

ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ВИРОБІВ У ВОДНОТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖАХ

доц. к.т.н. В.П. Ковальський, доц. к.т.н. В.П. Очеретний, Є. Р. Матвійчук.

Вінницький національний технічний університет

Корозія являє собою руйнування будівельних матеріалів під впливом фізичних, хімічних і біологічних факторів при контакті з навколишнім середовищем. Бетон має в своєму складі найменш міцний компонент – це цементний камінь [1]. Саме з цієї частини матеріалу починається корозійний процес. Руйнування відбувається в результаті впливу різних видів вод, а саме: стічних, вод у траншеях або трубах, морських, річкових, ґрунтових [2].

Найбільш небезпечні для бетонів ґрунтові води поблизу промислових підприємств за наявності у них хімічних викидів.

Корозія бетону впливає на гідротехнічні споруди, що забруднюють повітря, однак, така концентрація газу в навколишньому середовищі не шкодить здоров'ю людини, але сприяє руйнуванню бетонних конструкцій.

Щоб запобігти руйнуванню в спорудах з бетону та залізобетону існують різні методи захисту. Це можуть бути покриття поверхні за допомогою спеціального стійкого матеріалу або різноманітними лаками, просоченнями.

Руйнування будівельних матеріалів різноманітні і можуть спричинятися мікроорганізмами як в прямому контакті, так і всередині структур.

Прискорюється роз'їдання в бетоні при підвищеній вологості навколишнього середовища.

Бетон, вироблений на мінеральній основі, має капілярно-пористу структуру і схильний найбільшому впливу в порівнянні з іншими матеріалами. В результаті атмосферного впливу в його пористій структурі утворюються кристали, збільшення яких призводить до появи тріщин. Карбонати, сульфати і хлориди, у великій кількості розчинені в повітрі, також надають руйнівний вплив на будівельні конструкції [3].

Корозія бетону підрозділяється на три види. Основним критерієм такої класифікації є ступінь погіршення його характеристик і властивостей.

- Перша ступінь - вимивання складових частин бетону;
- Друга ступінь - утворення продуктів корозії;
- Третя ступінь - накопичення малорозчинних кристалізуючих солей, які збільшують об'єм.

У разі якщо у бетонній конструкції присутня залізна арматура або залізобетон, можлива, поява ще одного різновиду псування цього матеріалу, який виникає внаслідок руйнування арматури.

Арматура в середині цементного каменю іржавіє або відбувається утворення продуктів корозії заліза, внаслідок впливу на бетон води або наявності в повітрі сірководню, хлору і сірчистих газів. За обсягом ці матеріали перевищують оригінальний обсяг, який був заданий залізобетонною конструкцією, а це в свою чергу, стає причиною появи внутрішньої напруги і як наслідок розтріскування бетону.

Якщо бетон був схильний довгому витримуванню на повітрі, під впливом вуглекислоти на поверхні може утворитися найтонший шар плівки захисного типу. Таке покриття не розчиняється у воді і не піддається впливу солей. Цей процес називається карбонізація. Він забезпечує протекцію від корозії цементного каменю, але може стати причиною такого явища, як корозія арматури.

Для захисту бетону і підвищення його довговічності слід застосовувати первинні і вторинні методи захисту. До методів первинного захисту відноситься введення різних модифікуючих добавок. Вони можуть бути пластифікуючі (збільшують), стабілізуючі (застережливі розшарування), водоутримуючі, а також регулюють схоплювання бетонних сумішей, їх щільність та пористість [4].

Розробка і використання бетонів зазначеного типу показали, що вони можуть бути виготовлені з успіхом із широкого спектру матеріалів, особливо таких, що частково замінюють цемент (мінеральні добавки та мікронаповнювачі) [5-9].

В якості кольматуючих добавок для бетонів і будівельних розчинів використовують тонкодисперсні мінеральні речовини, що мають гідравлічну активність, а також водорозчинні добавки [10-15].

До методів вторинного захисту відноситься нанесення різних захисних покриттів:

- біоцидні матеріали - знищують і пригнічують грибкові утворення на бетонних конструкціях. Принцип дії полягає в проникненні хімічно активних елементів в структуру бетону, і заповненні ними мікротріщин і пор.
- обклеювальні покриття - застосовуються при впливі рідких середовищ (наприклад, якщо бетонна паля підтоплюється підземними водами), в ґрунтах, а також в якості непроникного підшару в облицювальних покриттях. Це можуть бути рулони нафтобітуму, поліетиленова плівка, поліізобутіленові пластини і т. п.

