

УДК 625.143.5

*Д-р. техн. наук Даніленко Е.І.
Наук. співробітник Карпінський С.Л.
Канд. техн. наук Молчанов В.М.*

ПОЗДОВЖНЯ СТІЙКІСТЬ РЕЙКОВИХ ПЛІТЕЙ Р65 ПРИ СКРІПЛЕННЯХ БЕЗПІДКЛАДКОВОГО (КПП-5, КПП-1) ТА ПІДКЛАДКОВОГО ТИПУ (КБ)

***Ключові слова:** безпідкладкові і підкладкові рейкові скріплення, безстикова колія, погонний опір поздовжньому зсуву, поздовжня стійкість, рейкові пліти.*

Вступ

До кінця 1990-х років на головних коліях українських залізниць застосовувалися тільки підкладочні рейкові скріплення типу КБ з жорсткою клеюю і 2-витковими пружними шайбами, що мають навіть на сьогоднішній час, значне поширення на безстиковій колії залізниць України. Впровадження нових конструкцій пружного типу на українських залізницях почалось в кінці 1990-х років з укладання скріплень типу СБ-3 польської конструкції. Після 2000 року на залізницях України почали широко застосовуватися безпідкладкові скріплення типів КПП-1, КПП-5 українського виробництва. В сучасних умовах експлуатації для безстикової колії на залізобетонних шпалах використовуються різноманітні типи конструкцій безпідкладкових і підкладкових рейкових скріплень [1].

Враховуючи значну різноманітність експлуатаційних характеристик магістральних ділянок залізничної колії виникає необхідність в раціональному підході до вибору і застосування рейкових скріплень відповідного типу.

Актуальність теми та постановка задач досліджень

Поздовжня стійкість рейкових плітей є однією з найважливіших характеристик, що визначають надійність експлуатації залізничної колії під дією коліс рухомого складу. Відсутність надійного опору конструкції колії поздовжнім силам, що передаються на

рейкові пліті від рухомого складу, а також поздовжнім температурним силам, може привести до поздовжніх зсувів рейок, до накопичення поздовжніх сил в рейках, які можуть загрожувати порушенням горизонтальної бічної стійкості рейкової колії в цілому і можливістю її викиду.

Важливість досліджень поздовжньої стійкості рейкових плітей і динаміки її зменшення в процесі експлуатації є дуже актуальною задачею. Дана задача є особливо актуальною при вирішенні питань вибору раціональних конструкцій рейкових скріплень (наприклад: підкладкових типу КБ або безпідкладкових типу КПП-5 або КПП-1) для різних умов експлуатації залізничної колії, що характеризуються встановленими швидкостями руху поїздів і вантажонапруженістю.

Мета статті є дослідження поздовжньої стійкості рейкових плітей Р65 зі скріпленнями безпідкладкового (КПП-5; КПП-1) та підкладкового типу (КБ) при різних умовах експлуатації (за пропущеним тоннажем "Т" і річною вантажонапруженістю "Г") та визначення надійності роботи залізничної колії в відношенні опору поздовжнім зсувам рейок і можливості порушень горизонтальної бічної стійкості рейкової колії в цілому.

Методика досліджень

Дослідження виконувались експериментальними методами, включаючи натурні вимірювання фактичних значень поздовжніх сил опору переміщенню рейкових ниток по підрейковим опорам.

1. Вибір експлуатаційних умов для проведення досліджень

Методика досліджень полягала у встановленні фактичного стану елементів проміжних скріплень і залізобетонних шпал після роботи в колії протягом 20, 40, 60 млн. т бруutto пропущеного тоннажу, визначенні максимальних сил опору рейкових плітей поздовжньому переміщенню, при застосуванні скріплень різних типів при різних умовах експлуатації.

Виходячи з мети дослідження основними критеріями для вибору експериментальних ділянок були: тип проміжного скріплення, вантажонапруженість, пропущений тоннаж.

Експериментальні дослідження були проведені у 2016-2017 рр. на безстиковій колії з

наступними конструкціями верхньої будови колії у межах магістральних ділянок Південно-Західної залізниці: рейки типу Р-65, УІС60; шпали залізобетонні з щільністю укладки – 1680 і 1840 шп/км; баласт щебеновий; проміжні рейкові скріплення типів: підкладкові – КБ, безпідкладкові – КПП-1; КПП-5.

Експлуатаційні умови дослідних ділянок колії:

- вантажонапруженість ділянок від 20 до 66,7 млн. т км бруто/ км за рік;

- швидкість руху пасажирських поїздів від 100 до 160 км/год, вантажних – 70 і 80 км/год;

- рухомий склад: вантажні та пасажирські вагони типових конструкцій; локомотиви: ВЛ-80, ЧС-4, ЧС-8, ДС-3; електропоїзди: Hyundai Rotem, ЕКр1 «Тарпан»;

- пропущений тоннаж від 0 до 488 млн. т по скріпленням і від 220 до 705 млн. т по шпалам.

