

Для ремонту та гідроізоляції тунелів та заглиблених споруд розроблені комплекси, які складаються з робіт по нагнітання суперпластифікованої цементно-водної суспензії (СПЦВС) з додаванням мікронаповнювачів (СПЦВСН) за обробку тунелів або за металоін'єкційну обойму в комплексі з нанесенням полімерних або мінеральних захисних покриттів. Таке комплексне рішення дає можливість збільшити міцність підземних конструкцій та підвищити гідроізоляційні властивості.

Використання ін'єкційних технологій активно впроваджується при ремонті інженерних споруд і будівель, особливо з розвитком нових матеріалів для ін'єктування. Ін'єкційні технології ефективні й економічні у порівнянні з традиційними, тому що зменшуються витрати матеріалів та інших ресурсів.

Впровадження ін'єкційних технологій доцільно в комплексі з іншими проектними рішеннями, такими як захисні полімерні або мінеральні покриття, армокам'яні шви, попередньо-напружені залізобетонні міні-појаси тощо.

При застосуванні ін'єкційних технологій потрібно особливу увагу приділяти вибору матеріалу для ін'єктування в залежності від виду споруди або будівлі та їх стану, умов її експлуатації, обсягів матеріалів, які планується ін'єктувати в елементи конструкцій та цілей, які бажано досягнути, використовуючи ін'єкційні технології.

Впровадження ін'єкційних технологій буде поширюватись за рахунок їх переваг, а також удосконалення існуючих матеріалів для ін'єктування, оптимізації їх складів і розробки нових складів.

УДК 625:69

НОВІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ І РОЗРОБКИ У НОРМАХ І СТАНДАРТАХ

NEW SCIENTIFIC RESULTS AND DEVELOPMENTS IN NORMS AND STANDARDS

*д-р техн. наук А.А. Плуґін, канд. техн. наук С.В. Мірошніченко,
канд. техн. наук О.А. Калінін, канд. техн. наук О.В. Афанасьєв*

Український державний університет залізничного транспорту

*A.A. Plugin, DSc, S.V. Miroshnichenko, PhD (Tech.),
O.A. Kalinin, PhD (Tech.), O.V. Afanasiev, PhD (Tech.)*

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Більшість будівель та споруд залізниць експлуатуються у складних умовах:

1) інженерно-геологічних - на територіях (нестабільних основах): підроблених гірськими виробленнями; з просадними ґрунтами; з високим рівнем або *фільтрацією ґрунтових та підземних вод*;

2) під дією механічних навантажень: важких динамічних; вібраційних; важких кранових; таких, що спричиняють *надмірні деформації довгомірних або тонкостінних конструкцій від повзучості бетону*;

3) під впливом інших фізичних, хімічних, фізико-хімічних факторів: термічних – високих та низьких температур, у т.ч. змінних; агресивних середовищ – хімічно, фізико-хімічно та біологічно активних; *електричних потенціалів і струмів, у т.ч. струмів витоку і блукаючих струмів.*

Останніми десятиріччями в УкрДУЗТ в результаті проведених численних фундаментальних і прикладних досліджень встановлено:

1) закономірності безнапірної водопроникності бетону, згідно яким здійснюється фільтрація ґрунтових та підземних вод та яка спричиняє інтенсивне вилуговування бетону (зниження міцності, подальше збільшення водопроникності), втрату бетоном захисних властивостей відносно арматури (зниження pH , депасивацію і корозію арматурної сталі), створення умов для морозного руйнування.

2) закономірності довготривалої повзучості бетону, яка спричиняє понаднормативні деформації довгомірних та тонкостінних залізобетонних конструкцій;

3) закономірності впливу електричних потенціалів і струмів, у т.ч. струмів витоку і блукаючих струмів на бетон залізобетонних конструкцій та електрокорозії бетону.

