

**ТОЧНІСТЬ ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ І ВИХІДНІ ДАНІ ЗЙОМКИ
МІСЦЕВОСТІ ПРИ ВИСОКОШВИДКІСНОМУ РУСІ**

**PRECISION DIGITAL MODEL AND REFERENCE DATA SHOOTING
AREAS WITH THE HIGH-SPEED MOVEMENT**

*канд. тех. наук А.О. Шевченко¹, канд. тех. наук О.О. Матвієнко²,
канд. тех. наук В.А. Лютий¹, доцент В.Г. Мануйленко¹, Н.О. Муригіна¹*

¹Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

²ТОВ «Геологія та стандартизація» (м. Харків)

*A.O. Shevchenko¹, PhD (Tech.), A.A. Matvienko² PhD (Tech.),
V.A. Lyutyu¹, PhD (Tech.), V.G. Manuilenko¹, PhD (Tech.), N.O. Murygina¹.*

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkov)

²OOO Geology and Standardization. (Kharkov).

Одним із важливих чинників функціонування економіки країни та інфраструктурної бази, її стійкого зростання є транспортна система. В умовах глобалізації розвиток ефективних транспортно-комунікаційних систем – це необхідна умова інтеграції країн в світові ринки. Розширюється міжнародне співробітництво та поглиблення інтеграційних процесів пов'язано з формуванням міжнародних транспортних коридорів (МТК), що забезпечують міжнародні економічні, культурні, туристичні та інші зв'язки між країнами. В цілому вони створюються на найбільш значущих напрямках руху потоків людей і вантажів. Перетворення в світовій економіці свідчать про необхідність розширення мережі транспортних коридорів.

При існуючій технології зйомка колій і автодоріг, як правило, виконується в наступній послідовності: проектування, побудова та закріплення геодезичної основи; розбивка пікетажу по напрямку зйомки і по всіх окремих ділянках і майданчиках; зйомка кривих, визначення центрів стрілочних переводів та їх обмір; зйомка колійного розвитку, штучних споруд, водовідвідних пристроїв, підземних, наземних і повітряних комунікацій; вимір габаритних відстаней від осей колії до найближчих будівель і споруд; поздовжнє нівелювання по всій колії; зйомка території уздовж траси, включаючи зйомку всіх вантажних фронтів [1]. На підставі отриманих даних складається план.

Оскільки збільшення швидкості висуває підвищені вимоги до якості проектування і документації, виправці колії і утриманню кривих в плані та профілі, необхідні нові підходи до зйомки, розрахункам та виконанню інженерних робіт. Безумовно, це призведе до підвищення вартості зйомки і проектування таких ділянок, однак це вимушений крок, без якого реалізувати якісне підвищення швидкостей буде практично неможливо. Те, що слабо впливало на показники руху поїздів при швидкостях 90-120 км / год, стає важливим при швидкостях 160 км / год і більше [2]. Щоб встановити, як

впливає вихідна інформація про план лінії на визначення раціональних параметрів кривих і допустимі швидкості руху поїздів, був проведений аналіз існуючих способів зйомки.

Метод стріл дозволяє досить точно оцінити кривизну двох сусідніх точок, але дає помилку при визначенні кута повороту, який розраховується як сума стріл. Випадкові помилки вимірювань стріл розподіляються по нормальному закону з параметрами математичного очікування різниці стріл дорівнює нулю, середньоквадратичне відхилення дорівнює 1,2 мм. Зйомка колієвимірювальними вагонами – асиметрія вимірювальної схеми, велика похибка вимірювання пройденої колії не дозволяють отримати достовірні параметри плану лінії за результатами заїздів колієвимірювача. Зйомка рихтувальними машинами з системою «Навігатор», «Стріла» – точна система вимірювання пройденої відстані; невелика асиметрія, висока точність вимірювання стріли вигину. При способі Гонікберга крива розподілу помилок була апроксимована кривій нормального розподілу з параметрами математичного очікування різниці стріл дорівнює нулю, середньоквадратичне відхилення в межах 3,3 мм. Цифрова модель даних способів створюється вручну за результатами розрахунку і вимірювань. Зйомка за допомогою електронних тахеометрів і GPS приладів дозволяє з високою точністю встановити просторове положення ділянки, але через похибки визначення координат окремих точок не дає реального співвідношення кривизни сусідніх точок колії при їх близькому розташуванні. Метод мобільного лазерного сканування (МЛС), особливо ефективний для оперативного отримання, обробки і поновлення великого обсягу високоточних даних. Залізниці вимагають постійного і точного моніторингу конструктивного стану об'єктів – ці дані можна отримати за допомогою МЛС, який дозволяє за короткий проміжок часу збирати високодетальну тривимірну зйомку про всі об'єкти, що знаходяться в зоні видимості скануючої системи. При швидкості зйомки 60 кілометрів на годину вдається досягти точності на рівні кількох сантиметрів (близько 3000 точок на квадратний метр) [4, 5].

Маючи розгалужену транспортну інфраструктуру і перебуваючи на перехресті найважливіших напрямків світової торгівлі між Європою та Азією Україна має всі передумови для розвитку транспортної галузі в рамках виваженої державної політики. У той же час формування міжнародних транспортних коридорів є складним процесом, що вимагає політичних, соціальних, економічних і організаційно-технічних інновацій і перетворень. Сьогодні перед усіма країнами стоїть завдання подальшого розширення простору несилових сценаріїв трансформації фінансово-економічного порядку у світі.

[1] А.А. Шевченко Високошвидкісний рух на залізницях України, етапи впровадження. Тези науково-методичної конференції кафедр університету. 24-26 квітня 2018 р. Збірник наукових праць українського державного університету залізничного транспорту Випуск 177 УкрДУЗТ. С. 112-113.

[2] Anna Shevchenko, Oleksander Matviienko, Vitalii Lyuty, Vladimir Manuylenko, and Mykhailo Pavliuchenkov. Ways of introduction of the high-speed movement of passenger trains in Ukraine. Matec Web of Conferences, 230, 01014 (2018) Transbud-2018.

[4] Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт [текст]: ЦП/0067: Затв. Мініст. трансп. України від 12.2000р - Д. :Арт-Прес. – 2001 – 132с.

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. Штомпель¹, канд. техн. наук Є.М. Коростельов¹,
канд. техн. наук В.М.Бацамут², канд. техн. наук В.Т. Оленченко²,
канд. техн. наук С.А. Горєлишев²*

¹*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

²*Національна академія Національної гвардії України (м. Харків)*

*A. M. Shtompel¹, PhD (Tech.), Ye.M. Korostelov¹, PhD (Tech.),
V.M. Batsamut², PhD (Tech.), V.T. Olenchenko², PhD (Tech.),
S.A. Horielyshev², PhD (Tech.)*

¹*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

²*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