

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»

ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## **ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ**

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

81 Всеукраїнської науково-технічної конференції

молодих учених, магістрантів та студентів

**«НАУКА І СТАЛИЙ РОЗВИТОК  
ТРАНСПОРТУ»**

28 жовтня 2021 року

## **RAILWAY TRACK**

CONFERENCE PROCEEDINGS

81th all Ukrainian Scientific and Technical Conference

of young scientists, masters and students

**“SCIENCE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
OF TRANSPORT”**

October 28, 2021

**УДК 624.136:624.138:624.191:624.139:624.151**

Мости та тунелі [електронний ресурс]: збірник тез доповідей секції 81 Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених, магістрантів та студентів «Наука і сталий розвиток транспорту» 28 жовтня 2021 р. – Дніпро: Дніпровський нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2021. – 14 с. – URL: [http://ndch.diit.edu.ua/upload/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8/2021/81\\_All-UA-ST\\_Conference\\_of\\_YSMS\\_SSD\\_of\\_Transport/Railway\\_Track\\_2021.pdf](http://ndch.diit.edu.ua/upload/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8/2021/81_All-UA-ST_Conference_of_YSMS_SSD_of_Transport/Railway_Track_2021.pdf)

У збірнику тез доповідей подано результати досліджень здобувачів вищої освіти і молодих учених, які присвячено вирішенню сучасних проблем при будівництві, проектуванні та експлуатації залізничної колії. Тези доповідей подано в рамках 81 Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених, магістрантів та студентів «Наука і сталий розвиток транспорту», яку проведено 28 жовтня 2021 року у Дніпровському національному університеті залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна.

Збірник тез доповідей призначено для здобувачів вищої освіти і молодих учених.

Текст тез доповідей учасників конференції подано в авторській редакції.

Офіційна наукова конференція здобувачів вищої освіти та молодих учених:

– Лист Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти» від 19.01.2021 р. № 22.1/10-83 «Про Перелік міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференцій здобувачів вищої освіти і молодих учених».

## ЗМІСТ

Розробка технічних рішень елементів верхньої будови колії в залежності від умов експлуатації.....	4
Приймальні випробування рейок.....	5
Застосування безбаластної конструкції залізничної колії.....	6
Дослідження утримання плітей безстикової колії в межах станції.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Розробка заходів щодо збільшення жорсткостних характеристик земляного полотна.....	8
Дослідження напружено-деформованого стану земляного полотна в сучасних умовах експлуатації.....	8
Розробка заходів щодо збільшення міцності земляного полотна.....	9
Дослідження роботи скріплення типу КБ65 та SB-3.....	10

## РОЗРОБКА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ЕЛЕМЕНТІВ ВЕРХНЬОЇ БУДОВИ КОЛІЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Автор: Дорош С. І. \*, студент групи ІН2026

Науковий керівник: доцент Губар О.В.\*

\*Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Суміщення колій – з'єднання колій з різною шириною на одному земляному полотні у разі підходу колій до загальних перевантажувальних парків, платформ чи складів.

В Україні основна ширина колії залізниць – 1520 мм, а в західних країнах-сусудів – 1435 мм.

Найбільш витіюватою конструкцією є сплетіння з пересіченням однієї колії іншою. По собі конструкція використовується не часто. Потреба у цій конструкції виникає, коли одна колія шириною 1520 мм, а обидві нитки колії 1435 мм повинна її перетнути.

Використання суміщеної колії у порівнянні з двома окремими коліями для відповідної ширини дає можливість економити площу та кошти на будівництво штучних споруд (земельні насипи, мости, тунелі), а також контактної мережі та пристроїв сигналізації. В Україні використовується чотирьохниткова суміщена залізнична колія для суміщення колій шириною 1435 мм та 1520 мм на одній підрейковій основі. На (Рисунку 1) зображено розташування рейкових ниток на вході з ділянки з суміщеною колією.

