

## МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

УДК 625.151.2-029:6

В. С. СИДОРЕНКО<sup>1</sup>, Є. М. ФЕДОРЕНКО<sup>2</sup>, О. В. ГУБАР<sup>3\*</sup>, М. А. АРБУЗОВ<sup>4</sup>  
В. С. АНДРЕЄВ<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Кафедра «Колія та колійне господарство», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, Україна, 49010, тел. +38 (056) 373 15 42, ел. пошта neris@ua.fm

<sup>2</sup> Кафедра «Колія та колійне господарство», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, Україна, 49010, тел. +38 (056) 373 15 42, ел. пошта neris@ua.fm

<sup>3\*</sup> Кафедра «Колія та колійне господарство», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, Україна, 49010, тел. +38 (056) 373 15 42, ел. пошта neris@ua.fm, ORCID 0000-0001-8683-5372

<sup>4</sup> Кафедра «Колія та колійне господарство», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, Україна, 49010, тел. +38 (056) 373 15 42, ел. пошта 10max@ukr.net

<sup>5</sup> Кафедра «Колія та колійне господарство», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, Україна, 49010, тел. +38 (056) 373 15 42, ел. пошта avs\_diiit@ukr.net ORCID 0000-0002-0862-2790

### РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ ВУЗЛА КОРЕНЕВОГО СКРІПЛЕННЯ СТІЛОЧНОГО ПЕРЕВОДУ

**Мета.** В статті запропоновано технічне рішення конструкції вузла кореневого скріплення стрілочних переводів що відповідає умовам експлуатації залізниць. **Методика.** Для досягнення поставленої мети, авторами проаналізовані існуючі конструкції кореневого скріплення стрілочних переводів та сформовано пропозиції які потрібно використати при розробці нових технічних рішень корневих скріплень. Конструкції корневих скріплень, мають забезпечувати просту конструкцію; мати не велику кількість деталей; бути ремонтпридатними; дозволяти використовувати спеціальні пристрої для механізації монтажно-демонтажних робіт; мати не велику собівартість; забезпечувати високий показник надійності. Забезпечувати високу точність по ширині колії. Конструкції повинні мати можливість регулювання ширини колії до нормативних показників у боковому напрямку та якщо потрібно (по прямому). Конструкції корневих скріплень повинні бути придатними для всіх кліматичних умов України. **Результати.** Пропозиції були використані при розробці та удосконаленні технічних рішень кореневого скріплення. Було розроблено кореневе скріплення яке отримало назву кореневе скріплення вкладишо-накладочне типу Р та розроблено удосконалене кореневе скріплення, удосконалена конструкція отримала назву кореневе скріплення вкладишо-накладочне типу СД. Розроблені технічні рішення конструкції корневих скріплень відповідають вимогам, і при поточному утриманні стрілочного переводу вирішують проблему у необхідності регулювання ширини колії у вузлі кореня вістряка. **Наукова новизна.** Встановлено, що технічне рішення кореневого скріплення вкладишо-накладочного типу СД має переваги над технічним рішенням кореневого скріплення вкладишо-накладочного типу Р так як має можливість переміщення кореня вістряка за рахунок зміни розташування регулюючого елемента на польову сторону, тим самим полегшує поточне утримання колії. **Практична значимість.** Розроблено пропозиції для регулювання ширини колії за допомогою регулюючого елемента кореневого скріплення вкладишо-накладочного типу СД, у пропозиціях враховано вимоги при різних умовах експлуатації, а саме для головних, приймально-відправних та інших колій з урахуванням відповідних допусків для них, наведено відповідні схеми комплектування регулюючих пластин.

*Ключові слова:* стрілочні переводи; кореневе скріплення; вкладишо-накладочний тип; технічне рішення

#### Вступ

У світовій практиці експлуатації стрілочних переводів використовуються різноманітні конструкції корневих скріплень для самих різних умов, від типів рейок до типів шпал.

1. Аналіз конструкцій існуючих корневих скріплень стрілочного переводу:

1.1 Шкворневе скріплення стрілочного переводу (зображене на рис. 1) [1] можна зустріти у стрілочних переводах типів Р38 та Р43 старого виробництва, воно багато-детальне малопотужне і на сьогоднішній час в конструкціях стрілочного переводу не застосовується [2].

Роботи щодо вдосконалення конструкції шквореневого скріплення проводилися постій-

но, як варіант для стрілочних переводів марки 1/9 з рейками P50 показано на рис. 2 [1].