2. Експериментальне обладнання для проведення досліджень

Методика виконання експериментальних досліджень на діючих ділянках залізничної колії була розроблена з урахуванням досвіду проведення відповідних інженерних експериментів [2]. Докладно порядок виконання робіт викладений в роботі [3] і в матеріалах науково-дослідних робіт ДЕГУТ (ДУІТ).

Щоб змоделювати роботу рейкових ниток на поздовжній зсув, потрібно створити відповідну силову дію, що відповідає характеру реальних процесів взаємодії колії і рухомого складу, а також температурної роботи безстиківих плітей. Для можливості передавання сили на рейкову пліть була розроблена і створена спеціальна конструкція експериментального обладнання на базі гідравлічного розгонщика стикових зазорів РЗ 25 110 (рис. 1, 2).

Зусилля, яке передається на рейку визначалося за показаннями гідравлічного манометра, який був підключений в гідравлічну систему приладу. При збільшенні тиску масла в системі збільшується зусилля, яке передається через зажимні клини на рейку. Через значення тиску вимірюного за показниками манометра знаходились відповідні величини діючих сил. Навантаження поступово збільшувалось до того моменту поки не відбувається зрив рейки і подальший її зсув по

елементах скріплення. Це значення і вважалося за критичну силу при якій втрачається поздовжня стійкість рейки.

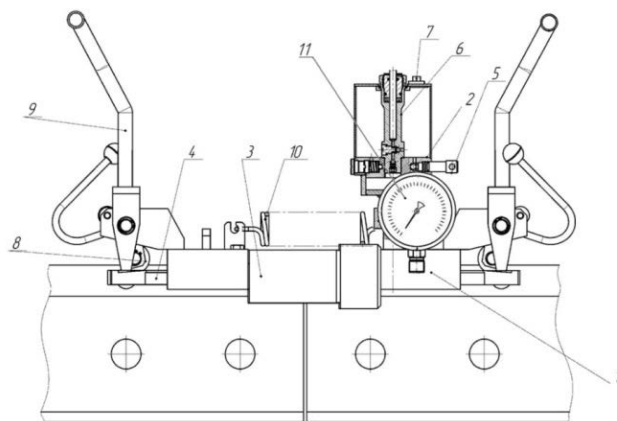


Рис. 1 – Схема спеціального гідравлічного пристрою для проведення експериментальних випробувань, де: 1 – корпус, 2 – бак для масла, 3 – гідроциліндр, 4 – клини затискні, 5 – клапан перепускний, 6 – насос, 7 – сапун, 8 – ролик, 9 – важіль, 10 – пружина стяжна, 11 – манометр гідравлічний.



Рис. 2 – Загальний вигляд пристрою для вимірювання поздовжніх сил в рейкових плітях (в робочому положенні при проведенні експериментів)

На діючих ділянках безстиківих колії не представляється можливим посунути пліть цілком через технічні та технологічні особливості. Тому безпосередні вимірювання, які зокрема можуть відобразити поведінку кінцевих ділянок безстиківих плітей, виконувались на розрядних ланках між рейковими плітями. З точки зору оцінки роботи скріплення, такі ділянки більш виражено демон-

струють можливості скріплень, оскільки піддаються найбільшим динамічним навантаженням і їх умови роботи є важчими. Схеми розміщення пристрою для вимірювання поз-

довжніх сил в рейкових плітях для проведення експериментальних досліджень зображено на рис. 3.

