

возможность разработки специальных материалов с комплексом заданных характеристик отсутствие сведений о строении вышеуказанной системы. Поэтому, целью работы явилось исследование субсолидусного строения системы $\text{CoO} - \text{BaO} - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3$ и протекающих в ней твердофазных реакций.

Для прогнозирования направления химических взаимодействий и фазовых комбинациях, синтезируемых в продуктах твердофазных реакций, необходимо проведение тетраэдрации данной системы, а также получение ее геометро-топологических характеристик. Следовательно, основной задачей по определению субсолидусного строения четырехкомпонентной системы является разбиение концентрационного тетраэдра системы на элементарные, т.е. тетраэдрация.

Для проведения теоретических исследований в изучаемой системе был проведен термодинамический анализа протекающих процессов с использованием исходных термодинамических констант. Проведен термодинамический анализ трехкомпонентных систем, входящих в изучаемую четырехкомпонентную, что позволило провести триангуляцию трехкомпонентных систем, выявить области фазовых составов для получения материалов с заданными свойствами.

В ходе проведенного термодинамического анализа четырехкомпонентной системы определили, что субсолидусное строение системы $\text{BaO} - \text{CoO} - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3$ выделяет 29 элементарных тетраэдров, согласно которых определяются фазные комбинации сосуществующих соединений системы.

Таким образом, проведенные термодинамические исследования системы $\text{BaO} - \text{CoO} - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3$ в области субсолидуса представляют интерес для получения новых материалов с прогнозируемыми свойствами. Перспективной областью применения полученных результатов является технология получения специального цемента, который можно использовать как самостоятельный материал, так и в качестве связки при изготовлении специальных бетонов и материалов, сохраняющих свои свойства при воздействии высокочастотных электромагнитных излучений.

УДК 625.1

ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОКЛАДНОГО ШАРУ БЕЗБАЛАСТНОГО МОСТОВОГО ПОЛОТНА НА ЕТАПАХ МОНТАЖУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ

DETERMINATION OF STRENGTH CHARACTERISTICS OF THE LAYING LAYER OF BALLASTLESS BRIDGE DECK ON THE STAGES OF INSTALLATION AND OPERATION

*канд. тех. наук С.В.Мірошніченко, А.С.Зверєва
Український державний університет залізничного транспорту (м.Харків)*

*S. Miroshnichenko, PhD (Tech.), A. Zvierieva
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

На даний час на українських залізницях експлуатується значна кількість металевих мостів. Конструкція мостового полотна на таких спорудах представлена

двома типами: на дерев'яних поперечинах та на залізобетонних плитах. Починаючи з 70-х років минулого століття на заміну дерев'яним поперечинам почали використовувати, в якості верхньої будови колії, залізобетонні плити безбаластного мостового полотна (БМП). На теперішній час загальна протяжність мостового полотна на залізобетонних плитах складає понад 30 000 пог.м. Перспективна потреба в нових плитах БМП (для заміни застарілого полотна на дерев'яних поперечинах) дорівнює більше 10 000 пог.м. Крім того потребують заміни існуючі плити БМП, термін експлуатації яких наближається до 50 років.

Враховуючи об'єми робіт по влаштуванню безбаластного мостового полотна виникає потреба в поліпшенні найбільш слабкої плити цієї конструкції, а саме в розробці нового прокладного шару з високою довговічністю, міцністю, технологічністю. При розробці такого прокладного шару необхідно врахувати складно напружену конструкцію безбаластного мостового полотна в цілому.

Для визначення необхідних характеристик прокладного шару провели збір навантажень від власної ваги усіх елементів конструкції безбаластного полотна, включаючи навантаження від шпильок, на 1 метр погонний прокладного шару у найбільш несприятливих умовах. Слід зазначити, що як величиною дуже невеликою, власною вагою прокладного шару ми нехтуємо.