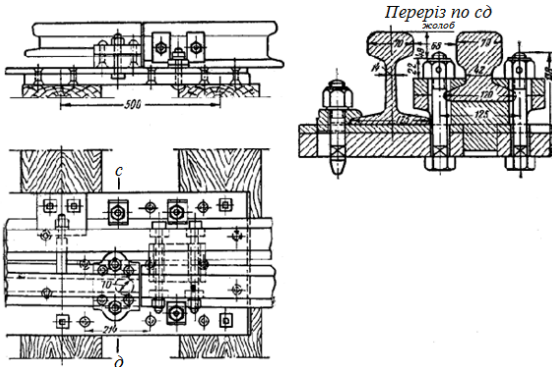


Рис. 1. Шкворне скріплення вістряка низького профілю

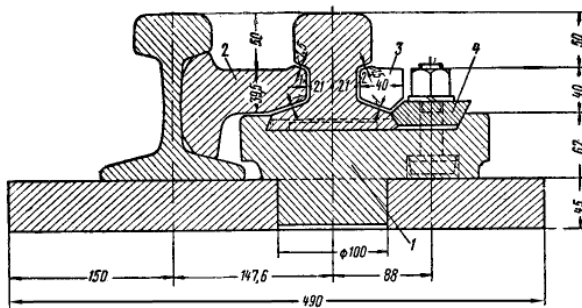


Рис. 2. Шкворне покращене кореневе кріплення стрілки марки 1/9 з рейок типу P50:  
 1 – кореневий башмак; 2 – фасонний кореневої вкладиш;  
 3 – пальцеподібним відросток; 4 – затискна планка

На рис. 3 зображено шкворне скріплення стрілочного переводу у колії.

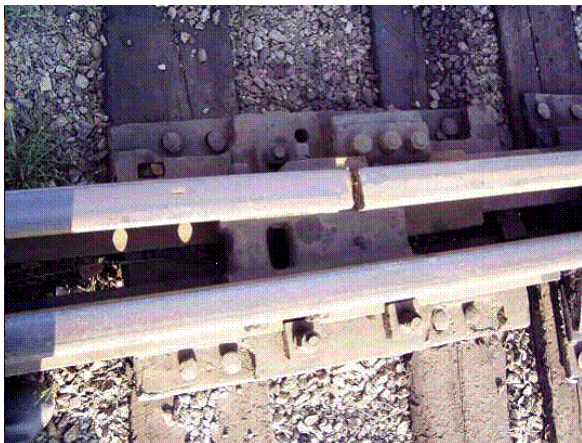


Рис. 3. Шкворне скріплення вістряка (загальний вигляд)

1.2 Вкладишо-накладочне кореневе скріплення стрілочного переводу (зображене на

рис. 4) [3] головним чином використовується на стрілочних переводах, призначених для експлуатації при звичайних швидкостях руху. Дане скріплення більш міцне, надійне та достатньо просте в експлуатації, тому воно отримало найбільше розповсюдження на вітчизняних стрілочних переводах сучасного виготовлення [2].

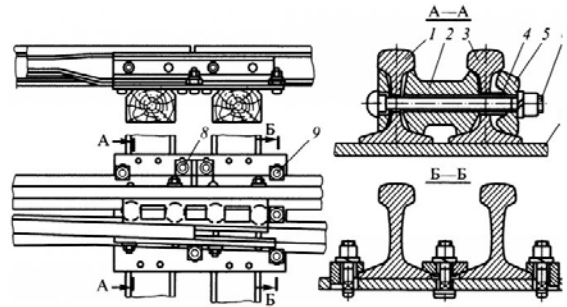


Рис. 4. Кореневе скріплення вкладишо-накладочного типу:

- 1 – рамна рейка; 2 – вкладиш; 3 – вістряк; 4 – розпірна втулка; 5 – накладка з чотирма отворами; 6 – стиковий болт; 7 – міст; 8 – упорка; 9 – клема

Роботи щодо вдосконалення конструкції вкладишо-накладочного скріплення проводилися постійно, як варіант кореневе накладочне скріплення вістряка з випресованим коренем показано на рис. 5 [3].

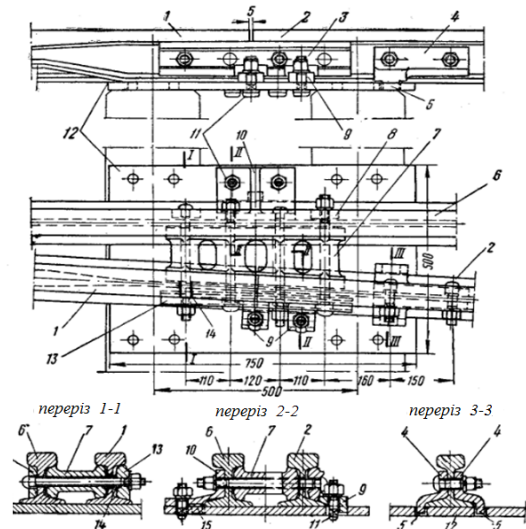


Рис. 5. Кореневе накладочне скріплення вістряка з випресованим коренем:

- 1 – вістряк; 2 – колійна рейка; 3 – накладка коренева; 4 – накладка протиугінна; 5 – шип протиугінної накладки; 6 – рамна рейка; 7 – вкладиш кореневий; 8 – шайба-накладка; 9 – лапки-удержки; 10 – упорка коренева; 11 – болти закладні; 12 – місток кореневий; 13 – відігнутий кінець кореневої накладки; 14 – розпірна втулка; 15 – шип кореневої упорки [3]

## МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

На рис. 6 зображено вкладишно-накладочне кореневе скріплення стрілочного переводу.



Рис. 6. Кореневе скріплення вкладишно-накладочного типу у розібраному стикі

1.3 Накладний стик стрілочного переводу при гнучких вістряках, поділяється на стик із острожкою підшви у перед кореневій частині зображених на рис. 7, а), та на стик при гнучких вістряках без острожки підшви показаного на рис. 7, б) [1].