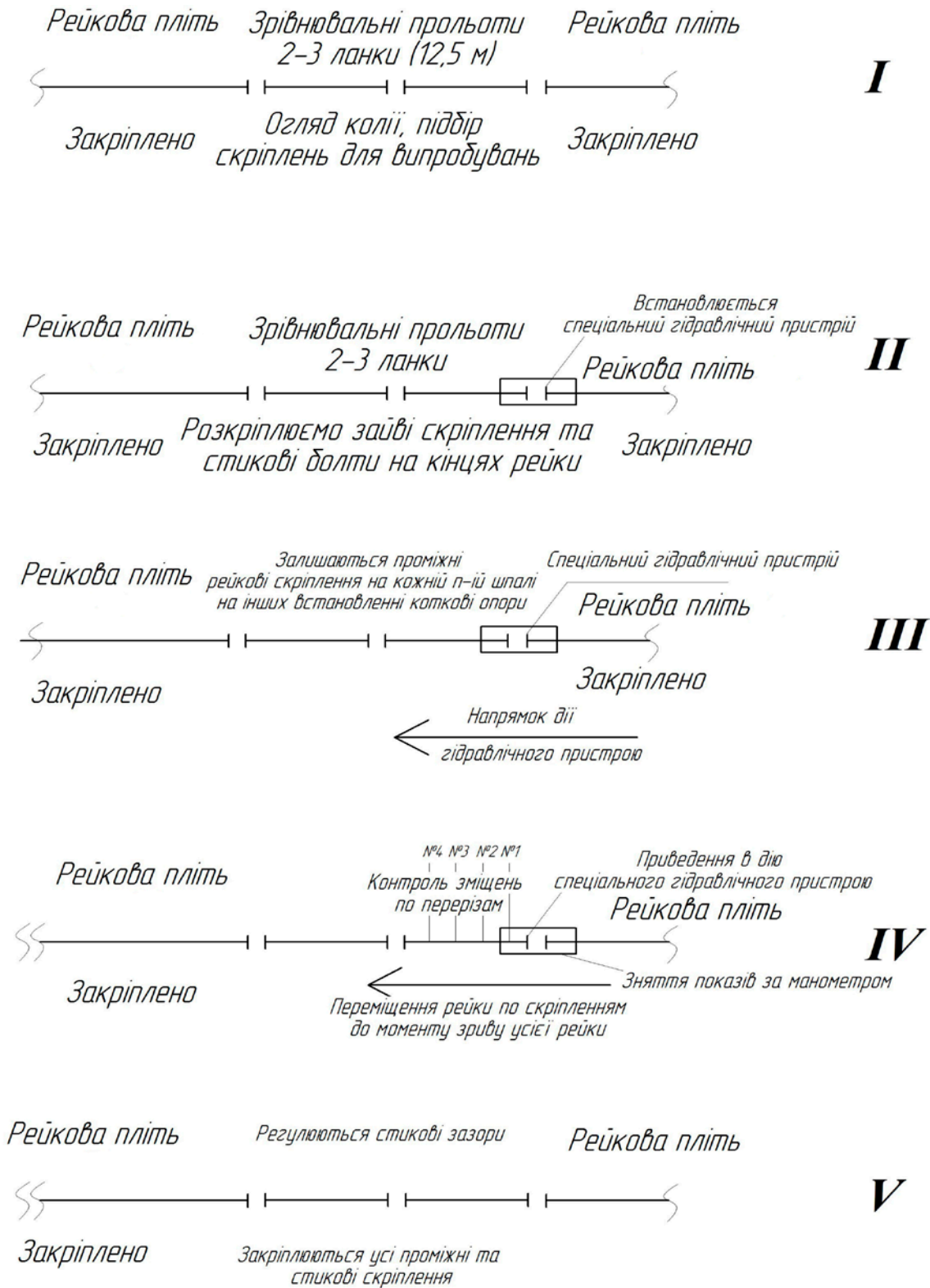


Рис. 3 – Схеми розміщення пристрою для вимірювання поздовжніх сил в рейкових плітях

Узагальнені результати досліджень поздовжнього опору скріплень та їх аналіз

Всього було проведено 72 випробування на 18 ділянках колії з різними конструкціями верхньої будови колії та різними експлуатаційними характеристиками.

Зведені результати досліджень роботи проміжних скріплень представлені в таблиці 1, де, зокрема, вказуються характеристики ділянок колії, загальний стан скріплень і шпал, отримані дані погонного опору поздовжньому зсуву рейкових ниток.

Табл. 1 – Узагальнені результати експериментальних досліджень поздовжнього опору рейкових ниток

