

ВПЛИВ СТРУКТУРОУТВОРЮЮЧИХ ФАКТОРІВ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ СПОРУД СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УМОВАХ ВЕЛИКОГО МІСТА

У статті викладено результати вивчення впливу структуроутворюючих факторів на експлуатаційні властивості конструкцій споруд із пластбетону для ремонтно-відбудовних робіт в умовах великого міста.

В статье изложены результаты изучения влияния структурообразующих факторов на эксплуатационные свойства конструкций сооружений из пластбетона для ремонтно-восстановительных работ в условиях большого города.

In the article the research results of influence of the structure-forming factors on operational characteristics of the plastoconcrete structures for repair-restoration work in the aggressive conditions of big city are presented.

В останні роки в практиці будівництва простежується тенденція до застосування конструкцій, що сполучають несучі й огорожуючі функції, а також технологічного устаткування. Разом із цим ускладнюються умови їх роботи. Крім звичайних силових впливів, конструкції піддаються різноманітним впливам агресивного середовища у вигляді речовин (твердих, рідких, газоподібних), енергії (механічної, теплової, хімічної, електромагнітної) або їх комбінацій в умовах великого міста. Ефективність застосування бетону й залізобетону в умовах агресивних впливів середовища великого міста підвищується в результаті створення нових видів, розширення обсягів використання бетону підвищеної корозійної стійкості, а також при виявленні надлишкових резервів корозійної стійкості матеріалів і конструкцій. Недооцінка ступеня агресивності середовища великого міста призводить до збільшення витрат на ремонт і відновлення конструкцій, а перебільшення – до зайвих витрат матеріалів і засобів на забезпечення стійкості. Сучасне будівельне виробництво вимагає розробки бетонів, здатних сприймати зростаючі впливи природного й техногенного характеру, а також для роботи в особливих умовах експлуатації, які можуть бути використані для проведення відбудовних робіт на існуючих об'єктах. Бетони спеціального призначення повинні мати проектну міцність, підвищену щільність й довговічність, зберігаючи всі переваги, що зробили їх основним конструкційним матеріалом будівництва. Високі показники статичної і динамічної міцності, зносостійкості і хімічного опору пластбетонів дозволяють широко використовувати їх при зведенні споруд, які експлуатуються в умовах дії

різноманітних агресивних середовищ в умовах великого міста.

Метою роботи є дослідження впливу структуроутворюючих факторів пластбетонів на модифікованій полімерній зв'язуючій речовині ФАКФ на міцність розроблюваних пластбетонів для ремонтно-відбудовних робіт в умовах великого міста.

Міцність наповненої полімерної матриці пластбетону лімітується різними факторами, керування якими дозволяє одержати бетон високої якості. Як відомо, міцність полімерної матриці є експонентною функцією об'єму продуктів полімеризації [1, 2]. Автори [3, 4] вказують, що на міцність матриці бетону домінуючий вплив чинить її пористість.

Очевидно, що на формування фізико-механічних характеристик пластбетону чинять фактори, що визначають теоретичну залежність міцності полімерної матриці бетону від її щільності. Прийнято положення, що щільність модифікованої полімерної матриці залежить від виду наповнювача і поверхнево-активної речовини.

Досліджено вплив виду наповнювача і поверхнево-активної речовини на міцність пластбетону при згині. Звідки випливає, що всі криві носять екстремальний характер. Величина і місце розташування екстремуму залежать від виду наповнювача, концентрації і виду поверхнево-активної речовини.

Так, при введенні до складу пластбетонної суміші кремнійвміщуючого шламу ГЗК з використанням пластифікаторів СНС і АДМАХ міцність при згині має вузькі екстремальні значення при концентрації ПАР 0,1...0,2 %. Змочувач ОАДМА зміщує екстремум у бік більших

концентрацій – 0,5...0,75 %, причому ця крива носить положистий характер.

Міцність пластбетону на модифікованій фурановій зв'язуючій речовині залежить від механічних і деформативних властивостей наповненої полімерної матриці і заповнювачів, концентрації заповнювачів в одиниці об'єму матеріалу, міцності зчеплення зв'язуючої речовини із зернами заповнювача, а також від форми і крупності зерен заповнювача. Міцність при стиску пластбетону визначається міцністю наповненої полімерної матриці, послабленої включеннями – зернами заповнювача. Якщо прийняти, що $\sigma_{\text{пм}}$ і $\sigma_{\text{кз}}$ – напруження в полімерцементній матриці пластбетону і крупному заповнювачі, то очевидно, що максимальні їхні величини не можуть перевищувати напруження, що виникають в одному з компонентів пластбетону. Встановлено, що міцність наповненої полімерної матриці складає близько 130 %, а міцність полімеррозчину – 120 % від міцності пластбетону на модифікованій полімерній зв'язуючій речовині ФАКФ.