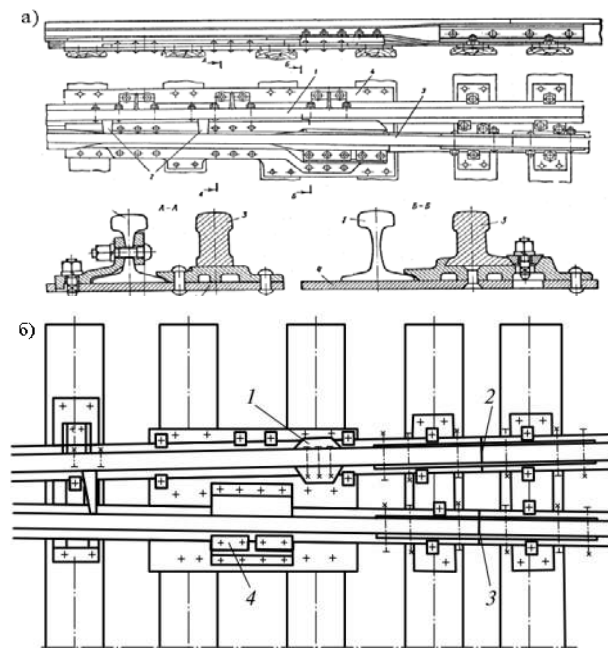


Рис. 7. Пристрій кореневої частини гнучкого вістряка: а) звичайний стик при гнучких вістряках із острожкою підшви у перед кореневої частині; б) звичайний стик при гнучких вістряках без острожки підшви:

1 – протиугінний пристрій рамної рейки; 2 – задній стик рамної рейки; 3 – коренева частинка вістряка; 4 – протиугінний пристрій вістряка

На рис. 8 зображено кореневий пристрій у виді звичайного стикі.

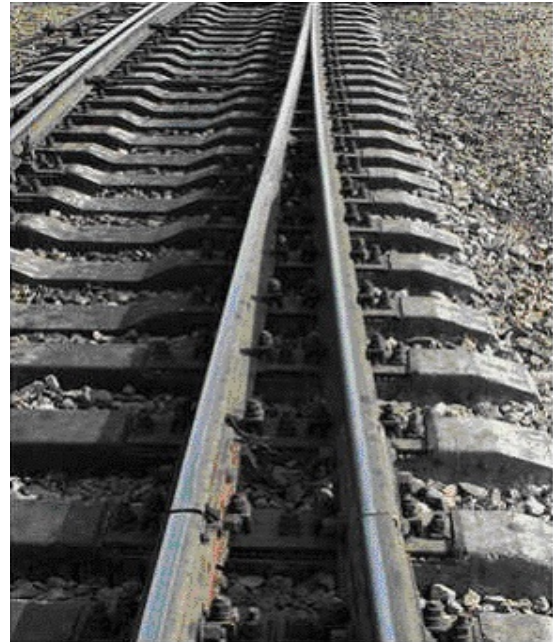


Рис. 8. Кореневий пристрій у виді звичайного стикі

Даний накладний стик при гнучких вістряках широко застосовується у СП для швидкісного руху. При цьому корінь вістряка жорстко закріплюється як правило на мосту, а переміщення вістряків у те чи інше напрямлення здійснюється за рахунок їх згинання у гнучкій частині, у зоні прилеглої до кореня. Дане скріплення являється найкращою конструкцією кореневого скріплення [2].

Проведено аналіз існуючих конструкцій корневих скріплень та встановлено, що не існує універсальної кореневої конструкції яка б давала змогу регулювати ширину колії.

Сформовано пропозиції які потрібно використати при розробці нових технічних рішень корневих скріплень:

а) конструкції корневих скріплень, по можливості, мають відповідати таким вимогам: забезпечувати просту конструкцію; мати не велику кількість деталей; бути ремонтпридатними; дозволяти використовувати спеціальні пристрої для механізації пристрої для механізації монтажно-демонтажних робіт; мати не велику собівартість; забезпечувати високий показник надійності;

б) забезпечувати можливість складання колії з високою точністю по ширині;



в) конструкції, що розробляються, повинні мати можливість регулювання ширини колії до нормативних показників у боковому напрямку;

г) конструкції кореневих скріплень повинні бути придатними для всіх кліматичних умов України.

Дані пропозиції будуть використані при розробці технічних рішень кореневих скріплень стрілочного переводу.

### Методика

#### Розробка технічного рішення вузла кореневого скріплення стрілочного переводу.

На сьогодні при поточному утриманні колії існує проблема у необхідності регулювання ширини колії, у вузлі кореня вістряка.

Проаналізувавши питання існуючих кореневих скріплень, прийнято рішення, щодо актуальності розробки технічного рішення кореневого скріплення із можливістю регулювання ширини колії.

#### Основні вимоги до конструкцій.

Нове технічне рішення кореневого скріплення повинно відповідати таким вимогам.

1. Конструкції кореневих скріплень, по можливості, повинні:

- бути ремонтпридатними;
- дозволяти використовувати спеціальні пристрої для механізації монтажних-демонтажних робіт;
- мати невелику собівартість;
- забезпечувати високі показники надійності;
- забезпечувати простоту конструкції.