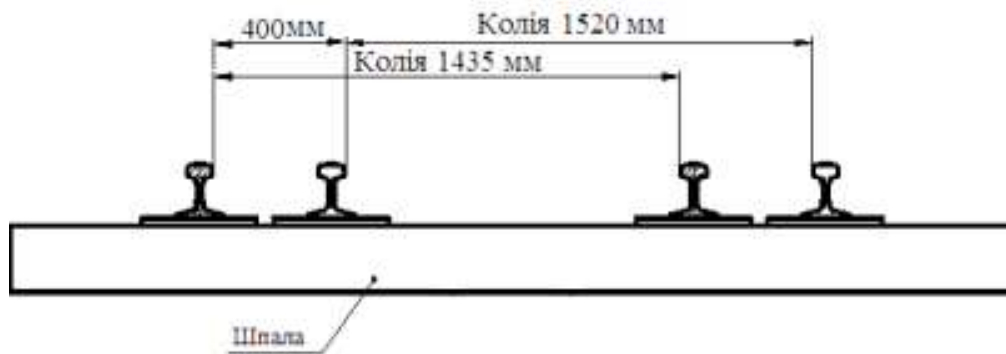


Рис.1. Схема розташування рейкових ниток суміщеної колії перед сплетінням

Колія стандарту 1435 в Україні експлуатується на таких ділянках:

по ПЧ-1 напрямком Варламова Воля – Мостиська - Держжордон (7км колії 1435 мм та 11,8 км суміщеної колії);

по ПЧ-3 напрямком Рава Руська – Гребенне (7,1км колії 1435 мм);

по ПЧ-4 напрямки Хирів – Старжава – Держжордон та Хирів - Нижанковичі (12,9км колії 1435 мм та 25,7 км суміщеної колії);

по ПЧ-10 напрямком Ковель – Ягодин (64,4км колії 1435 мм);

по ПЧ-11 напрямком Глибока Буковинська – Держжордон (4,2км колії 1435 мм та 7,6 км суміщеної колії);

по ПЧ-14 напрямки Мукачево – Батьово – Есень, Батьово – Королево, Батьово - Салівка (20,8км колії 1435 мм та 24,8 км суміщеної колії);

по ПЧ-15 напрямком Батьово - Королево (7км колії 1435 мм та 79,1 км суміщеної колії);

по ПЧ-16 напрямком Батьово – Чоп – Держжордон Словаччини, Чоп – Держжордон Угорщини, Есень – Струмківка – Держжордон Словаччини (12,5км колії 1435 мм та 2,5 км суміщеної колії).

Дільниці, на яких здійснюється рух:

Ковель – Ягодин – Держжордон Польщі (окремо лежача);

Мостиська – Держжордон Польщі (суміщена парна колія);

Глибока Буковинська – Держжордон Румунії (суміщена+окремо лежача по ст.Вадул Сирет);

Мукачево – Батьово - Чоп – Держжордон Словаччини(суміщена, окремо лежача по станціях);

Чоп – Держжордон Угорщини (окремо лежача);

Батьово – Королево (суміщена).

На сьогодні з загальної кількості стрілочних переводів:

- 1261 шт. дефектних металевих частин, в т.ч. 62 шт. колії 1435мм;

- кількість непридатних перевідних брусів складає 10,2 %, в т.ч. 1,3 % колії 1435мм.

Для з'єднань та пересічень колії 1435 між собою та з коліями стандарту 1520мм в межах регіональної філії експлуатується:

421 комплект стрілочних переводів колії 1435 мм;

30 окремо лежачих хрестовин;

42 комплекти глухих перетинів.

З появою магістральної суміщеної колії виникає потреба у конструкціях, що забезпечать розгалуження колій, сплетіння колії 1520 мм зі стрілочними переводами колії 1435 мм, пересічення колії 1520 мм колією 1435 мм чи вpletіння однієї колії в іншу.

### **ПРИЙМАЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ РЕЙОК**

Автори: Бастанжиев П.І.\* , Мосесов В.А.\* , студенти групи КГ2021

Науковий керівник: доцент Арбузов М.А.\*

\*Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Приймальні випробування рейок проводять в лабораторних умовах.

Випробувальне обладнання, що використовується під час проведення приймальних випробувань, повинне мати свідоцтва або сертифікати про калібрування та забезпечувати необхідну точність результатів випробувань. Рейки для проведення приймальних випробувань повинні бути очищені від забруднень.

