

УДК 625.142

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ

## THEORETICAL BASIS OF QUALITY ASSESSMENT OF RAILWAY TECHNICAL CONDITION

*канд. техн. наук А.М. Штомпель<sup>1</sup>, канд. техн. наук Є.М. Коростельов<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук В.М.Бацамут<sup>2</sup>, канд. техн. наук В.Т. Оленченко<sup>2</sup>,  
канд. техн. наук С.А. Горєлишев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

<sup>2</sup>Національна академія Національної гвардії України (м. Харків)

*A. M. Shtompel<sup>1</sup>, PhD (Tech.), Ye.M. Korostelov<sup>1</sup>, PhD (Tech.),  
V.M. Batsamut<sup>2</sup>, PhD (Tech.), V.T. Olenchenko<sup>2</sup>, PhD (Tech.),  
S.A. Horielyshev<sup>2</sup>, PhD (Tech.)*

<sup>1</sup>Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

<sup>2</sup>National Academy of National Guard of Ukraine (Kharkiv)

Якість продукції колійного господарства України – технічний стан конструкції залізничної колії, який визначається рівнем відповідності її показників діючим вимогам «Інструкції з улаштування та утримання колії залізниць України». При цьому показники, що визначають стабільність рейкової колії, напряду залежать від несучої здатності її підрейкової основи, в тому числі, і від її деформативних властивостей.

Конструкція залізничної колії функціонує в умовах силового навантаження з боку рухомого складу. Рівень цього навантаження суттєво впливає на роботу конструкції залізничної колії та обумовлює зміну її технічного стану в процесі експлуатації. При напрацюванні тоннажу спостерігається стійка тенденція погіршення технічного стану конструкції залізничної колії через накопичення в ній залишкових деформацій, що призводить до зниження рівня безпеки руху поїздів.

Відомо, що конструкція залізничної колії працює в умовах багатократного циклічного навантажування динамічними силами від коліс рухомого складу. Саме тому в елементах колії виникають та розвиваються різноманітні дефекти. При цьому рівень надійності конструкції залізничної колії в процесі експлуатації безпосередньо залежить від ступеня деформативності її підрейкової основи.

Деформативні властивості підрейкової основи визначаються жорсткістю її складових частин. Якщо позначити загальну жорсткість (у вертикальній

площині) підрейкової основи  $J_{\text{осн}}$ , а жорсткість вузла проміжного скріплення, шпали, баласту та земляного полотна відповідно  $J_{\text{скр}}$ ,  $J_{\text{шп}}$ ,  $J_{\text{бал}}$  і  $J_{\text{зп}}$ , то можна записати наступне рівняння:

$$1 / J_{\text{осн}} = 1 / J_{\text{скр}} + 1 / J_{\text{шп}} + 1 / J_{\text{бал}} + 1 / J_{\text{зп}}. \quad (1)$$

При розрахунках для конструкції безстикової колії із залізобетонними шпалами приймається  $1 / J_{\text{шп}} = 0$ .

Вертикальна жорсткість вузла проміжного скріплення типу КБ формується як результат спільної роботи двох систем. Перша з них включає рейку, що пружно затиснута клемми, і підрейкову прокладку – амортизатор, яка має загальну жорсткість  $J_1$ , а друга містить металеву підкладку, яка зафіксована на опорі закладними болтами, і нашпальну прокладку та має загальну жорсткість  $J_2$ .

Ці пружні системи у роботі пов'язані послідовно, тому вертикальна жорсткість вузла скріплення  $J_{\text{скр}}$  визначається за формулою:

$$J_{\text{скр}} = (J_1 J_2) / (J_1 + J_2). \quad (2)$$

Баластовий шар та робоча зона земляного полотна (певна зона під рейкошпальною решіткою) утворюють підшпальну основу з вертикальною жорсткістю  $J_{\text{по}}$ , тобто можна записати рівняння

$$1 / J_{\text{по}} = 1 / J_{\text{бал}} + 1 / J_{\text{зп}}. \quad (3)$$

Результати виконаного дослідження свідчать про те, що показники деформативності колії функціонально пов'язані з умовами її експлуатації (зокрема, з осьовим навантаженням рухомого складу та швидкістю його руху). Цей факт визначає те, що між інтенсивністю використання конструкції залізничної колії та її здатністю чинити опір деформуванню під колісним навантаженням повинна мати місце відповідна рівновага. Тому питання оптимізації (нормування) деформативних показників підрейкової основи колії (для різних умов її експлуатації) потребують подальшого розвитку.

Виходячи з вимоги щодо забезпечення довговічності (як показника надійності) функціонування конструкції безстикової колії в процесі її експлуатації, питання оцінки деформативності підшпальної основи колії набувають практичну актуальність та потребують більш глибокого вивчення використовуючи системний підхід.

Встановлено, що між інтенсивністю використання конструкції залізничної колії та її здатністю чинити опір деформуванню під колісним навантаженням повинна бути відповідна рівновага. Тому питання оптимізації (нормування) деформативних показників підрейкової основи колії (для різних умов її експлуатації) актуальне та потребує подальшого розвитку.

Було встановлено деякі якісні показники технічного стану безстикової залізничної колії. Використання в розрахунках отриманих значень та подальший розвиток досліджень в цьому напрямку сприятиме покращенню технічного стану залізничної колії та, як результат, залізничної інфраструктури в цілому.