№ ділянки	Перегін, Колія, км ПК	Пропущений тоннаж, Т млн т / Вантажона пруженість, Г млн. т км брутто/км за рік	Тип скріплення, % непридатного	Шпали, % непридатних	Параметри проведення випробування		
					Утримуюча сила на 1 скріплення, кН/скр	Епюра шпал, шп/км	Погонний опір поздовжньому зсуву, що забезпечується скріпленнями, кН/м
1	Київ-Петрівка – Київ-Дніпр. Парна колія 13 пк 4/5	$\frac{316}{24,3}$	КБ, 9%	з/б, без видимих дефектів, 0 %	14,2	1840	26,1
2	Київ-Петрівка – Київ-Дніпр. Парна колія 13 пк 4/5	$\frac{250}{24,3}$	КПП-5, 17 %	Поперечні тріщини, 0 %	13,3	1840	24,6
3	Київ-Петрівка – Київ-Дніпр. Парна колія 13 пк 4/5	$\frac{0 (250)}{24,3}$	КПП-5, 0 %	Поперечні тріщини, 0 %	15,9	1840	29,2
4	Рокитне – Сухоліси Непарна колія 56 пк2-10	$\frac{400}{54,3}$	КПП-1, 20%	з/б, 30 % з дефектами, 9 %	7,6	1840	14,1
5	Рокитне – Сухоліси Непарна колія 57 пк1-10	$\frac{0 (400)^*}{54,3}$	КПП-5, 0%	з/б, 80 % з дефектами, 13 %	15,6	1840	28,8
6	Рокитне – Сухоліси Непарна колія 57 пк1-10	$\frac{400}{54,3}$	КПП-5, 20%	з/б, 80 % з дефектами, 13 %	10,0	1840	18,3
7	Рокитне – Сухоліси Непарна колія 54 пк 5-6	$\frac{425}{54,3}$	КБ, 20%	з/б, з дефектами, 5 %	12,5	1840	23
8	Сухоліси - Рокитне Парна колія 57 пк4-10	$\frac{225}{29,5}$	КПП-1, 9%	з/б, 0 %	10,5	1840	19,3
9	Сухоліси - Рокитне Парна колія 56 пк1-9	$\frac{225}{29,5}$	КПП-5, 9%	з/б, 0 %	13,0	1840	23,3
10	Сестринівка-Козятин-1 Непарна колія 1008 пк 4/5	$\frac{342}{66,7}$	КБ 9%	з/б, 0 %	12,3	1840	22,7
11	Сестринівка-Козятин-1 Непарна колія 1008 пк 5	$\frac{342}{66,7}$	КПП-5, 16,3%	з/б, 0 %	10,4	1840	19,1
12	Козятин-1 - Сестринівка Непарна 1008 пк 5	$\frac{180 (342)^*}{66,7}$	КПП-5, 9%	з/б, 0 %	11,3	1840	20,8
13	Козятин-1 - Сестринівка Парна 1008 пк 4	$\frac{204}{27,8}$	КПП-5, 12%	з/б, 0 %	14,0	1840	25,7

14	Кривин – Могиляни Непарна колія 188 пк 4	$\frac{110 (705)^*}{62,9}$	КПП-5 9 %	з/б, 0 %	12,8	1680	23,5
15	Могиляни – Кривин парна колія 188 пк 5/6	$\frac{293}{28,8}$	КБ, 9 %	з/б, 0 %	13,8	1840	25,4
16	Цвітоха – Шепетівка Парна 154 пк 4/5	$\frac{348}{28,8}$	КПП-5, 9 %	з/б, 0 %	11,6	1840	21,3
17	Шепетівка – Цвітоха Непарна 152 пк 3/4	$\frac{488}{62,9}$	КБ, 12%	з/б, 0 %	12,0	1840	22,1
18	Майдан-Вила - Пост- Жлобинський Непарна 394 км ПК1-8	$\frac{75}{10,7}$	КПП-5, 9%	з/б, 0 %	14,7	1840	27,1

* – в дужках представлено пропущений тоннаж по шпалах, в млн. т.

Оскільки дослідження проводились на експериментальних ділянках, що мають різні конструктивні характеристики та різні експлуатаційні умови, доцільно розділити та згрупувати отримані результати за відповідними ознаками.

Перш за все отримані результати були згруповані для відповідних конструкцій рейкових скріплень. Крім того для кожної групи було виконано групування залежно від вантажонапруженості ділянок Γ , відповідно: $\Gamma=$ до 30 млн. т км брутто/км за рік; $\Gamma=30-50$ млн. т км брутто/км за рік; $\Gamma=$ більше 50 млн. т км брутто/км за рік.

Як відомо з попередніх досліджень [2, 4], в процесі експлуатації рейкової колії відбувається зменшення характеристики поздовжнього опору рейкової плити поздовжнім переміщенням r . Причини зменшення цієї характеристики пов'язані перш за все з поступовим механічним зносом елементів конструкції рейкових скріплень (підрейкових прокладок, вкладишів та інші). Крім того частково втрачаються пружні сили прикріплювачів, що призводить до зменшення сили притискання рейок до опор.

Саме тому при даних експериментальних дослідженнях сил поздовжнього опору рейок поздовжнім переміщенням, одночасно проводились вимірювання механічного зносу підрейкових прокладок і вкладишів, що укладаються між пружними клемами і рейкою. Результати цих вимірювань, що приведені в табл. 1, аналізувались сумісно з результатами зменшення характеристик погонного опору рейкових ниток r , що відбувалось по мірі збільшення пропущеного тоннажу (T).

Для можливості виконання сумісного аналізу з урахуванням розподілу за рівнем вантажонапруженості та пропущеним тоннажем отриманні масиви експериментальних даних були відповідним чином оброблені, згруповані і представлені в графічній залежності на рис. 4.

Після відповідної статистичної обробки, з використанням регресійного аналізу [5], по вантажонапруженості для кожної групи даних було отримано лінії тренду та відповідні функціональні залежності погонного опору поздовжньому зсуву рейкових ниток від пропущеного тоннажу $r=f(T)$ (див. рис. 4), де r – погонний опір поздовжньому зсуву рейкових ниток (кН/м), T – пропущений тоннаж (млн. т брутто).