Метою приймальних випробувань є визначення відповідності технічних характеристик рейкової сталі та готових рейок вимогам ДСТУ EN 13674-1:2018, ДСТУ 4344:2004.

Об'єм приймальних випробувань визначається розділом 9 ДСТУ EN 13674-1:2018 та включає наступні види випробувань:

- визначення хімічного складу, вмісту водню та вмісту кисню;
- визначення мікроструктури;
- визначення глибини знеуглецьованого шару;
- визначення оксидних (неметалевих) включень;
- визначення сірчаних відбитків;
- визначення твердості;
- випробування на розтяг;
- визначення відхилень геометричних розмірів (профіль, прямолінійність (кривизна), площинність поверхні та скручування, різання та свердління, перпендикулярність торців);
- контроль якості структури матеріалу та якості поверхні.

Результати приймальних випробувань вважають позитивними, якщо зразки продукції витримали випробування за всіма їх видами, що підтверджує відповідність продукції вимогам конструкторської та технологічної документації.

При отриманні незадовільних результатів випробувань хоча б за одним із показників

проводять випробування на подвійній кількості виробів. Відділ контролю якості виробника аналізує результати приймальних випробувань для виявлення причин і характеру дефектів. За результатами аналізу розробляють заходи щодо усунення дефектів і причин їх появи, керівництвом підприємства-виробника приймається рішення про можливість подальшого виробництва.

Результати приймальних випробувань оформлюються Актом приймальної комісії згідно додатку В ДСТУ ГОСТ 15.902-2014.

## **ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗБАЛАСТНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ**

Автор: Ковальський Д. Л. \*, аспірант

Науковий керівник: професор Курган ДМ..\*

\*Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Протягом тривалого часу відбувається вдосконалення конструкції верхнього будови колії залізниць. Верхня будова, що складається з баластного шару, підрейкової основи, рейкових скріплення і рейок має тривалий досвід експлуатації. Проте, різні елементи цієї системи в даний час продовжують вдосконалюватися.

- Безумовно, міцності баластного шару продовжують нарощувати, і досягається це шляхом додаткових заходів, однак сама концепція баластного шару залишається незмінною, як і багато років тому. З урахуванням зростаючих швидкостей руху та підвищення вимог безпеки на залізницях, основним завданням стає максимальна стабілізація всієї залізничної інфраструктури, в тому числі колійної. Слід зазначити, що традиційна конструкція колії втрачає свою «конкурентоспроможність» при значному підвищенні швидкості руху. Про це свідчить як вітчизняний так і зарубіжний досвід. Підсумком багаторічних пошуків, експериментів і досліджень стала поява і впровадження альтернативної колійної системи – безбаластна конструкція колії.

- Масові випробування і застосування плитної (блочної) і безбаластної колії відбувається з початку 70-років минулого століття. В Німеччині, Великобританії, Японії та ряді інших країн приходять до думки, що існуюча конструкція колії не має достатніх характеристик для високих швидкостей руху, а також, замінивши баластну призму монолітною залізобетонною плитою, можливо максимально скоротити витрати на ремонт колії і її поточне утримання. З економічної точки зору можливо мінімізувати витрати пов'язані з експлуатацією.

- Експлуатаційна довжина колії з використанням безбаластною конструкції збільшується з кожним роком. Про це свідчить поява в Європі і Азії все нових залізничних магістралей орієнтованих на високошвидкісний рух. Також безбаластні конструкції колії відрізняє тривалий в порівнянні з традиційною конструкцією, термін служби. Проте, досить великий відсоток швидкісних і високошвидкісних залізничних магістралей споруджені із застосуванням традиційної конструкції колії на баласті. З точки зору економіки транспортного будівництва, концепція безбаластного шляху не є нововведенням (конструкція застосовується на мостах і в тунелях), але з точки зору економічної оцінки застосування безбаластного шляху на земляному полотні або естакаді (з метою повної заміни традиційного баластного шару) є безумовно інновацією в вітчизняній галузі транспортного будівництва.

- Інвестиції в спорудження верхнього і нижнього будівель колії є основними витратами в концепції інфраструктури транспортного будівництва залізниць. Значна частка капітальних вкладень і експлуатаційних витрат пов'язана із заходами зі спорудження, реконструкції, ремонту та поточного утримання колійної інфраструктури.

