**Матюшенко Іван Миколайович. Прогнозування довговічності бетону у рідких агресивних середовищах : Дис... канд. наук: 05.23.05 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Матюшенко І.М. Прогнозування довговічності бетону у рідких агресивних середовищах. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби. - Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, Дніпропетровськ, 2008.  Робота спрямована на створення ефективної методики прогнозування довговічності бетону у рідких агресивних середовищах, яка враховує основні особливості корозійних процесів в бетоні.  В роботі запропоновано методику, алгоритми і програму для визначення довговічності бетону та залізобетону у рідких агресивних середовищах, які враховують багатокомпонентність агресивного середовища та активних речовин цементного каменю, відображають основні особливості корозійних процесів бетону, а також дозволяють регламентувати технологічні параметри бетону, які б забезпечували заданий строк служби матеріалу.  На прикладі залізобетонного ростверку виконано варіантне проектування антикорозійного захисту (без вторинного захисту) з використанням запропонованої методики. | |
| |  | | --- | | В дисертаційній роботі викладені нові науково обґрунтовані результати досліджень, які спрямовані на вирішення актуальної задачі: прогнозування довговічності бетону.  У результаті вирішення поставленого завдання зроблено наступні висновки.   1. Запропоновано аналітичні залежності для визначення ефективного коефіцієнта дифузії, який характеризує ступінь доступності внутрішньої поверхні бетону. Його величина є функцією структури бетону і факторів, що на неї впливають: відносного об’єму відкритих пор, відносної маси хімічно зв'язаної води, ступеня гідратації цементу.   Запропонована залежність, що враховує зміни вихідних параметрів структури бетону в залежності від кількості продуктів новоутворень в результаті корозії бетону.   1. На основі статистичної обробки експериментальних даних запропоновані рівняння для визначення кількості зв'язаних сульфат-іонів, що викликають максимальне зміцнення бетону і його повне руйнування в залежності від виду цементу і кількості вільних (діючих в розчині) сульфат-іонів. 2. Запропоновано аналітичні залежності для визначення константи швидкості хімічних реакцій при зміні вихідних концентрацій реагуючих речовин, для визначення частки гідроксиду кальцію, для визначення кількості гідроалюмінатів при впливі карбонатних заповнювачів при гідратації цементу. 3. На основі відомих даних про механізм корозійних процесів бетону при дифузії, ускладненій хімічними реакціями, запропоновані системи рівнянь із крайовими умовами, що описують взаємодію агресивного середовища, яке містить сульфати, хлориди, бікарбонати, з бетоном при одномірному процесі масопереносу. Запропоновані системи рівнянь враховують як багатокомпонентність активних складових цементного каменю, так і багатокомпонентність агресивного розчину (одночасна присутність хлоридів, сульфатів і бікарбонатів при тій або іншій концентрації і комбінації).   Запропонована залежність, що дозволяє описати зміну водневого показника в бетоні при його карбонізації.   1. Для моделювання корозійних процесів і розв’язання диференційних рівнянь були розроблені алгоритми і програма розрахунку на базі програмного пакета "Mathcad 11". Виконано моделювання корозійних процесів у бетоні при впливі різних агресивних середовищ.   Порівняння результатів моделювання з експериментальними даними, виконаними в відомих дослідженнях, свідчить про задовільну точність оцінки.   1. Для забезпечення збереженості арматури залізобетонних конструкцій, що працюють в умовах впливу рідких агресивних середовищ, запропонована методика розрахунку довговічності бетону захисного шару за критеріями недопущення корозії арматури, порушення її зчеплення з бетоном, руйнування захисного шару.   Ці критерії характеризуються: зменшенням лужності оточуючого арматуру електроліту до рН, що дорівнює або менше 11,5 при карбонізації або корозії бетону; досягненням концентрації хлоридів (Cl-), що дорівнює 3 мг/л, або сульфатів – 800 мг/л на поверхні арматури (критична концентрація); початком зменшення міцності бетону внаслідок сульфатної корозії.   1. Виконано прогноз довговічності бетону при впливі різних агресивних розчинів з варіюванням основних технологічних параметрів: а) хіміко-мінералогічного складу цементного клінкера, що характеризує ступінь хімічної активності цементного каменю; б) проникності, що характеризує ступінь доступності внутрішньої поверхні бетону. Отримані результати прогнозування довговічності свідчать про те, що як хіміко-мінералогічний склад цементного клінкера, так і марка по водопроникності суттєво впливають на термін безвідмовної роботи арматури. 2. Розроблена методика прогнозування довговічності дозволяє враховувати основні особливості корозійних процесів (багатокомпонентність агресивного середовища, змінюваність концентрацій у часі, змінюваність характеристик бетону в результаті корозійних процесів) і використовувати мінімально необхідний набір параметрів (на рис.2 введення вихідних даних), які потрібно визначати експериментально. На основі запропонованої методики можливе вирішення задач оцінки і прогнозу довговічності захисного шару, регламентації технологічних параметрів бетону і величини захисного шару, що забезпечують заданий термін служби бетону та залізобетону. 3. Виконано варіантне проектування антикорозійного захисту залізобетонного ростверку з урахуванням кінетики розвитку процесів корозії бетону. Показано, що при забезпеченні необхідної довговічності, можливо одержати більш економічні рішення антикорозійного захисту. | |