Дослідженнями встановлено, що пластбетон на модифікованій фурановій зв'язуючій речовині ФАКФ, затверділий при температурі 18...25 °С, формує свої міцнісні і деформативні властивості протягом тривалого періоду часу. Пластбетон, затверділий протягом 28 діб при температурі 18...25 °С, і пластбетон, затверді-

лий по режиму 24 години при температурі 18...25 °С з наступним сухим прогрівом при температурі 80 °С, набирають приблизно однакову міцність. Однак у зв'язку з тим, що специфічні умови ремонтно-відбудовних робіт, для виконання яких призначений розроблюваний пластбетон, не передбачають теплової обробку, ставилася задача підвищення ступеня полімеризації пластбетону в природних умовах затвердіння. Слід зазначити, що процеси полімеризації в пластбетоні на мономері ФА, затверділому у природних умовах протягом 28 діб, не завершуються до цього терміну, тому що деформації повзучості в ньому тривалий час не загасають. Цей ефект не спостерігається при затвердінні пластбетону на модифікованій полімерній зв'язуючій речовині ФАКФ, навпаки, деформації повзучості носять загасаючий характер, що вказує на високий ступінь затвердіння.

Ступінь завершеності процесів полімеризації, тобто ступінь затвердіння полімерної зв'язуючої речовини, визначався за кількістю речовин, що екстрагуються ацетоном. Результати визначення повноти затвердіння пластбетону, представлені в табл. 1, показують, що при затвердінні бетону на модифікованій полімерній зв'язуючій речовині ФАКФ спостерігається високий ступінь полімеризації в порівнянні з пластбетоном на мономері ФА.

Таблиця 1

Вплив виду полімеру на повноту затвердіння і міцнісні характеристики пластбетону

Вид полімерної зв'язуючої речовини	Ступінь затвердіння, %, у віці, діб				Міцність при стиску, МПа, у віці, діб			
	28	90	180	360	28	90	180	360
ФА	97,2	97,3	97,3	97,5	72,0	74,1	75,4	76,5
ФАКФ	98,0	98,5	98,6	98,6	88,2	92,6	93,1	95,2

З результатів експериментів випливає, що в основному інтенсивне наростання міцності пластбетону на модифікованій полімерній зв'язуючій речовині ФАКФ спостерігається в перші 28 діб, а в більш пізній термін приріст міцності незначний і складає 4...9 %.

Висновки

1. Встановлено вплив виду полімерної зв'язуючої речовини на повноту затвердіння і міцнісні характеристики пластбетону, зокрема, збільшення міцності пластбетону на модифікованій фурановій зв'язуючій речовині ФАКФ у порівнянні з міцністю пластбетону на мономері

ФА складає 22...27 % при зростанні ступеня полімеризації практично до 99 %, причому інтенсивне наростання міцності пластбетону на основі ФАКФ спостерігається протягом 28 діб, у більш пізній термін приріст міцності складає 4...9 %.

2. Показано, що фізико-механічні властивості пластбетону знаходяться у прямій залежності від ступеня гомогенності суміші, що досягається на стадії її приготування. При перемішуванні пластбетонної суміші повинна виконуватися умова рівномірного розподілу мінеральних часток по всій масі, які у свою чергу повинні розділятися плівками полімеру, а прос-

тір між зернами піску і щебеню заповнюється наповненим полімерним тістом.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Попов, К. Н. Полимерные и полимерцементные бетоны, растворы и мастики [Текст] / К. Н. Попов. – М.: Стройиздат, 1987. – 72 с.
2. Самигов, Н. А. Технология карбамидного полимербетона [Текст] / Н. А. Самигов, В. И. Соломатов. – Ташкент: ФАН, 1987. – 104 с.

3. Бетон, обработанный мономерами [Текст] / Г. С. Рояк и др. // Транспортное строительство. – 1985. – № 5. – С. 23-25.
4. Коллинз, Р. Течение жидкости через пористые материалы [Текст] / Р. Коллинз. – М.: Химия, 1984. – 413 с.

Поступила в редколлегию 26.03.2010.

Принята к печати 02.04.2010.