Враховуючи, що безбаластна колія багато в чому відрізняється від традиційної конструкції колії на баласті, відповідно і існуючі методики оцінки економічної ефективності не можуть бути застосовані для її оцінки. Відмінними рисами при застосуванні даних конструкцій будуть: технологія і темп укладання, періодичність і види ремонтних робіт і поточного утримання, необхідні трудовитрати, вживані матеріали, термін служби, ризики що виникають як на стадії будівництва, так і під час експлуатації, експлуатаційні швидкості.

## ДОСЛІДЖЕННЯ УТРИМАННЯ ПЛІТЕЙ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ В МЕЖАХ СТАНЦІЇ

Автор: – Калантай І.В. \*, студенти групи КГ2026

Науковий керівник: професор Курган Д.М. \*

\*Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Для забезпечення повздовжньої стійкості колії необхідно щоб виконувались такі умови:

– діючи на рейкову пліть повздовжні сили не повинні перевищувати сили опору переміщенню шпал у баласті;

– діючи на рейкову пліть повздовжні сили не повинні перевищувати сил опору, що забезпечуються рейковими скріпленнями.

Перша умова буде виконуватись в тому випадку, якщо пружна повздовжня реакція кожної опори не перевищуватиме допустимого опору переміщенню цієї опори вздовж колії.

Друга умова буде виконуватись в тому випадку, якщо сумарні повздовжні сили уgonу рейки не будуть перевищувати сил опору повздовжньому переміщенню.

Таким чином повздовжня стійкість колії буде забезпечена, якщо не відбуватиметься спільне повздовжнє переміщення рейок із опорами і не відбуватиметься повздовжнє проковзування підшви рейок по опорах.

У дослідженнях безстикової колії розглядається пружно-фрикційні супротив шпал поздовжнім переміщенням. Можна припустити, що поздовжні переміщення шпал починаються після подолання сил зчеплення та тертя шпал в баласті. Подальше збільшення опору шпал переміщенням відбувається за рахунок пружно-фрикційного стискання баласту в шпальних ящиках.

За результатами проведених досліджень зроблено наступні висновки:

– залежності між силами повздовжніх опорів залізобетонних шпал від їх переміщень не лінійні і, на відміну від пружних характеристик скріплення, мають «жорстку» характеристику;

– поздовжні сили опорів шпал носять пружно-фрикційні характер. На формування цих сил великий вплив надає вертикальні навантаження на шпали. Із збільшенням вертикального навантаження на шпали коефіцієнт тертя і зчеплення шпал в баласті дещо зростає;

– із зростанням пропущеного по ділянках тоннажу, по мірі ущільнення, подрібнення і засмічення баласту, сили опору шпал поздовжнім переміщенням змінюються.

## **РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ЗБІЛЬШЕННЯ ЖОРСТКОСТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА**

Автор: – Зелінський Д.В. \*, студенти групи КГ2021

Науковий керівник: доцент Андрєєв В.С.\*

\*Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

За весь час існування залізниць в цілому виникає велика кількість проблем, однак проблеми з земляним полотном є одними з найбільш складних саме за рахунок довготривалості їх вирішення та великих втрат. І питання не стільки у вирішенні проблеми, а у необхідності зупинки руху або організації його перенаправлення.

В даний час на підходах до мостів, які мають безбаластну основу, типовою є звичайна конструкція верхньої будови колії. У цих зонах відбувається підвищене накопичення розладів геометрії колії, збільшення обсягу операцій по її поточному утриманню і зниження терміну служби елементів її верхньої будови. Це пов'язано з різкою зміною жорсткості колії при переході з підходів на штучну споруду і навпаки. Введення швидкісного і високошвидкісного руху на таких ділянках може викликати прискорення зношення ходової частини рухомого складу у вертикальній площині, що призводить до збільшення динамічного впливу на колію. При підході до штучних споруд через часті виправлення колії можливі обмеження швидкостей руху.

Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду свідчить, що використання спеціальних перехідних конструкцій колії на підходах до штучних споруд - мостів з безбаластним мостовим полотном (БМП) і тунелях, які мають плавну зміну жорсткості, - зменшує динамічні дії рухомого складу на колію, розлади елементів її верхньої будови і мостових конструкцій, а також знижує витрати на утримання колії.