2. Конструкції кореневих скріплень, мають забезпечувати, при переводі вістряків із одного положення в інше, вільний їх поворот.

3. Конструкції кореневих скріплень, мають перешкоджати повздовжньому переміщенню вістряка (його угон).

4. Конструкції кореневих скріплень, мають створювати правильне та надійне примикання вістряка до рейки з'єднувальної частини.

5. Конструкції кореневих скріплень, мають зберігати незмінність розташування кореня вістряка відносно рамної рейки.

6. Конструкції кореневих скріплень, мають бути придатними для всіх кліматичних умов України.

7. Конструкції кореневих скріплень повинні давати змогу регулювати ширину колії по бо-

ковому напрямку.

Беручи до уваги зазначені вимоги розглянуто було розроблено кореневе скріплення з вилитими ребордами.

Дане скріплення отримало назву «Кореневе скріплення вкладишно-накладочного типу Р» [5] і зображене на рис. 9 та рис. 10. Надалі розглянемо це кореневе скріплення детальніше.

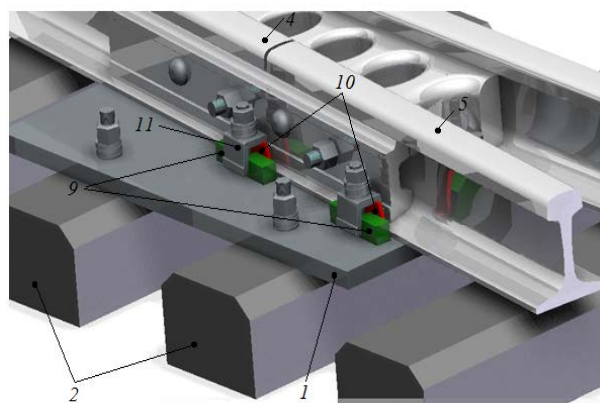


Рис. 9. Кореневе скріплення вкладишно-накладочного типу Р (вид із середини колії)

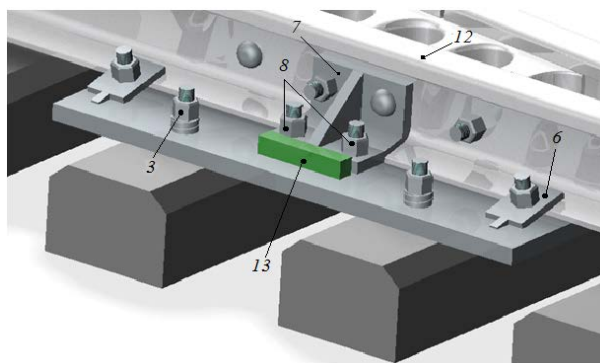


Рис. 10. Кореневе скріплення вкладишно-накладочного типу Р (вид із польової сторони)

Вузол скріплення було розроблено із вкладишно-накладочного кореневого скріплення. У якому вилили реборду з зовні навпроти упорки та замінили дві клеми із середини. На місцях двох клем вилили дві реборди під клемні болти на відстані 9 мм від вістряка та рейки в цей проміжок установили регулюючий елемент.

Регулюючий елемент складається із трьох регулюючих пластин.

Даний вузол кореневого скріплення вкладишно-накладочного типу Р складається із наступних елементів котрі зображені на рис. 9 та рис. 10 кореневий міст 1, котрий кріпиться до шпал 2, чотирма закладними болтами 3; із

## МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

польової сторони кореневий міст 1 кріпиться до рамної рейки 12, клемними болтами 6, упорка 7 котра кріпиться до кореневого місту 1, болтами 8, вилита реборда 13 навпроти упорки 7 не дає можливості рухатись колії на польову сторону; з середини колії кореневий міст 1 кріпиться до рейки 4 і вістряка 5 клемними болтами 11. За допомогою вилитих реборд 9 з середини колії та регулюючих пластин 10 регулюється ширина колії.

За допомогою даного кореневого скріплення можна встановити шаблон колії 1520 мм боковому напрямку.

Кореневе скріплення працює таким чином. При вібрації від рухомого складу послаблюються болти 6 та 11, а вилита реборда 13 яка знаходиться навпроти упорки 7 із польової сторони не дає можливості рухатись на польову сторону упорки 7. За допомогою вилитих реборд 9 із середини колії та регулюючих пластин 10 регулюється ширина колії, та зникає можливість руху рейки 4 і вістряка 5 у середину колії.

Для підтвердження прав на інтелектуальну власність запропонованого кореневого скріплення вкладишно-накладочного типу Р, подано відповідні документи до Українського інституту інтелектуальної власності та отримано рішення u2018 03133 про видачу деклараційного патенту на корисну модель затверджене Державною службою інтелектуальної власності України.

Було отримано патент на корисну модель «Кореневе скріплення вкладишно-накладочного типу Р» № 127417, Бюл. № 14 [5].

Але дане технічне рішення не дозволяє переставляти регулюючий елемент у вигляді регулюючих пластин на польову сторону. Тому цей недолік слід враховувати при удосконаленні технічного рішення.

### Результати

#### Удосконалення технічного рішення кореневого скріплення.

Беручи до уваги зазначені вимоги розглянути та недоліки які було прийнято рішення в удосконаленні технічного рішення кореневе скріплення з вилитими ребордами.