Відповідно до наказу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 07.10.2013 № 487 Українській державній академії залізничного транспорту був наданий статус базової організації з науково-технічної діяльності у будівництві. Наказом визначені наступні напрями науково-технічної діяльності: науково-технічне, дослідне, нормативно-методичне та інформаційне забезпечення з питань проектування та технічної експлуатації споруд і конструкцій залізничного транспорту; забезпечення функціонування підкомітету ПК 11 «Технічна експлуатація споруд та будівель залізниць» технічного комітету ТК 310 «Промислове будівництво». Безпосереднє теоретичне і практичне виконання робіт в означеній сфері здійснює кафедра будівельних матеріалів, конструкцій та споруд. Нові наукові результати і розробки кафедри впроваджені у розроблених і уведених в дію нормативних документах:

1) ГБН В.2.3-37472062-3:2015 Захист конструкцій будівель і споруд залізничного транспорту від корозійного руйнування, де передбачено:

- нормування безнапірної водопроникності бетону: для бетонів з призначеними марками з морозостійкості F200 та більше і водонепроникності W8 та більше слід забезпечувати безнапірну водопроникність бетону $W_{\delta\delta}$, не більшу 1×10^{-10} м/с; для бетонів відповідальних конструкцій – пасажирських платформ, опор контактної мережі тощо, для яких висуваються підвищені вимоги з морозостійкості, водонепроникності та довговічності, а також вимога забезпечення безнапірної водопроникності $W_{\delta\delta}$ не більше 1×10^{-10} м/с, рекомендується застосовувати методика підбору складу бетону, наведену в додатку (розроблену в УкрДУЗТ, забезпечує мінімальні водопроникність та деформативність);

- захист від електрокорозії бетону: критерієм безпеки електрокорозії бетону і будівельного розчину бетонних, залізобетонних і кам'яних конструкцій є наявність на їх поверхні позитивного електричного потенціалу, який циклічно виникає і зникає під час проходження поїздів і величина якого перевищує плюс 1 В; величину потенціалу на поверхні бетонних, залізобетонних і кам'яних конструкцій слід визначати згідно з додатком (методика, розроблена в УкрДУЗТ);

для підсилених металоін'єкційними сорочками конструкцій (конструктивно-технологічне рішення, розроблене в УкрДУЗТ), розташованих поблизу позитивних і знакозмінних ділянок електрифікованих постійним струмом залізничних колій, для захисту від електрокорозії слід застосовувати пасивний електрохімічний захист у вигляді діодних уземлювачів.

2) ДСТУ Б В.2.6-2009:2016 Шпали залізобетонні попередньо напружені для залізниць колії 1520 і 1435 мм. Технічні умови, де передбачені заходи із захисту від електрокорозії: питомий електричний опір бетону для залізобетонних шпал повинен бути не менше ніж 100 Ом×м; електричний опір бетону з добавкою, що є електролітом, – такою, що прискорює тужавлення, тверднення, або є протиморозною згідно з ДСТУ Б В.2.7-171 і ДСТУ-Н Б В.2.7-175, не повинен бути меншим електричного опору бетону такого ж складу без добавки.

3) Технічні умови України, інструктивні документи Укрзалізниці (ЦБМЕС-0004, ЦП-0136; ЦП-0137, ЦП- 0142, ЦП-0224).

В теперішній час на заміну ДБН В.2.3-19-2008 в УкрДУЗТ розробляється перша редакція проекту державних будівельних норм ДБН В.2.3-XX:200X Споруди транспорту. Залізниця колії 1520 мм. Норми проектування (замовник розробки - Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України).

УДК 69.059

ЗАЩИТА БЕТОННЫХ, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

PROTECTION OF CONCRETE, REINFORCED CONCRETE AND STONE STRUCTURES FROM AGGRESSIVE ENVIRONMENTAL IMPACT

*канд. техн. наук М.Г. Салия, канд. техн. наук Р.Н. Шемет,
канд. техн. наук В.Л. Земляков, канд. техн. наук А.Б. Гасанов,
канд. техн. наук А.В. Рачковский
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры*

*M.G. Saliia, PhD (Tech.), R.N. Shemet, PhD (Tech.),
V.L. Zemlyakov, PhD (Tech.), A.B. Gasanov, PhD (Tech.),
A.V. Rachkovskiy, PhD (Tech.)
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture*

Количество объектов, требующих капитального ремонта, увеличивается с каждым годом. С точки зрения экономической эффективности актуальным остается вопрос сохранения и восстановления уже существующих объектов.

Основная причина появления повреждений и разрушений бетонных, железобетонных и каменных конструкций: воздействие нагрузок и внешней среды, усадка, замерзание и оттаивание материала конструкции др. Наиболее распространенной причиной разрушения конструкций является воздействие агрессив-