Осідання колії відбувається в основному з трьох різних причин:

- Осідання насипів та підземних ґрунтів внаслідок процесу консолідації, включаючи явища вторинного стиснення.
- Осідання через транспортне навантаження.
- Осідання внаслідок структурної взаємодії.

Підсилення перехідної зони різними методами може дати результат, що дозволяє підтвердити адекватність підсилення земляного полотна і використовувати їх при капітальному ремонті чи реконструкції насипів на підходах до залізничних мостів.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА В СУЧАСНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Автор: – Віниченко О.Е. \*, студенти групи КГ2021

Науковий керівник: професор Курган Д.М.\*

\*Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Земляне полотно залізниць, як технічна підсистема в системі залізничний шлях, з моменту спорудження і весь період експлуатації знаходиться в складному динамічному стані, який у часі залежить від змін характеристик ґрунтів, структури їх залягання і зовнішніх впливів.

Дослідженнями встановлено, що при тривалому спільному впливі поїзного навантаження і природних процесів у ґрунтах накопичуються порушення структури, призводять до зниження міцності і стійкості укосів з глинистих ґрунтів на 30...40%.



У зонах, де поїзна навантаження мало позначається на міцності ґрунтів, їх характеристики можуть погіршуватися промерзанням і відтаванням ґрунту. Зчеплення при відтаванні може складати 50...70% від зчеплення в літній період.

Сьогодні за кордоном та в Україні для покращення ґрунтових споруд, все більш широко застосовуються армуючі матеріали. На ринку України представлений достатньо широкий вибір геоматеріалів для армування ґрунту. Це дає можливість вирішувати будь-які задачі по стабілізації та укріпленню транспортних споруд (що знаходяться в складних умовах) з достатньо невеликими грошовими витратами.

Незважаючи на це, в Україні ще не достатньо широко застосовується армування для підвищення надійності ґрунтових споруд.

Були розглянуті основні дефекти основної площадки земляного полотна, а саме баластові корита, баластове ложе, баластові гнізда, а також деформації у вигляді зсування укосів насипу.

За результатами проведеного дослідження встановлено наступне, що введення армуючих прошарків в насип приводить до підвищення стійкості укосів. Таким чином можливо достатньо якісно підібрати кількість армуючих прошарків, оптимальну відстань між ними, між першим прошарком та основною площадкою земляного полотна, розташування їх в тілі насипу та необхідні характеристики геоматеріалів. Також застосування армування ґрунту приводить до можливості проектування нових конструкції насипів з більш крутими ухілами, що приводить до скорочення об'ємів земляних робіт при будівництві нової та другої колії і економії грошових витрат.

## **РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ЗБІЛЬШЕННЯ МІЦНОСТІ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА**

Автор: — Анікеєва А.С. \*, студенти групи КГ2021

Науковий керівник: доцент Андреев В.С. \*

\* Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Наявність дефектного земляного полотна, протяжність якого оцінюється фахівцями приблизно в 6% від загальної протяжності мережі залізниць. На цьому протягом нижня будова колії працює на межі своєї несучої здатності і підвищення навантаження на нього може призвести до критичних наслідків.

В зв'язку з цим особливо актуальним стає питання підвищення несучої здатності експлуатованого земляного полотна. У ситуації, що склалася пріоритетним напрямком є вдосконалення методів зміцнення земляного полотна, що дозволяють ефективно проводити проектування та посилення експлуатованої інженерної споруди без обмеження руху.

Місцева втрата стійкості, пов'язана зі зміщенням поверхневих шарів ґрунту укусу, як правило, обумовлена процесами фізичного вивітрювання, солі флюкційної течії ґрунтів і формування баластних шлейфів. Часткова та загальна втрата стійкості є більш небезпечним видом деформації земляного полотна, так як в цьому випадку поверхню зсуву укусу проходить досить глибоко і провокує обвал основної площадки.

Формування і розвиток дефектів, що призводять до загальної втрати стійкості та міцності земляного полотна, як правило, відбувається в результаті комплексного впливу різних причин і факторів, серед яких особливо слід відзначити перезволоження ґрунтів, збільшення поїзного навантаження, а також людський фактор, що полягає в помилках при проектуванні і будівництві.