Розглянемо удосконалений варіант (рис. 11, рис. 12 та рис. 13), що отримав назву «Кореневе скріплення вкладишно-накладочного типу СД» [6].

Даний вузол кореневого скріплення вкладишно-накладочного типу СД складається із наступних елементів котрі зображені на рис. 11 рис. 12 та рис. 13.

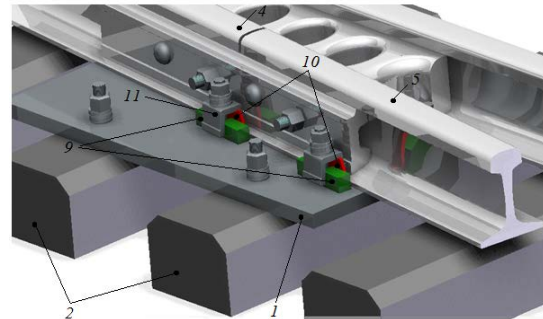


Рис. 11. Кореневе скріплення вкладишно-накладочного типу СД (вид із середини колії)

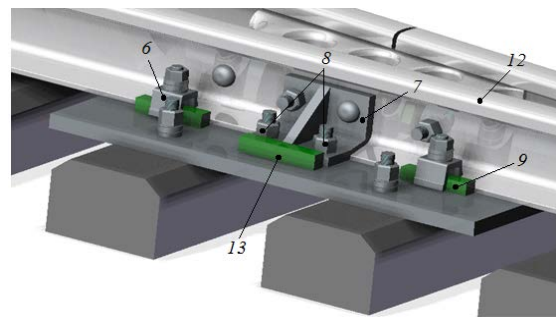


Рис. 12. Кореневе скріплення вкладишно-накладочного типу СД (вид із польової сторони колії)

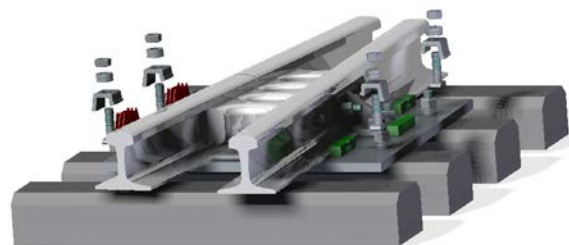


Рис. 13. Кореневе скріплення вкладишно-накладочного типу СД (вид із боку у розібраному стані)

Кореневий міст 1, котрий кріпиться до шпал 2, чотирма закладними болтами 3; із польової сторони кореневий міст 1 кріпиться до рамної рейки 12, клемними болтами 6, упорка 7 котра кріпиться до кореневого місту 1, болтами 8, вилита реборда 13 навпроти упорки 7 не дає можливості рухатись колії на польову сторону; з середини колії кореневий міст 1 кріпиться до рейки 4 і вістряка 5 клемними болтами 6. За допомогою вилитих реборд 9 із середини колії

та із польової сторони колії, регулюючих пластин 10 регулюється ширина колії.

За допомогою даного кореневого скріплення можна встановити шаблон колії 1520 мм боковому напрямку.

Кореневе скріплення працює таким чином. При вібрації від рухомого складу болти 6 послабляються, вилита реборда 13 котра знаходиться навпроти упорки 7 із польової сторони не дає можливості рухатись на польову сторону упорки 7. За допомогою вилитих реборд 9 із середини, та із польової сторони колії, і регулюючих пластин 10 регулюється ширина колії, та зникає можливість руху рейки 4 і вістряка 5 у середину колії, та на польову сторону.

Для підтвердження прав на інтелектуальну власність запропонованого технічного рішення кореневого скріплення вкладишо-накладочного типу СД, подано відповідні документи до Українського інституту інтелектуальної власності та отримано рішення u2018 03142 про видачу деклараційного патенту на корисну модель затверджене Державною службою інтелектуальної власності України.

Було отримано патент на корисну модель «Кореневе скріплення вкладишо-накладочного типу СД» № 127418, Бюл. № 14 [6].

**Порівняння розробленого та удосконаленого технічного рішення кореневого скріплення.**

Проведемо порівняння розроблених варіантів корневих скріплень стрілочного переводу.

Кореневе скріплення вкладишо-накладочного типу СД має такі переваги над корневим скріпленням вкладишо-накладочного типу Р:

- кореневе скріплення вкладишо-накладочного типу СД за рахунок вилитих реборд із польової сторони перешкоджає боковому переміщенню даного вузла;
- кореневе скріплення вкладишо-накладочного типу СД створює правильне та надійне примикання вістряка до рейки з'єднувальної частини;
- кореневе скріплення вкладишо-накладочного типу СД має можливість переміщення кореня вістряка за рахунок зміни розташування регулюючого елемента на польову сторону, тим самим полегшує поточне утримання колії.

Порівняння показано у схематичному варіанті зображеному на рис. 14.



Рис. 14. Схематичне порівняння конструкцій кореневого скріплення стрілочного переводу

**Наукова новизна та практична значимість**

**Пропозиції по розміщенню регулюючого елемента кореневого скріплення вкладишо-накладочного типу СД.**

Із самого початку вузол кореневого скріплення вкладишо-накладочного типу збирається так, щоб регулюючий елемент який складається із трьох регулюючих пластин розміщувався із середини колії.