Наведені на рис. 4 залежності дають можливість проаналізувати динаміку змін характеристики погонного опору r для кожного типу досліджуваних скріплень в функції від пропущеного тоннажу $r=f(T)$ в межах від $T=0$ до $T=500$ млн. т брутто. Рис. 4 дає також можливість аналізувати динаміку змін характеристики погонного опору r залежно від вантажонапруженості ділянки “ Γ ” в межах того ж самого пропущеного тоннажу “ T ”, тобто фактично залежність має вигляд $r=f(T, \Gamma)$.

Як видно з графіку на рис. 4, підкладкове скріплення типу КБ, за умов правильної експлуатації, забезпечує достатній погонний опір поздовжньому зсуву рейки, який при пропущеному тоннажі $T=293$ млн. т брутто складає, у середньому, $r=25,4$ кН/м, а при пропущеному тоннажі $T=488$ млн. т брутто - $r=22,1$ кН/м.

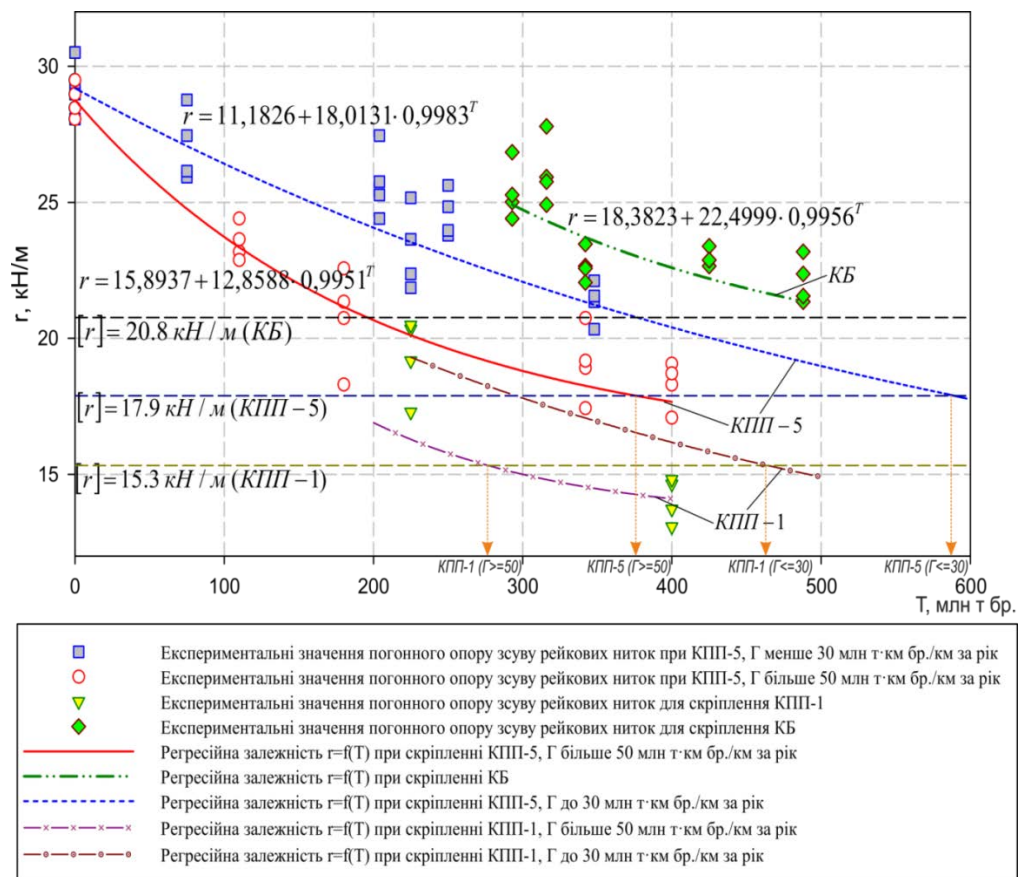


Рис. 4 – Графік залежності погонного опору поздовжньому зсуву рейкових ниток від пропущеного по ним тоннажу

Це вище рекомендованого мінімального допустимого рівня погонного опору поздовжньому зсуву рейок для скріплень КБ, при епюрі шпал 1840 шп/км, $[r]=20,8 \text{ кН/м}$. Значення нормативного опору $[r]$ для різних видів скріплень наведені в технічній літературі [6, 7]. На ділянках, де не забезпечуються встановлені нормативи поточного утримання, скріплень спостерігається зниження погонного опору вказаних скріплень типу КБ, проти нормативних значень $[r]$, на величину близько 12 % і вище, залежно від пропущеного тоннажу. Як показує графік (рис. 4) (згідно інтерполяції) можна визначити, що на початковому періоді експлуатації скріплення типу КБ можуть забезпечувати погонний опір поздовжнім переміщенням рейок на рівні близько $r=32-34 \text{ кН/м}$.