Найбільш надійними заходами по відновленню експлуатаційної надійності земляного полотна є вирізка і заміна ґрунтів земляного полотна з одночасним укладанням капіляророзривних і теплозахисних покриттів. Однак проведення даних заходів неможливо без обмеження руху, що в сукупності з великими обсягами земляних робіт тягне за собою значні економічні втрати. У зв'язку з цим значна увага приділяється методам відновлення земляного полотна, реалізація яких можлива без перерв у русі поїздів.

З огляду на специфіку вирішуваних завдань, дослідження слід проводити з використанням різних способів посилення міцності залізничних насипів. При цьому застосування належних способів посилення земляного полотна дозволить усунути обмеження швидкості руху поїздів, збільшити швидкість руху та збільшити безпеку на залізничному транспорті.

### **ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ СКРІПЛЕННЯ ТИПУ КБ65 ТА SB-3**

Автори: Григоренко А. В. студ. гр. КГ 1927, Ганик А. А. студ. гр. КГ 2021

Науковий керівник: к.т.н., доцент. Маркуль Р. В.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

При реконструкції вітчизняних магістралей, особливо під швидкісний рух, виникла необхідність удосконалення існуючої конструкції колії, впровадженням нових елементів верхньої будови колії, які б відповідали сучасним вимогам експлуатації.

Більше чим півтора століття практика експлуатації колії наочно показала, що у всіх видів дерев'яних і залізобетонних підрейкових основ найбільш складним-конструктивно і технологічно вирішальним вузлом являються проміжні рейкові скріплення. Саме на колійні роботи по утриманню і ремонту скріплень припадає значна доля трудових затрат під час експлуатації колії.

Найбільш розповсюдженими проміжними рейковими скріпленнями на території Укрзалізниці, які пройшли повний строк довготривалих експлуатаційних спостережень, являються підкладочні клемно-болтові скріплення типу КБ65 та нероздільне скріплення типу SB-3. Скріплення типу КБ65 було піддано ретельним дослідженням в експлуатаційних умовах. В результаті досліджень виявилось, що воно володіє рядом переваг, головною з яких – надійне прикріплення рейок до підрейкових опор.

Одним із не менш важливих факторів в роботі проміжних рейкових скріплень є їхня вертикальна пружність, яка суттєво впливає на сили взаємодії між рухомим складом та елементами верхньої будови колії. Ознайомившись з інформаційними даними масово поширюються та публікуються в періодичних збірниках, що одночасно не мають достатнього наукового обґрунтування, було висунуто твердження, що пружність проміжного рейкового скріплення типу КБ65 на відміну від типу SB-3 значно менша. В подальшому при збільшених жорсткісних параметрах вузла скріплення, виникає ймовірність появи інтенсивного виходу з ладу проміжних елементів та знижують надійність роботи вузла скріплення в цілому.

Дослідження, що стосуються надійності проміжних рейкових скріплень до сьогоднішнього часу визначались в основному комбінованим діагностичним методом, а точніше експериментальними даними, що супроводжувались збором статистичних даних по вимірюванню зношення елементів скріплення. Кожне діагностичне дослідження елементів скріплення включало в себе виконання трьох операцій, що зображено на рисунку 1.



Рис. 1 Схема технічного дослідження

Із рисунка 1 можна побачити, кожне діагностичне дослідження елементів скріплення включало в себе:

- перевірка технічного стану вузла проміжного рейкового скріплення (комплекс вимірювань, вибраних в залежності від мети діагностичного дослідження);
- оцінка отриманих результатів (визначення ступеня зношення елементів проміжного рейкового скріплення, виду несправностей і їх найчастіші місця появи у вузлі, а також можливе визначення кількісних критеріїв оцінки);
- прогнозування стану роботи вузла проміжного рейкового скріплення після певного строку експлуатації з одночасним попереднім визначенням строків виходу елементів з ладу у %-му співвідношенні та імовірного терміну ліквідації відмов, пов'язаних з роботою вузла скріплення.