Навантаження (P) на 1 м² прокладного шару визначаємо за формулою:

$$P = \frac{\sum}{2 \times b}, \quad (1)$$

де \sum – навантаження для обраної розрахункової схеми ($P_{\text{шп}} = 38,095$ – тиск від шпильок на 1 пог. м.; $P_{\text{пост}} = 39,67$ т/пог.м – від суми постійних навантажень, $V = 37,5$ т/пог.м – від тимчасових навантажень);

2 – кількість балок з прокладним шаром;

b – ширина прокладного шару (b = 20 см, найбільш поширений варіант ширини полиці поздовжньої або головної балки).

Нами були отримані такі розрахункові величини P:

- від дії тиску шпильок – 9,5 кг/см²;
- від повного постійного навантаження (включно тиск від шпильок) – 9,917 кг/см²;
- від тимчасового навантаження – 9,375 кг/см².

Для розрахунку спільної дії різних видів навантаження був проведений розрахунок в програмному комплексі «Ліра». Для цього були складені декілька розрахункових схем, а саме:

- від дії постійних навантажень, для визначення мінімальної міцності прокладного шару на момент монтажу, до начала експлуатації;
- від сумісної дії всіх навантажень;
- від дії тимчасових навантажень та тиску від шпильок.

Для уніфікації розрахункової схеми приведені всі види навантажень до 1 пог. м. За результатами розрахунків найбільше вертикальне зусилля в прокладному шарі склало 79 356 кг.

Таким чином, додаткова міцність прокладного шару R_{st} при дії тимчасових навантажень повинна бути не менше:

$$R_{st} = \frac{P_{un}}{100 \times b} = \frac{79356}{100 \times 20} = 39,678, \text{ кг/см}^2 = 3,978 \text{ МПа} \quad (2)$$

А міцність прокладного шару на момент монтажу, до начала експлуатації, необхідна через приблизно 2 години, враховуючі технологію укладання плит БМП, дорівнює з формули (1) $9,917, \text{ кг/см}^2 = 0,9917 \text{ МПа}$. Відповідно, сумарна необхідна міцність прокладного шару складе $3,978 + 0,9917 = 4,9697 \text{ МПа}$.

Виходячи з розрахунку навантажень на прокладний шар маємо змогу уточнити вимоги до необхідної міцності прокладного шару на момент монтажу та експлуатації:

- швидке набрання необхідної міцності 1 МПа на 1 добу,
- 5 МПа на 28 діб.

УДК 691.53

ОГЛЯД СУЧАСНИХ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ ОБВОДНЕНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ТУНЕЛІВ

REVIEW OF MODERN MATERIALS AND DESIGN TECHNOLOGY SOLUTIONS WATERPROOFING FLOODED RAILWAY TUNNELS

канд. техн. наук А.В. Никитинський

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

A. V. Nykytynskyj, PhD (Tech.)

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

На залізницях України в останні роки стан інженерних споруд значно погіршився, не вважаючи на заходи, які здійснюють установи, що їх експлуатують. Причини цього є як об'єктивні – обводненість, дія електричних струмів тощо, так і суб'єктивні – несвоєчасне проведення ремонтно-відновлювальних робіт внаслідок недостатнього фінансування. Для усунення як причин, так і наслідків можливо використання ін'єкційних технологій на окремих елементах споруд і на спорудах в цілому. Методи використання ін'єкційних технологій, як окремого заходу, так і в комплексі робіт з ремонту, відновлення або реконструкції споруд є актуальною проблемою.

В Українському державному університеті залізничного транспорту (УкрДУ-ЗТ) розробку ін'єкційних технологій розпочали в середині 90-х років. Враховуючи існуючий досвід та досвід, який був отриманий на окремих експериментальних ділянках, ін'єкційні технології були включені до використання в навчальному процесі.

Використання ін'єкційних технологій і матеріалів, які для них застосовуються, залежить від типу споруди і дефектів, що виникли в ній, оточуючих конструкцію ґрунтів, можливості використання окремих видів обладнання.