Далі при експлуатації колії з'являється знос рейки та вістряка стрілочного переводу. Для приведення ширини колії до норм утримання і допусків утримання [2], витяг з яких наведено у табл. 1, регулюючі пластини переміщують на польову сторону, та вставляють таким чином, щоб регулювальні пластини у притул прилягали до рейки та вістряка. Складають кореневе скріплення таким чином щоб відступи були мінімальними.

Таблиця 1  
 Допуски утримання за шириною колії звичайних і криволінійних стрілочних переводів колії 1520 мм

Місце виміру	Категорія колії	Допустимі відхилення від нормативної ширини колії, мм	
		у бік збільшення	у бік зменшення
Вістря гостряка, корінь прямого гостряка, корінь гостряка бокової колії	головні	+6	-3
	приймально-відправні	+6	-3
	інші	+10	-3

## МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

Розроблено пропозиції по розміщенню регулюючого елемента кореневого скріплення вкладишо-накладочного типу СД. Окремо розроблено пропозиції для головних колій, приймально-відправних колій, та інших колій.

Для пластин з товщинами 2, 3, 4 мм, що у сумі складають 9 мм, розроблено пропозиції щодо їх розміщення для головних та приймально-відправних колій (табл.) 2, згідно діапазону допусків для головних та приймально-відправних колій [2].

Таблиця 2

**Пропозиції по розміщенню пластин для головних колій та приймально-відправних**

Із польової сторони	Із середини колії	Ширина колії, мм
0	2; 3; 4	1520
2	3; 4	1522
3	2; 4	1523
4	2; 3	1524
2; 3	4	1525
2; 4	3	1526
3; 4	2	1527
2; 3; 4	0	1529

Для пластин з товщинами 3, 4, 5 мм, що у сумі складають 12 мм, розроблено пропозиції щодо їх розміщення для інших колій (табл. 3), згідно діапазону допусків для інших колій [2].

Таблиця 3

**Пропозиції по розміщенню пластин для інших колій**

Із польової сторони	Із середини колії	Ширина колії, мм
0	3; 4; 5	1520
3	4; 5	1523
4	3; 5	1524
5	3; 4	1525
3; 4	3	1527
3; 5	4	1528
4; 5	5	1529
3; 4; 5	0	1532

**Висновки**

Проведено аналіз існуючих конструкцій корневих скріплень та встановлено, що не існує універсальної кореневої конструкції яка б давала змогу регулювати ширину колії. Визначено клас корневих скріплень, які кращі за своїми динамічними характеристиками, та із високою якістю та надійністю і встановлено межі зміни параметрів з числа тих, які найбільш істотно впливають на процеси взаємодії рухомого складу та колії.

Сформовано пропозиції які потрібно використати при розробці нових технічних рішень корневих скріплень:

1. Конструкції корневих скріплень, по можливості, мають відповідати таким вимогам: забезпечувати просту конструкцію; мати не велику кількість деталей; бути ремонтпридатними; дозволяти використовувати спеціальні пристрої для механізації пристрої для механізації монтажно-демонтажних робіт; мати не велику собівартість; забезпечувати високий показник надійності.

2. Забезпечувати високу точність по ширині колії.

3. Конструкції повинні мати можливість регулювання ширини колії до нормативних показників у боковому напрямку та якщо потрібно (по прямому).

4. Конструкції корневих скріплень повинні бути придатними для всіх кліматичних умов України.

Ці пропозиції були використані при розробці та удосконаленні технічних рішень кореневого скріплення. Було розроблене кореневе скріплення яке отримало назву кореневе скріплення вкладишо-накладочне типу Р та розроблено удосконалене кореневе скріплення, удосконалена конструкція отримала назву кореневе скріплення вкладишо-накладочне типу СД.

Розроблені конструкції корневих скріплень відповідають вимогам, і при поточному утриманні стрілочного переводу вирішують проблему у необхідності регулювання ширини колії у вузлі кореня вістряка.

При порівнянні розробленого та удосконаленого технічного рішення кореневого скріплення стрілочного переводу отримані результати, що кореневе скріплення вкладишо-накладочного типу СД має переваги щодо ко-

реневого скріплення вкладишо-накладочного типу Р:

- кореневе скріплення вкладишо-накладочного типу СД за рахунок вилитих реборд із польової сторони перешкоджає боковому переміщенню даного вузла;
- кореневе скріплення вкладишо-накладочного типу СД створює правильне та надійне примикання вістряка до рейки з'єднувальної частини;
- кореневе скріплення вкладишо-накладочного типу СД має можливість переміщення кореня вістряка за рахунок зміни розташування регулюючого елемента на польову сторону, тим самим полегшує поточне утримання колії.

Було розроблено пропозиції для регулювання ширини колії за допомогою регулюючого елемента кореневого скріплення вкладишо-накладочного типу СД, у пропозиціях враховано вимоги при різних умовах експлуатації, а саме для головних, приймально-відправних та інших колій з урахуванням відповідних допусків для них, наведено відповідні схеми комплектування регулюючих пластин.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Даниленко, Э. И. Стрелочные переводы железных дорог Украины. Технология производства, эксплуатация в пути расчеты и проектирование [Текст] / Э. И. Даниленко, С. Д. Тараненко, А.