Із рисунка 1 чітко можна побачити, що оцінка надійності роботи вузла проміжного рейкового скріплення оцінюється по двох незалежних параметрах це «Стан I» та «Стан II». «Стан I» - конструкція вузла скріплення знаходиться в стані повної працездатності; «Стан II» - перехід повної працездатності вузла скріплення в непрацездатний-граничний стан (місцева повна відмова окремих елементів у вузлі проміжного рейкового скріплення, яка свідчить про необхідність виконання повноцінного капітального ремонту всього вузла з метою відновлення його роботи).

Оцінку зниження надійності роботи елементів проміжного рейкового скріплення типу КБ65 та SB-3 в залежності від пропущеного тоннажу досліджено не до кінця, а отже і життєвий цикл роботи всього вузла скріплення в залежності від параметрів улаштування залізничної колії під час експлуатації залишається неконтрольованим. Досвід роботи з перевірки та натурального огляду вузла скріплення під час його експлуатації показує, що одночасна заміна елементів верхньої будови колії в різний період часу має різну інтенсивність, яка може пов'язуватись не тільки виходом з ладу окремих елементів і вузлів, але і погіршенням експлуатаційних характеристик колії, виникненням угону колії та ін.

Надійність зв'язків рейок з підрейковою основою в першу чергу характеризується зміною вихідних параметрів. В якості одного із головних вихідних параметрів у вузлі рейкового скріплення типу КБ65 та SB-3 являється сила притискання клеми до підшви рейки. Основними причинами зниження притискання клеми до підшви рейки, являються залишкові деформації прокладок, пружних клем, зношення контактуючих поверхонь елементів вузла скріплення. Тому дослідження надійності роботи елементів вузла проміжного рейкового скріплення в колії доцільно було б встановлювати в результаті теоретичних оптимізаційних розрахунків, де кількість перевірок технічних систем  $\Pi = \{\pi_i\}$  виходило б із математичної моделі об'єкта діагностики.

Множина важливих перевірок для такої моделі включає загальну перевірку системи як одного цілого і перевірки з метою визначення стану кожного елемента окремо у вузлі проміжного рейкового скріплення. З метою перевірки таких припущень являється необхідним провести дослідження з взаємодії колії та рухомого складу, основним завданням яких було порівняння пружних властивостей скріплення типу КБ65 та SB-3. В даній роботі визначення пружних характеристик елементів вузла проміжного рейкового скріплення як системи в цілому, базується на створенні математичної моделі яка описує та дає чіткі результати пружних характеристик кожного елемента скріплення окремо. Сам вузол скріплення як система складається з великої кількості підсистем (підмоделей), зв'язаних між собою нелінійно, у кожній з яких довговічність роботи, що може описуватись як строком служби, так і напрацюванням (пропущеним тоннажем) суттєво відрізняється. В подальшому, це дозволить розробити методика проведення як теоретичних так і практичних досліджень за роботою елементів пружного проміжного рейкового скріплення в цілому.

Для нотаток

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Електронне видання

## **ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ**

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

**81 Всеукраїнської науково-технічної конференції**

**молодих учених, магістрантів та студентів**

**«НАУКА І СТАЛИЙ РОЗВИТОК  
ТРАНСПОРТУ»**

**28 жовтня 2021 року**

## **RAILWAY TRACK**

**RAILWAY TRACK**

**CONFERENCE PROCEEDINGS**

**81th all Ukrainian Scientific and Technical Conference**

**of young scientists, masters and students**

**“SCIENCE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
OF TRANSPORT”**

**October 28, 2021**

Українською та англійською мовами

Видається за загальною технічною редакцією  
д.т.н., професора, Кургана Д.М.

Оригінал-макет, комп'ютерна верстка та обкладинка – д.т.н., професор, Д.М. Курган

Текст тез доповідей учасників конференції подано в авторській редакції.

Точка зору редакції та організаторів конференції може не співпадати з точкою зору авторів тез доповідей.

Редакція та організатори конференції не несуть відповідальності за достовірність інформації, наданої авторами у тезах доповідей.

Організаційний комітет конференції:

Дніпровський національний університет залізничного транспорту

імені академіка В. Лазаряна

49010, Україна, м. Дніпро, вул. Лазаряна, 2, ауд. 2403,

тел.: +38 (056) 373-15-53

email: glavred.mit@gmail.com