

## **ВІДГУК**

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 за спеціальністю 05.22.06 – залізнична колія.

На відгук представлена дисертація, що складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і 4 додатків. Обсяг основного тексту складає 177 сторінок.

### **Актуальність теми дисертації**

Стрілочні переводи є необхідними але складними конструкціями залізничної колії. Виконуючи функцію відгалуження руху з одної колії на іншу, вони мають спеціальні конструктивні прилади, що робить їх місцями обмеження швидкості руху. Саме симетричні стрілочні переводи, дослідженню яких присвячена дана робота, мають суттєві відмінності від найбільш поширених звичайних стрілочних переводів.

Одним з основних напрямків покращення умов експлуатації симетричних стрілочних переводів є вирішення питань їх проектування з урахуванням силової динаміки між колесами та колією, і встановленням раціональних пружно-жорсткісних параметрів рейкових ниток в їх межах, що, серед іншого, є одним з факторів забезпечення безпеки руху.

Тема дисертації відповідає загальній галузевій програмі модернізації колійного господарства Укрзалізниці, вдосконалення конструкцій та системи експлуатації стрілочних переводів на залізницях України та на лініях метрополітенів.

Тема дисертації пов'язана з низкою науково-дослідних робіт Державного університету інфраструктури та технологій, таких як «Розробка та обґрунтування технічних параметрів та характеристик рейкових скріплень типу КПП для залізобетонних шпал», «Проведення досліджень з розробки та обґрунтування

застосування нових типів і конструкцій рейко-шпальної решітки з залізобетонними шпалами з використанням ресурсозберігаючих технологій», «Встановлення умов експлуатації рейок і стрілочних переводів на коліях Київського метрополітену», «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». Крім цього, деякі питання, пов'язані з темою даної дисертаційної роботи, пов'язані з розробкою нормативно-технічних документів для галузі Укрзалізниці та КП «Київський метрополітен», а саме: Технічні умови на експлуатацію стрілочних переводів на коліях Київського метрополітену; СТП 06041:2021 Верхня будова колії. Стрілочні переводи. Правила визначення нормативних та гарантійних строків служби у різних умовах експлуатації.

Викладене вище дозволяє зробити висновок про актуальність розробки наукових основ проектування симетричних стрілочних переводів за умовами безпеки руху коліс в межах відведених вістряків.

### **Оцінка змісту дисертації**

Робота виконана на необхідному науково-методичному рівні в достатньому обсязі і відповідає вимогам МОН України, які пред'являються до кандидатських дисертацій.

Використані літературні джерела, перелік яких складається з 117 найменувань, мають достатню повноту.

**У вступі** обґрунтована актуальність теми, сформульовані мета, задачі та методи досліджень, наукова новизна, практична значимість, наведено інформацію про публікації, апробацію і впровадження результатів досліджень, викладена загальна характеристика роботи.

**В першому розділі** роботи, на підґрунті попередніх досліджень за темою дисертації та аналізу діючих вимог до конструкцій стрілочних переводів була обґрунтована послідовність досліджень та сформульовані головні задачі дисертації.

**У другому розділі** було розглянуто методи проектування раціональних геометричних параметрів симетричних стрілочних переводів за умовами безпеки руху коліс в межах відведених вістряків.

Було встановлено, що при проектуванні симетричних стрілочних переводів з криволінійними вістряками передусім потрібно забезпечувати безпеку руху коліс поїздів в межах жолобів між рамною рейкою і відведеним криволінійним вістряком. Величина мінімального жолобу між рамною рейкою і відведеним криволінійним вістряком знаходиться в залежності від довжини вістряка, тому основним завданням виступає обґрунтування його раціональної довжини.

За методикою, що запропонована автором в даному розділі дисертації були виконані багатоваріантні розрахунки геометричних параметрів симетричних стрілочних переводів марок, що виготовляються на Дніпропетровському стрілочному заводі.

**Третій розділ** присвячено визначенню пружно-жорсткісних параметрів залізничної колії та силової завантаженості рейкових ниток в межах симетричних стрілочних переводів.

Для цього було розглянуто аналітичне розв'язання задачі визначення пружно-жорсткісних характеристик колії в зоні стрілочних переводів, яке включало створення загального алгоритму, розрахунок пружних прогинів стрілочних брусів, визначення точкової жорсткості підрейкових опор та сумарної жорсткості рейкових ниток з урахуванням нерівнопружності.

В результаті отримано метод оцінки силової завантаженості стрілочних переводів, який дозволяє отримати розподіл вертикальних динамічних сил взаємодії системи колесо-колія по усій довжині стрілочного переводу з урахуванням особливостей його конструкції і роботи під навантаженням.

**У четвертому розділі** виконані дослідження вертикальних сил взаємодії на поверхні кочення хрестовин стрілочних переводів з вертикальними нерівностями.

Розділ містить методику, результати та наліз експериментальних вимірювань вертикальних нерівностей на хрестовинах стрілочних переводів метрополітену.

Встановлено характерні обриси та тенденції формування і розвитку нерівностей в процесі збільшення пропущеного тоннажу.

На основі вибору розрахункових схеми для визначення динамічних сил в межах стрілочних переводів розроблено математичну модель взаємодії колії і рухомого складу при русі по нерівностях на хрестовинах стрілочних переводів метрополітену. Багатоваріантні розрахунки за розробленою моделлю надалі можливість отримати рекомендації щодо раціональних параметрів симетричних стрілочних переводів. Результати досліджень передбачають отримання економічного ефекту за рахунок покращення проектних рішень.