- П. Кутах / под ред. Э. И. Даниленко. – Киев : Киевский институт железнодорожного транспорта, 2001. – 296 с.
2. Даниленко, Е. І. Залізнична колія. Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом : підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах) [Текст] / Е. І. Даниленко. – Київ : Інпрес, 2010. Т. 1. – 521 с.
3. Даниленко, Э. И. Проектирование и расчет стрелочных переводов для высоких скоростей движения : учеб. пособие [Текст] / Э. И. Даниленко. – Днепропетровск, ДИИТ, 1989. – 74 с.
4. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України (ЦП-0269) [Текст] / Е. І. Даниленко, А. М. Орловський, М. Б. Курган, В. О. Яковлев та інші. – Киев : ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 456 с.
5. Пат. 127417 Україна, МПК В61G 7/04, E01B 9/66, E01B 11/00, E01B 25/26. Кореневе скріплення вкладишо-накладочного типу Р [Текст] / Сидоренко В. С., Губар О. В., Мирка О. В., Надопта А. О., Мельник А. О. (Україна) ; заявник та патентовласник Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. – № у 2018 03133 ; Бюл. № 14. – 4 с.
6. Пат. 127418 Україна, МПК, E01B 5/16, E01B 7/00, E01B 25/06, B61G 7/00. Кореневе скріплення вкладишо-накладочного типу СД [Текст] / Сидоренко В. С., Губар О. В., (Україна) ; заявник та патентовласник Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. – № у 2018 03142, Бюл. № 14. – 4 с.

В. С. СИДОРЕНКО<sup>1</sup>, Е. М. ФЕДОРЕНКО<sup>2</sup>, А. В. ГУБАРЬ<sup>3\*</sup>, М. А. АРБУЗОВ<sup>4</sup>,  
В. С. АНДРЕЕВ<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Кафедра «Путь и путевое хозяйство Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, Днепр, Украина, 49010, тел. +38 (056) 373 15 42, эл. почта neris@ua.fm

<sup>2</sup> Кафедра «Путь и путевое хозяйство Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, Днепр, Украина, 49010, тел. +38 (056) 373 15 42, эл. почта neris@ua.fm

<sup>3\*</sup> Кафедра «Путь и путевое хозяйство Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, Днепр, Украина, 49010, тел. +38 (056) 373 15 42, эл. почта neris@ua.fm, ORCID 0000-0001-8683-5372

<sup>4</sup> Кафедра «Путь и путевое хозяйство Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, Днепр, Украина, 49010, тел. +38 (056) 373 15 42, эл. почта 10max@ukr.net

<sup>5</sup> Кафедра «Путь и путевое хозяйство Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, Днепр, Украина, 49010, тел. +38 (056) 373 15 42, эл. почта avs@ukr.net, ORCID 0000-0002-0862-2790

## РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ УЗЛА КОРНЕВОГО СКРЕПЛЕНИЯ СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА

© В. С. Сидоренко, Е. М. Федоренко, О. В. Губарь, М. А. Арбузов, В. С. Андреев, 2017



## МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

**Цель.** В статье предложено техническое решение конструкции узла корневого скрепления стрелочных переводов, которое соответствует условиям эксплуатации железных дорог. **Методика.** Для достижения поставленной цели, авторами проанализированы существующие конструкции корневого скрепления стрелочных переводов и сформулированы предложения которые нужно использовать при разработке новых технических решений корневых скреплений. Конструкции корневых скреплений, должны обеспечивать простоту конструкции; иметь не большое количество деталей; быть ремонтоспособным; позволять использовать специальные устройства для механизации монтажно-демонтажных работ; иметь не большую себестоимость; обеспечивать высокий показатель надежности. Обеспечивать высокую точность по ширине пути. Конструкции должны иметь возможность регулирования ширины пути к нормативным показателям по боковому направлению и если необходимо (по прямому). Конструкции корневых скреплений должны быть приспособленными для всех климатических условий Украины. **Результаты.** Предложения были использованы при разработке и усовершенствовании технических решений корневого скрепления. Было разработано корневое скрепление которое получило название корневое скрепление вкладышо-накладочного типа Р и разработано усовершенствованное корневое скрепление, усовершенствованная конструкция получила название корневое скрепление вкладышо-накладочного типу СД. Разработанные технические решения конструкции корневых скреплений соответствуют требованиям, и при текущем содержании стрелочного переводу решают проблему в необходимости регулировки ширины пути в узле корня остряка. **Научная новизна.** Установлено, что техническое решение корневого скрепления вкладышо-накладочного типу СД имеет преимущества над техническим решением корневого скрепления вкладышо-накладочного типу Р так как имеет возможность перемещения корня остряка за счет изменения положения регулирующего элемента на полевую сторону, тем самым облегчает текущее содержание пути. **Практическая значимость.** Разработаны предложения для регулирования ширины пути с помощью регулирующего элемента корневого скрепления вкладышо-накладочного типу СД, в предложениях учтены требования при разных условиях эксплуатации, а именно для главных, приемоотправочных и других путей с учетом соответствующих допусков для них, приведены соответствующие схемы комплектации регулирующей пластин.