Ущільнюючі просочення - надають бетону високі гідрофобні властивості, різко підвищують водонепроникність і знижують водопоглинання матеріалу. Завдяки цим властивостям їх застосовують в умовах підвищеної вологості і в місцях, де присутня необхідність забезпечення спеціальних санітарно-гігієнічних вимог.

Лакофарбові і акрилові покриття - утворюють атмосферостійку, міцну і довговічну захист. Так, наприклад, акрил запобігає руйнуванню, створюючи полімерну плівку. Ще одним плюсом подібного методу боротьби з корозією є захист поверхні від грибків і мікроорганізмів. Лакофарбові мастичні покриття - використовуються при впливі рідких середовищ, а також при безпосередньому контакті бетону з твердої агресивним середовищем.

Антикорозійні покриття можна застосовувати скрізь, де існує подібна необхідність для бетону. Конструкції з цього матеріалу зустрічаються в підлогах і стінах житлових приміщень, фундаменти, гаражних комплексах, оранжереях, теплицях, очисних спорудах, колекторах.

Також при виборі захисних засобів слід враховувати особливості впливу середовища, можливий фізичний і хімічний вплив. Сам бетон є середовищем, який оточений навколо металу, так як саме він знаходиться навколо арматури. Для того, щоб продовжити термін використання арматури, потрібно просто поліпшити вплив бетонного каменя на сталеву арматуру. Перш за все, необхідно виключити або зменшити вміст в складі цементу речовин, які можуть сприяти посиленню руйнівних процесів.

Якщо вироби з бетону використовуються в умовах вологості періодичного характеру, їх необхідно просочувати спеціальними сумішами бітумного або петролатумного типу, які значною мірою знижують проникність бетону. І якщо насичувати бетонний камінь таким чином постійно, то можна звести всі процеси руйнування до мінімуму.

Висновок

Отже, було досліджено методи захисту бетону від корозії. Проаналізовано основні причини, види, процеси порівняння методів захисту бетонів від корозії.

Перелік джерел інформації

1. Ковальський В. П. Методи підвищення довговічності конструкцій гідротехнічного бетону [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, В. П. Бурлаков // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15

березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7458..>

2. Сердюк В. Р. Об'ємна гідрофобізація важких бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2009. - № 2. - С. 40-43.

3. Ковальський В. П. Комплексне золоцементне в'язуче, модифіковане лужною алюмоферитною добавкою: монографія / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 98 с. - ISBN 978-966-641-338-6.

4. Ковальський В. П. Применения красного бокситового шлама в производстве строительных материалов [Текст] / В. П. Ковальський // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2005. – № 1(49). – С. 55-60.

5. Гідрофобні бетони з покращеними показниками міцності, водонепроникності та морозостійкості / Т. Мазурак // Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Архітектура і сільськогосподарське будівництво. - 2014. - № 15. - С. 94-100. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vldau_2014_15_18

6. Сердюк В.Р. Комплексне в'язуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.

7. Сердюк В. Р. Золоцементне в'язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христич // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.

8. Друкований М. Ф. Комплексне золошламове в'язуче / М. Ф. Друкований, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – Одеса, 2006. – № 21. – С. 94–100.

9. Очеретний В. П. Комплексна активна мінеральна добавка на основі відходів промисловості / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, М. П. Машницький // Состояние современной строительной науки – 2006 : IV междунар. науч.-практ. интернет-конф, 12–20 мая 2006 г. : сб. научных трудов. – 2006. – С. 116–121.

10. Троян В.В. Добавки для бетонів і будівельних розчинів: навчальний посібник. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «АспектПоліграф», 2010. – 228 с

11. Очеретний В. П. Мінерально-фазовий склад новоутворень золошламового в'язучого [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. П. Машницький // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2006. - № 3. – С. 41–45.

12. Ковальський В. П. Методы активации золы уноса ТЭС / В. П. Ковальський, О. С. Сідлак // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – № 10(18). – С. 47-49.

13. Ковальський В. П. Шламозолокарбонатний прес-бетон на основі відходів промисловості / В. П. Ковальський, А. В. Бондарь // Тези доповідей XXIV міжнародної науково -практичної конференції, Харків, 18-20 травня 2015 р. – Харків, НТУ «ХПІ», 2015. – С. 209.

14. Ковальський В. П. Композиційні в'язучі речовини на основі відходів промисловості [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, Т. Г. Шулік, В. П. Бурлаков // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. - Електрон. текст. дані. - 2018. - Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2018/paper/view/5035/4128>

15. Очеретний В. П. Определение факторного пространства для построения математической модели карбонатного пресс-бетона [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Материалы к 43-му международному семинару по моделированию и оптимизации композитов “Моделирование и оптимизация в материаловедении” (МОК'43). – Одесса : Астропринт, 2004. – С. 149