Безпідкладкові скріплення типу КПП-5 на початковому періоді експлуатації забезпечують надійне притискання рейкової нитки до підрейкових опор, нічим не поступаючись жорстким скріпленням типу КБ, та забезпечують погонний опір поздовжнім переміщенням рейок близько $r=29 \text{ кН/м}$. В подальшому

в процесі експлуатації виявлено поступове зниження погонного опору поздовжнім переміщенням залежно від пропущеного тоннажу T , а також від інтенсивності руху рухомого складу, тобто від вантажонапруженості ділянки Γ . Зокрема на ділянках з вантажонапруженістю $\Gamma=$ до 30 млн т км брутто/км за рік після пропущеного тоннажу $T=204$ млн. т брутто середнє значення погонного опору поздовжньому зсуву рейки складало $r=25,7 \text{ кН/м}$, а при пропущеному тоннажі $T=348$ млн. т брутто середнє значення погонного опору поздовжньому зсуву рейки складало $r=21,3 \text{ кН/м}$. В той самий час на ділянках з більшою вантажонапруженістю, а саме $\Gamma=50-66,7$ млн. т км брутто/км за рік, при пропущеному тоннажі $T=180$ млн. т брутто, середнє значення погонного опору поздовжньому зсуву рейки складало $r=20,7 \text{ кН/м}$, а при пропущеному тоннажі $T=400$ млн. т брутто, середнє значення погонного опору поздовжньому зсуву рейки складало $r=18,3 \text{ кН/м}$. Рекомендований допустимий рівень погонного опору для скріплень типу КПП-5, при епюрі шпал 1840 шп/км, складає $[r]=17,9 \text{ кН/м}$ [6].

Безпідкладкові скріплення типу КПП-1 в початковий період експлуатації і тільки до пропуску приблизно $T \approx 200-220$ млн т брутто тоннажу також забезпечують погонний опір поздовжньому зсуву рейки достатній для протидії поздовжнім переміщенням рейки, але дещо менший порівняно зі скріпленнями типу КПП-5 на 15-25 %. Але після пропуску більшого тоннажу, приблизно $T \approx 330-400$ млн. т брутто, погонний опір скріплень КПП-1 зменшується ще більше і складає приблизно 75-65 % від опору скріплень типу КПП-5. Це в першу чергу відбувається на ділянках з вантажонапруженістю більше $\Gamma \geq 44-50$ млн. т км брутто/км за рік. Так, при пропущеному тоннажі $T=220$ млн. т брутто погонний опір поздовжньому зсуву рейки складає в середньому $r = 19,3$ кН/м, а при пропущеному тоннажі $T=400$ млн. т брутто - $r=14,1$ кН/м.

Тобто, якщо при пропущеному тоннажі $T=220$ млн. т брутто значення діючого поздовжнього опору $r=19,3$ кН/м знаходяться в межах допустимих величин, проти поздовжніх переміщень рейки $[r]_{скр}^{КПП-1} = 15,3$ кН/м (для епюри шпал 1840 шп/км) [6], то вже після пропуску тоннажу $T=400$ млн т брутто поздовжній опір скріплень типу КПП-1, рівний $r=14,1$ кН/м, не забезпечує достатнього опору поздовжнім переміщенням рейки. Таким чином можна прогнозувати, що при даних скріпленнях може бути втрачена поздовжня стійкість рейкових плітей після пропуску приблизно $T \approx 250$ млн. т брутто, особливо при частому застосуванні екстреного або рекуперативного та екстреного гальмування.

На основі виконаних експериментальних досліджень встановлено, що рівень погонного опору поздовжньому зсуву рейкових ниток $r_{скр}^{факт}$ з наростанням пропущеного тоннажу знижується і при певних його значеннях опускається нижче мінімально допустимої межі $[r]_{скр}$.

Відповідність критерію мінімально допустимої межі погонного опору рейкових ниток $[r]_{скр}$ дозволяє встановити граничні межі застосування скріплень за пропущеним тоннажем, а саме:

для скріплення типу КБ

- при вантажонапруженості ділянок до 50 і більше млн. т км брутто/км за рік - до про-

пуску тоннажу $T \approx 525$ млн. т брутто, при $r_{КБ}^{факт} < [r] = 20,8$ кН/м;

для скріплення типу КПП-5

- при вантажонапруженості ділянок до 30 млн. т км брутто/км за рік – до пропуску тоннажу $T \approx 585$ млн. т брутто, при $r_{КПП-5}^{факт} < [r] = 17,9$ кН/м;

- при вантажонапруженості ділянок більше 50 млн. т км брутто/км за рік – до пропуску тоннажу $T \approx 375$ млн. т брутто, при $r_{КПП-5}^{факт} < [r] = 17,9$ кН/м;

для скріплення типу КПП-1

- при вантажонапруженості ділянок до 30 млн. т км брутто/км за рік – до пропуску тоннажу $T \approx 465$ млн. т брутто, при $r_{КПП-1}^{факт} < [r] = 15,3$ кН/м.