*Ключевые слова:* стрелочные переводы; корневое скрепление; вкладышо-накладочный тип; техническое решение

V. S. SYDORENKO<sup>1</sup>, YE. M. FEDORENKO<sup>2</sup>, O. V. HUBAR<sup>3\*</sup>, M. A. ARBUZOV<sup>4</sup>,  
V. S. ANDRIEIEV<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Department «Track and track facilities» of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Lazaryan Str., 2, Dnepr, Ukraine, 49010, tel. +38 (056) 373 15 42, e-mail neris@ua.fm

<sup>2</sup> Department «Track and track facilities» of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Lazaryan Str., 2, Dnepr, Ukraine, 49010, tel. +38 (056) 373 15 42, e-mail neris@ua.fm

<sup>3\*</sup> Department «Track and track facilities» of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Lazaryan Str., 2, Dnepr, Ukraine, 49010, tel. +38 (056) 373 15 42, e-mail neris@ua.fm, ORCID 0000-0001-8683-5372

<sup>4</sup> Department «Track and track facilities» of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Lazaryan Str., 2, Dnepr, Ukraine, 49010, tel. +38 (056) 373-15-42, e-mail 10max@ukr.net

<sup>5</sup> Department «Track and track facilities» of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Lazaryan Str., 2, Dnepr, Ukraine, 49010, tel. +38 (056) 373-15-42, e-mail avs@ukr.net ORCID 0000-0002-0862-2790

## DEVELOPMENT OF A TECHNICAL SOLUTION OF THE KNOTTING ROOT SCRIPALS OF A SWITCHING TRANSMISSION

**Purpose.** The article proposes a technical solution to the design of the root-fastening assembly of turnouts, which corresponds to the operating conditions of the railways. **Methodology.** To achieve the stated goal, the authors analyzed the existing designs of root binding of turnouts and formulated proposals that should be used when developing new technical solutions for root binding. The designs of root bonds should provide simplicity of construction, have a few number of parts, be repairable; allow to use of special devices for the mechanization of installation and dismantling works, have a few cost, provide high reliability. It must also to provide high accuracy along the width of the path. Structures should be able to control the width of the path to the standard indicators in the lateral direction, and if necessary (in a straight line). The designs of root bonds should be adapted for all climatic conditions of Ukraine. **Findings.** Proposals have been used in the development and improvement of technical solutions for root

bonding. A root binding was developed which was called the root binding of the insert-nodule type P and an improved root binding was developed, the improved design was called the root binding of the insert-nodular type SD. The developed technical solutions for the design of root bonds meet the requirements, and with the current content of the switch, they solve the problem of the need to adjust the width of the path in the knit root node. **Originality.** It has been established that the technical solution of root fastening of the insert-overlay type of CD has advantages over the technical solution of root fastening of the insert-overlay type P since it has the ability to move the root of the wit by changing the position of the regulating element to the field side, thereby facilitating the current maintenance of the path. **Practical value.** Proposals were developed for regulating the width of the path using the regulating element of the root fastening of the liner-overlay type of CD, the proposals took into account the requirements for different operating conditions, namely for the main, receiving and other routes taking into account the corresponding tolerances for them, the corresponding schemes of the control plates are given.

*Keywords:* turnouts; root binding; liner overlay type; technical solution

#### REFERENCES

1. Danilenko E. I., Taranenko S. D., Kutah A. P. Strelchnye perevody zheleznyh dorog Ukrainy. Tehnologija proizvodstva, jekspluatacija v puti raschety i proektirovanie [Railroad switches of the Ukrainian railways. Production technology, operation in the way calculations and design]. Kyjiv, Kievskij institut zheleznodorozhnogo transporta, 2001. 296 p.
2. Danilenko E. I. Zaliznychna kolija. Ulashtuvannja, proektuvannja i rozrakhunky, vzajemodija z rukhomym skladom : pidruchnyk dlja vyshhykh navchaljnykh zakladiv (u 2-kh tomakh) [Railway track. Arrangements, designing and calculations, interaction with rolling stock: textbook for higher educational institutions (in 2 volumes)]. Kyjiv, Inpres Publ., 2010. Vol. 1. 521 p.
3. Danilenko E. I. Proektirovanie i raschet strelchnyh perevodov dlja vysokih skorostej dvizhenija : ucheb. posobie [Design and calculation of switches for high speeds: studies. Allowance]. Dnepropetrovsk, DIIT, 1989. 74 p.
4. Danilenko E. I., Orlovskiy A. M., Kurhan M. B., Yakovliev V. O. Instruksii z ulashtuvannja ta utrymannja kolii zaliznyts Ukrainy (ЦП-0269) [Instruction on the arrangement and maintenance of the railways of Ukraine (ЦП-0269)]. Kyjiv, TOV «NVP Polihrafservis» Publ., 2012. 456 p.
5. Sydorenko V. S., Hubar O. V., Myrka O. V., Nadopta A. O., Melnyk A. O. *Koreneve skriplennia vkladysho-nakladochnoho typu R* [Root fastening of insert-insert type P] Patent UA, no. 127417 u 2018 03133.
6. Sydorenko V. S., Hubar O. V. *Koreneve skriplennia vkladysho-nakladochnoho typu SD* [Root attachment of insert-insert type SD] Patent UA, no. 127418 u 2018 03142.

Надійшла до редколегії 13.11.2017

Прийнята до друку 21.11.2017