

## ДО ПИТАННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ БЕЗБАЛАСТНОГО МОСТОВОГО ПОЛОТНА

В статті розглянуто основні причини виникнення дефектів у плитах безбаластного мостового полотна під час їхньої експлуатації. Проаналізовано недоліки, які заважають вважати конструкцію цих плит досконалою і підвищити надійність та довговічність пролітних будов мостів.

*Ключові слова:* мостове полотно, надійність, довговічність, тріщиностійкість, електрокорозія

На залізницях України при капітальних ремонтах мостів передбачається повна заміна дерев'яних брусів на залізобетонні плити безбаластного мостового полотна (БМП). Поряд з безперечними перевагами, особливо в експлуатації, БМП на залізобетонних плитах має ряд недоліків. До найбільш поширених дефектів можна віднести наступні: повздовжні і діагональні тріщини в плитах, відколи бетону плит у місцях їхнього кріплення шпильками, ослаблення натягання або обрив шпильок і, як наслідок, розлад вузлів кріплення плит до балок проїжджої частини, руйнування армованого цементно-піщаного прокладного шару. Перераховані явища не викликають негайний вихід з ладу пролітної будови, проте їх масовий характер ускладнює експлуатацію споруди і може привести до аварійної ситуації і до подорожчання утримування мосту [1]. Тому проведення досліджень з метою виявлення причин пошкоджень і вдосконалення конструкцій БМП є дуже актуальною задачею на сьогодні.

Найбільш ймовірною причиною появи тріщин у плитах БМП є складний напружено-деформований стан, у якому знаходяться плити під час експлуатації. Нерівномірність прилягання плит до балок поряд з суттєвими зусиллями притискання та циклічне навантаження їх рухомим складом призводить до виникнення напружень, що суттєво відрізняються від розрахункових, як за характером дії, так і за величиною. Найбільш характерним та небезпечним з позиції надійності конструкції є поява тріщин на поверхні плити вже у перші тижні після початку експлуатації [2].

Ще однією не менш важливою причиною появи тріщин може бути накопичення залишкових деформацій швидконапіваючої повзучості, що повторюється, при проходженні потягів в бетонах, склади яких володіють підвищеними величинами таких деформацій. У свою чергу, на величини залишкових деформацій в бетоні впливає багато чинників, у тому числі:

А. Конструктивні: конструктивні особливості плит з урахуванням пластичних властивостей бетону спричиняють виникнення значного напруження розтягу в бетоні.

Б. Технологічні: а) недосконалість складу бетону, що спричиняє підвищену повзучість бетону стиснутої зони;

б) коливання властивостей матеріалів (вміст пилюватих часток в деяких партіях щебеню, коливання зернового складу, вміст в піску крем'янистого гравію, коливання активності цементу, тривалість перемішування бетонної суміші, неоднорідність розподілу температури в пропарювальній камері та ін.);

в) зміна параметрів геометрії плит - непаралельності площин для спирання плит на повздовжні балки мосту, що сприяє виникненню діагональних тріщин при експлуатації плит.

В. Експлуатаційні: а) прокладний шар шириною 100 мм збільшує напруження в плиті в порівнянні з прокладним шаром 200 мм, призводить до «перетягування» шпильок;

б) невідповідність нормі сили натягнення високоміцних шпильок при монтажі і експлуатації плит БМП на мостах [3].

Значення мостового полотна для мостів на електрифікованих постійним струмом ділянках залізничних ліній значно вище, ніж для ліній із змінним струмом і не електрифікованих. Необхідно враховувати, що електрокорозія металів і залізобетону (корозія арматури) протікає приблизно в 4 рази інтенсивніше і швидше, ніж просто корозія. Крім того, останнім часом виявлений ще один вид електрокорозії, при якому кородує не лише арматура (як це прийнято вважати), але і сам бетон, - електрокорозія від пульсуючого однонаправленого постійного струму при проходженні електровоза. Цілеспрямованих способів захисту від цього виду електрокорозії досі не існувало, оскільки не був відомий її механізм. Проте з описом природи і механізму цього виду корозії стає усвідомленою провідна роль мостового полотна в коро-

зійному пошкодженні як металевих, так і залізобетонних пролітних будов і інших частин мостів, а також перспективність вживання мостового полотна із залізобетонних плит. Але до недоліків, які все ж заважають вважати конструкцію БМП досконалою і підвищити надійність та довговічність пролітних будов мостів відносяться:

а) збільшення жорсткості (деформативності) підрейкової основи, що підвищує зношування рухомого складу і рейкового шляху;

б) недостатній захист від корозії металевих конструкцій пролітної будови під плитами через недосконалість, порушення або зношування гідроізоляції стиків, прокладного шару, вузла кріплення плити з металевими балками;

в) значне збільшення ймовірності електрокорозії металевих конструкцій і арматури залізобетонних конструкцій пролітної будови, від струмів витоку на електрифікованих ділянках з постійним струмом в контактній мережі, а також електрокорозії бетону від пульсуючого одностороннього постійного струму при входженні електровоза на міст. Підвищення ймовірності цих видів корозії обумовлене в першу чергу нижчим електроопором залізобетону плит, в порівнянні з деревиною брусів, введенням більшої кількості потенціальних локальних

місць витоку струму з рейок на металокопиркції через забруднені, несправні або недосконалі вузли кріплення рейок з плитами, вузли з'єднання плит з металевими балками, стики між плитами, а також прокладний шар;

г) недостатня тріщиностійкість і морозостійкість самих плит, що зменшує несучу здатність і довговічність полотна, а також знижує його електроопір.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Орлов, В. Г. Безбалластное мостовое полотно железнодорожных мостов [Текст] / В. Г. Орлов, А. А. Дорошкевич, В. В. Батюня // Путь и путевое хозяйство. – 2008. – № 1. – С. 25–26.
2. Для увеличения долговечности плит БМП [Текст] / С. А. Клюкин [и др.] // Путь и путевое хозяйство. – 2007. – № 11. – С. 28–30.
3. К вопросу исследования трещиностойкости железобетонных плит безбалластного мостового полотна [Текст] / С. В. Мирошниченко [и др.] // Міжвідомчий наук.-техн. збірник наук. пр. (будівництво). – 2009. – Вип. 72. – К. : ДП НДІБК, 2009. – С. 457–464.

Надійшла до редколегії 17.01.2012.

Прийнята до друку 19.01.2012.

V. V. ПРИСТИНСКАЯ

### К ВОПРОСУ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ БЕЗБАЛЛАСТНОГО МОСТОВОГО ПОЛОТНА

В статье рассмотрены основные причины возникновения дефектов в плитах безбалластного мостового полотна во время их эксплуатации. Проанализированы недостатки, которые мешают считать конструкцию этих плит совершенной и повысить надежность и долговечность пролетных строений мостов.

*Ключевые слова:* мостовое полотно, надежность, долговечность, трещиностойкость, электрокоррозия

V. V. PRYSTYNSKAYA

### TO THE QUESTION OF RELIABILITY AND DURABILITY BALLASTLESS DECK OF BRIDGE

The principal causes of operational defects in bridge ballastless deck plates are considered in the article. The drawbacks of these plates construction that prevent from achieving a higher level of bridge framework reliability and durability have been analysed.

*Keywords:* deck of bridge, reliability, durability, crack strength, electrocorrosion