладено грамотно, правильною технічною мовою і оформлено згідно вимог.

Загальний висновок

Аналізуючи дисертаційну роботу на тему: «Інновації реконструкції плану колії під європейські норми для впровадження швидкісного руху поїздів», слід відмітити, що наукова робота є своєчасною та стратегічно важливою для України, в той же час вимагає системного підходу та має значний потенціал для практичного застосування й позитивного впливу на розвиток транспортної галузі.

В цілому дисертаційна робота «Інновації реконструкції плану під європейську залізничну колію для впровадження швидкісного руху поїздів», є закінченим фундаментальним дослідженням, що має вагомий внесок у розвиток галузі, відповідає вимогам ОНП «Транспортні технології на залізничному та промисловому транспорті» та вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, а її авторка, Хмелевська Неля Петрівна, заслуговує присудження їй наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю 275 «Транспортні технології».

ОФІЦІЙНИЙ ОПОНЕНТ:

кандидат технічних наук, доцент,
в.о. директора Навчально-
наукового Київського інституту
залізничного транспорту
Національного транспортного
університету



Володимир ТВЕРДОМЕД