Встановлені граничні межі пропущеного тоннажу T для різних типів скріплень свідчать про необхідність суцільної заміни окремих елементів цих скріплень (підрейкових прокладок, ізолюючих вкладишів, пружних клем), або скріплень загалом, після напрацювання відповідного тоннажу при різних рівнях вантажонапруженості (від 30 до 50 та більше млн. т км брутто/ км за рік).

Висновки

1. Як показали результати виконаних досліджень і як наочно демонструє графік на рис. 4 погонний опір поздовжнім переміщенням рейок функціонально залежить від пропущеного по ним загального тоннажу T (млн. т брутто) $r=f(T)$, а також суттєво залежить від вантажонапруженості ділянки Γ (млн. т км брутто/км за рік) тобто $r=f(T, \Gamma)$. Отриманий результат є новим в дослідженнях поздовжньої стійкості рейкових ниток, вперше отриманий на українських залізницях і він спростовує необґрунтовані ствердження СП «Дніпропетровське НКТБ КГ» філії «НДКТІ» ПАТ “Укрзалізниця” [8] про те, що вантажонапруженість не має впливу на зміну повздовжнього опору скріплень.

2. Результати досліджень фактичного поздовжнього погонного опору скріплень $r_{факт}$, а також порівняння фактичного опору з допустимими величинами $[r]$, які рекомендується забезпечувати для недопущення поздовжніх зсувів рейок на рівні $r_{факт} \geq [r]$, дають можливість призначати суцільну заміну окремих елементів безпідкладкового і підкладкового типів рейкових скріплень (або скріплень загалом) при напрацюванні відповідного тон-

нажу. Тобто таким чином можна призначати проміжні ремонти колії за причиною зносу скріплень.

3. Результати виконаних досліджень дозволяють зробити наступні рекомендації щодо раціональних сфер застосування безпідкладкового і підкладкового типів скріплень:

3.1. **Безпідкладкові пружні скріплення типу КПП-5**, в існуючому конструктивному виконанні, **найбільш доцільно застосовувати** на ділянках залізниць з вантажонапруженістю в межах до $\Gamma=50$ млн. т км/км бруто за рік, при експлуатації рухомого складу з навантаженнями на осі до 235 кН/вісь та суміщеному русі вантажних і пасажирських поїздів.

3.2. **Скріплення типу КПП-5 дозволяється застосовувати** на ділянках залізниць з вантажонапруженістю до $\Gamma=60$ млн. т км/км бруто за рік, при експлуатації поїздів з такими ж самими осьовими навантаженнями, але за умови вдосконалення скріплення шляхом заміни підрейкових прокладок марки ПРП-2.1 і ППП 2.11 на більш потужні плоско-ребристі підрейкові прокладки, наприклад, марки ПРП-3.2, а також за умовами обов'язкового виконання технічних вимог на виготовлення та поточне утримання усіх елементів скріплень.

3.3. **Безпідкладкові пружні скріплення типу КПП-1 можливо застосовувати** лише на ділянках залізниць з вантажонапруженістю до $\Gamma \leq 30$ млн. т км/км бруто за рік, тому що ці скріплення забезпечують допустимий опір проти поздовжніх переміщень рейок лише на початковому етапі експлуатації, причому на 15-25% менший, порівняно зі скріпленнями типу КПП-5, при цьому після пропуску тоннажу приблизно $T \approx 250-275$ млн. т бруто поздовжній опір скріплень КПП-1 суттєво зменшується до рівня менше допустимого і може бути втрачена поздовжня стійкість рейкових плітей, особливо при застосуванні екстреного або рекуперативного гальмування. На ділянках, де застосовуються скріплення типу КПП-1 не можна допускати прискорений рух пасажирських поїздів, а також не рекомендується допускати осьові навантаження вище 220 кН/вісь.

3.4. **Підкладкові скріплення типу КБ з жорсткими клемами** можна рекомендувати для застосування на вантажонапружених ділянках залізниць, в тому числі при вантажо-

напруженості більше $\Gamma > 50$ млн. т км/км бруто за рік, а також при русі важких вантажних поїздів з максимальними осьовими навантаженнями, що дозволені на коліях ПАТ «Укрзалізниця» - до $P_{ось} = 245$ кН/вісь.

Література

1. Даніленко Е.І. Сучасні рейкові пружні скріплення і особливості вимог до вітчизняних скріплень на залізобетонних шпалах / Е.І. Даніленко, М.Д. Костюк, О.М. Жученко // Залізничний транспорт України. – 2002. – №6. – С. 6-11.

