

НОВІТНІ БЕТОНИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Міхайловський О.І.

Науковий керівник – Кондращенко О.В., д-р техн. наук, професор

Бетон – це найпоширеніший у світі будівельний матеріал, але він схильний до утворення тріщин, що викликає необхідність посилення сталевим армуванням. Утворення мікротріщин – це є очікувана частина процесу твердіння і не обумовлює прямої втрати міцності. Тріщини шириною близько 0,2 мм допускаються за нормами у бетонній промисловості. Але з плином часу, вода разом з агресивними хімічними речовинами в ній потрапляє в тріщини і викликає корозію бетону. Для підвищення довговічності бетонних конструкцій важливо, щоб ці мікротріщини змогли би заростати.

Роботи з одержання експериментального бетону, який заліковує тріщини, проводяться в Делфтському технічному університеті (Delft Technical University) в Нідерландах. Це задум мікробіолога Henk Jonkers і технолога бетону Eric Schlangen. Ефект самозаліковування було запозичено у звичайних черепашок. Їх раковини збагачені необхідним комплексом мінералів, які надають їм еластичність. Звідти і з'явилася ідея одержання еластичного бетону. Саме такі мінерали і додаються до складу бетону.

В бетон додають кальцит-виробляючі бактерії, які активуються дощовою водою, що проникає у бетон і утворює канали в структурі. Бактеріальні спори і поживні речовини, які потрібні для харчування кальцит-виробляючих бактерій, додають у вигляді гранул в бетонну суміш. Необхідна для росту мікробів вода, буде надходити до структури бетону ззовні.

Нешкідливі бактерії, належать до роду *Bacillus*, потім поглинають поживні речовини і виробляють кальцит. Бактеріальним харчуванням, включеним в засіб, є лактат кальцію – один з компонентів молока. Мікроби, які використовуються в гранулах в змозі витримувати лужне середовище бетону. Спори залишаються в стані спокою, поки дощова вода не активує їх, проходячи по тріщинах. Винахідники підтвердили, що у лабораторії вони отримали загоєння тріщин з шириною до 0,5 мм, а це у два-три рази вище, ніж за державними нормами.

У подальших дослідженнях в цьому напрямку планується виробляти самовідновлюючий агент у великій кількості і проводити тести на відкритому повітрі на різних конструкціях і із різних видів бетону, щоб підтвердити лабораторні дослідження і побачити, чи дійсно ця концепція працює на практиці. Основне завдання полягає в забезпеченні достатньої живучості агента, щоб витримати процес змішування.

Але для цього треба застосувати покриття на частинки, а це дуже дорого. В даний час група вчених намагається знизити вартість цієї добавки. Очікується, що поліпшена система буде готова вже в найближчий час.

Після натурних випробувань бетон треба перевіряти протягом мінімум двох років, щоб упевнитися, як він поведе себе в реальних умовах експлуатації. Наступним етапом буде комерціалізація винаходу.

Навіть якщо засіб для загоювання бетону додає 50 % до його вартості, це складе всього 1–2 % від загальної вартості будівництва. Але технічне обслуговування може набагато збільшити відсотки від повної вартості об'єкта, тому винахідники чекають велику економію за рахунок підвищення довговічності бетону.

Новий тип бетону неймовірно еластичний, стійкіший до тріщин, та ще й на 40–50 % легший. Такий бетон не зруйнується навіть при дуже сильних вигинах, навіть землетруси йому не страшні. Велика мережа тріщин після таких випробувань не позначиться на його міцності. Після зняття навантаження бетон почне процес відновлення. Вода реагує з сполуками в бетоні, а також з вуглекислим газом в атмосфері і формує «шрами» з карбонату кальцію, які скріплюють тріщини.

Такий бетон вже був використаний при зведенні одного з мостів в Мічигані. Міст цей відрізняється тим, що на його дорожньому полотні немає компенсуючих температурні коливання стиків, так що автомобілі проїжджають по ньому безшумно. І схожий бетон використаний в одному з 60 поверхових будівель в Осаці. Вчені сподіваються, що такий бетон користуватиметься попитом при прокладанні доріг, а особливо – будівництві мостів, незважаючи на те що коштує такий бетон дорожче звичайного.

Список використаних джерел:

1. Самозалечивающийся бетон [електроний ресурс]. Режим доступу: <https://www.stroimdom.com.ua/articles/samozalechivayushchiysya-elastichnyy-beton-mif-ili-realnost-435.html>

ПРОЗОРИЙ БЕТОН У БУДІВНИЦТВІ ТА АРХІТЕКТУРІ

Булдаков О.О.

Науковий керівник – Кондращенко О.В., д-р техн. наук, професор

Практично будь-який сучасний будівельний процес передбачає використання бетонів. Він виступає основою у формуванні фундаменту, з нього споруджують стіни, виконують перекриття і реалізують інші завдання. При цьому нікто не звертає уваги на зовнішню непри-