**Висновки по дисертації** відповідають результатам теоретичних та експериментальних досліджень і є логічним завершенням роботи. Дисертаційна робота відповідає паспорту спеціальності 05.22.06 – залізнична колія

**Автореферат** повністю відображає дисертацію.

### **Якість оформлення дисертації та автореферату**

Оформлення дисертаційної роботи та автореферату відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Зміст дисертації та автореферату викладено зрозумілою літературною мовою.

### **Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій**

Результати дисертаційної роботи отримані, в основному, на підставі відомих методів системного аналізу, математичної статистики і множинної кореляції, математичного аналізу і теорії диференціальних обчислень. Тому отримані висновки та рекомендації не визивають сумнівів.

### **Наукова новизна**

1. Вперше для українських залізниць для проектування симетричних стрілочних переводів застосовується комплексний підхід, оснований на поєднанні трьох принципів: забезпечення безпеки руху поїздів в межах стрілочного переводу на основі визначення раціональних розмірів жолобів між рамною рейкою і

відведеним вістряком, визначення раціональних пружно-жорсткісних параметрів рейкових ниток за умовою недопущення їх граничних деформацій, визначення вірогідних вертикальних траєкторій перекочування коліс по хрестовинах з метою недопущення небезпечних силових дій.

2. 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.

3. Вперше методом теоретичних розрахунків визначені пружно-жорсткісні параметри рейкових ниток у вертикальній площині для симетричних стрілочних переводів, що укладені на жорсткій шпально-щебенево-бетонній основі.

### **Практичне значення отриманих результатів**

1. Застосування запропонованого методу визначення і проектування раціональних розмірів вістряків дозволяє отримувати раціональну скорочену проектну довжину симетричних стрілочних переводів, які будуть мати меншу вартість при збереженні умов безпеки руху поїздів.

2. За результатами аналізу отриманих вертикальних траєкторій перекочування коліс по хрестовині і вирішення задачі визначення вірогідних динамічних сил взаємодії між колесами і хрестовиною, можна встановлювати напружено-деформований стан хрестовини і на цій основі призначати допустимі швидкості руху поїздів по стрілочних переводах в залежності від умов експлуатації.

3. За результатами виконаних в дисертації досліджень і розрахунків запропоновані покращені параметри симетричного стрілочного переводу типу Р50 марки 1/9 проекту 2064 Дн, що виготовляється промислово.

### **Зауваження і пропозиції по дисертації**

1. Для кращого сприйняття наукової значимості дисертаційної роботи наукову новизну бажано було б надати у вигляді переліку окремих пунктів.

2. В розділі 3 дисертаційної роботи надано варіант розв'язання складної задачі щодо врахування нерівнопружності підрейкової основи, яка, зрозуміло, не може

бути не врахована в межах стрілочного переводу. В таблиці 3.3 дисертаційної роботи і в табл. 1 автореферату наводяться натурні виміри модуля пружності підрейкової основи для дослідного стрілочного переводу відповідно до номерів брусів. Нажаль, в роботі не надається пояснення, чому вибрані саме такі номери брусів і як в цілому встановлювати крок визначення модуля пружності підрейкової основи для різних типів і марок стрілочних переводів.

3. Необхідність врахування нерівнопружності підрейкової основи в межах стрілочного переводу не викликає сумнівів. Нажаль не вказано як саме це враховується в рамках моделі руху вагону по стрілочному переводу, математичний опис якої надано в розділі 4 дисертаційної роботи.

4. В четвертому розділі дисертаційної роботи наводяться дані щодо натурних обмірів і розрахунків силової взаємодії в зоні хрестовини стрілочного переводу. Чому більша увага була надана саме цій частині стрілочного переходу, враховуючи, що дисертація присвячена дослідженню безпеки руху коліс в межах вістряків?

5. В Математичній моделі взаємодії колії і рухомого складу при русі по нерівностях на хрестовинах стрілочних переводів метрополітену (п. 4.3.1) «екіпажна частина моделюється у вигляді кузова на двох візках, з яких направляючий візок розглядається як маса на 2-х колесах, а задній візок розглядається як єдина зосереджена маса». Чим обумовлене рішення по-різному вводити в математичну модель передній і задній візок вагону?

6. Розділ 4 виглядає перенасиченим матеріалами результатів досліджень (в тому числі таблицями і рисунками). Можливо було б доцільно перенести їх частину в додаток і приділити більше уваги саме аналізу результатів.

7. Пункти 4-6 загальних висновків відображають ступень новизни дисертаційного дослідження, тому було б бажано перенести їх саме в розділ наукової новизни.

Наведені вище зауваження і пропозиції не стосуються принципових положень і результатів дисертації, тому не знижують загальної позитивної оцінки дисертації, що представлена до захисту.

**Загальний висновок.** Дисертаційна робота «Наукові основи проектування симетричних стрілочних переводів за умовами безпеки руху коліс в межах відведених вістряків» є закінченим науковим дослідженням. Дисертація є актуальною, має практичне значення і повністю відповідає вимогам МОН, щодо дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її автор, Олійник О. А. заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.06 – залізнична колія.

Офіційний опонент

д-р. техн. наук, доцент,

професор кафедри

транспортної інфраструктури

Дніпровського національного

університету залізничного транспорту

імені академіка В. Лазаряна