2. Альбрехт В. Г. Угон залізничного пути и борьба с ним / В. Г. Альбрехт, А.Я. Коган. – М.: МПС РФ, ВНИИЖТ, Транспорт, 1996. – 160 с

3. Твердомед В.М. Вплив конструктивного оформлення вузла рейкового скріплення на забезпечення поздовжньої стійкості безстикової колії / В.М. Твердомед, С.Л. Карпінський, О.О. Сорока // Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. – 2017. – №169. – С. 47-54.

4. Маркуль Р.В. Розробка технології контролю та утримання залізничної колії зі скріпленням типу КПП-5 / Р.В. Маркуль // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту : Серія «Транспортні системи і технології». – К.: ДЕДУТ. – 2015. – Вип. 26-27, – С. 58-68.

5. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика [для инженеров и научных работников] / А.И. Кобзарь. – М. : Физматлит, 2006. – 816 с.

6. Даніленко Е.І. Залізнична колія. Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом : підруч. [для студ. вищ. навч. закл. (у 2-х томах)] / Е.І. Даніленко. – К.: Інпрес, 2010. – Т. 2. – 456 с.

7. Даніленко Е.І. Правила розрахунків залізничної колії на міцність і стійкість / Е.І. Даніленко, В.В. Рибкін. – К.: Транспорт України, 2005. – 118 с.

8. Мойсеєнко К.В. Обґрунтування необхідності скасування обмеження застосування скріплення типу КПП-5 за критерієм вантажонапруженості / К. В. Мойсеєнко, В. М. Суслів, А.А. Татуревич // Залізничний транспорт України. – 2017. – № 2. – С. 55-64.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Даніленко Едуард Іванович,
д. т. н., професор, завідувач кафедри «Залізнична колія та колійне господарство» Державного університету інфраструктури та технологій.
Вул. І.Огієнка, 19, м. Київ, Україна, 03049.
Тел.: +38 044 591 51 47; +38 050 732 82 01.
E-mail: zkks@ukr.net.

Карпінський Сергій Леонідович,
наук. співробітник, ст. викладач, кафедри «Залізнична колія та колійне господарство»

Державного університету інфраструктури та технологій.
Вул. І.Огієнка, 19, м. Київ, Україна, 03049.
Тел.: +38 044 591 51 47
E-mail: zkks@ukr.net.

Молчанов Віталій Миколайович,
к. т. н., доцент кафедри «Залізнична колія та колійне господарство» Державного університету інфраструктури та технологій.
Вул. І.Огієнка, 19, м. Київ, Україна, 03049.
Тел.: +38 096 597 70 22.
E-mail: vitmolch@gmail.com.

Транспортні системи та логістика

УДК 656.078

Канд. техн. наук Яновський П.О.

**ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ
СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ
ЗА ЯКІСТЮ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ**

*Присвячується вченому, другу, вчителю і однодумцю академіку транспортної академії України, доктору економічних наук, професору, почесному залізничнику
Юрію Федоровичу Кулаєву*

Ключові слова: *якість перевезень, під'їзні колії, станції примикання, взаємодія, транспортний ринок, простої вагонів, тарифна політика, державне регулювання, система, відповідальність вантажовласників, партнерські відносини.*

Вступ та постановка проблеми

В умовах необхідності розгортання роботи з відновлення економіки держави і швидкого виведення її функціонування на бажаний для суспільства рівень першочергового значення набувають проблеми поліпшення на взаємовигідних умовах відносин між вантажовласниками та залізницями, технічного і технологічного переозброєння магістрального і промислового залізничного транспорту. Проблема пошуку комплексу ефективних захо-

дів, реалізація яких в експлуатаційній роботі залізниць дасть змогу поліпшити використання наявних обмежених ресурсів та підвищити якість транспортних послуг, в сучасних умовах глобалізації економічних, фінансових і валютних відносин між державами набуває особливої актуальності.

В умовах високої динамічності ринку вантажних перевезень ускладнюється використання загальної інфраструктури залізничного транспорту, тягового рухомого складу і вагонного парку. В результаті зростають непродуктивні простої вантажних вагонів на станціях залізниць і під'їзних коліях підприємств, що призводить до погіршення їх використання, а також збільшує виробничі витрати та негативно впливає на результати фінансової діяльності різних компаній (виробників чи споживачів) і залізниць [1].

Важливою причиною зниження активності використання вагонного парку є різне відношення до вирішення цієї проблеми у промислових підприємств приватного бізнесу, власників рухомого складу і залізниць. Тому стратегічним напрямком інноваційного розвитку транспортної галузі і її складової – залізничного транспорту в сфері удосконалення організації експлуатаційної роботи залізниць повинно стати впровадження сучасної системи контролю за якістю транспортних послуг, яка буде забезпечувати високий рівень взаємодії підприємств і залізниць на основі реалізації