

**Висновки.** Програмний розрахунок в ПК Ліра показав межу вогнестійкості плити R90 через врахування фізичної нелінійності матеріалів конструкції порівняно з існуючою методикою розрахунку (R96), що відповідає розбіжності в 6,25 %. Це можна пояснити докладнішим врахуванням реальних характеристик бетону і арматури. Загалом проведений чисельний розрахунок показав можливість використання спрощених методів розрахунку для простих статично визначених елементів споруд і необхідність використання нових ПК у розрахунках.

**Х. Калита**

*Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. Ю.М. Собко*

## **САМОУЩІЛЬНЮВАЛЬНІ ЦЕМЕНТОБЕТОНИ З КОМПЛЕКСНОЮ ДОБАВКОЮ В ДОРОЖНЬОМУ І МОСТОВОМУ БУДІВНИЦТВІ**

Цементобетонне покриття і основи автомобільних доріг та аеродромів належать до одного із найдовговічніших типів конструкції (термін служби становить 20–30 років). Довговічність таких покриттів, значною мірою, визначається тим, наскільки властивості бетону відповідають умовам роботи конструкції. Під час експлуатації ці покриття піддаються зовнішнім впливам, які можуть бути поділені на такі групи: механічні і фізичні, а також фізико-хімічні (дія навколишнього середовища).

Під час проведення експерименту готували бетонну суміш із портландцементу, піску, води і комплексної добавки. В якості в'язучого використана ПЦ І 500 ВАТ «Південь-цемент», пісок з модулем зернистості 1,9 та щебінь гранітний фр. 5–10 і 10–20 мм. Комплексна добавка складалась із пластифікатора Sika Visko Crete, яку вводили в кількості 0,2–1,0 % маси цементу і аеранта Sika Mix Plus – 0,1 % маси цементу. Добавки до бетонної суміші вводили з водою замішування. Для кожного замісу визначалась початкова осадка конуса. Потім бетонна суміш залишалась на 20 і 40 хв. А потім ще раз перевіряли її осадку конуса.

Властивості бетонної суміші після її приготування змінюються з часом. У зв'язку з процесами гідратації і структуроутворення в'язучого – суміш поступово густішає.

В контрольній бетонній суміші (склад SV0) осадка конуса знизилась від 15 см до 14 см через 20 хв. і до 2,5 см – через 40 хв. Для бетонної суміші з добавкою в кількості 0,2% (склад SV02) початкова рухливість становила 16 см і не змінилась протягом 20 хв, а через 40 хв – знизилась до 13 см. Збільшення кількості добавки до 0,4% (склад SV04) дозволяє зберігати рухливість бетонної суміші протягом 20–40 хв. У разі подальшого збільшення кількості добавки до бетонної суміші (0,6–0,8 %), зберігається не лише задана рухливість, а й збільшується до 20 см, коли початкова становила 15–16 см. Подальше збільшення кількості добавки до 1,0 % призводить до зниження рухливості через 40 хв. витримки бетонної суміші.

Отже, використання додатка Sika Visco Crete 20HE дає можливість скоротити на 10–20 % кількість води замішування під час проведення цих експериментів та отримувати бетонні суміші високої рухливості, що знижує витрати на вкладання і ущільнення бетонної суміші.

В результаті проведених досліджень встановлено, що добавка Sika Visco Crete дає змогу досягнути високого ефекту пластифікації та дає можливість отримати бетонні суміші, які характеризуються тривалим збереженням консистенції. Під час введення суперпластифікатора значно скорочується кількість води. Осадка конуса у всіх складах практично не змінювалась і становила 15–16 см. Добавка Sika Visco Crete в кількості 0,2 % знижує водо цементне відношення на 11 %, а 0,8 % суперпластифікатора – на 20 %. Фізико-механічні випробування бетонів показали, що рання міцність бетону без добавки через одну і дві доби тверднення становить 3,5 та 9,0 МПа. Введення 0,2% добавки підвищує міцність до 0,4 МПа (1 доба) та 12,5 МПа (2 доби), а вже 0,4 % суперпластифікатора збільшує показник цієї міцності в 2,0–2,4 рази порівняно з еталоном. Комплексна добавка в кількості 0,8 % збільшує міцність бетону на першу добу з 3,5 МПа (без добавки) до 17,2 МПа, тобто майже в п'ять разів, а на третю добу – з 9,0 МПа (без добавки) до 22,5 МПа (в 2,5 рази). Потрібно відзначити, що збільшення кількості добавки від 0,2 % до 0,8 % приводить до зростання міцності у всіх складах бетону.

Як свідчать дані досліджень, етальонні зразки бетону набирають через 28 діб тверднення 23,5 МПа, що відповідає марці 200 (M200). Введення 0,2 % комплексної добавки збільшує міцність у цьому віці до 29,0 МПа. Значне підвищення міцності спостерігається у бетонах з добавкою, кількість якої становить 0,4–0,8 % (табл. 2). При введенні 0,4 % добавки підвищується марка бетону до 300 (37,0 МПа через

28 діб); 0,6–0,8 % добавки – отримуємо марку бетону 400. Тобто введення добавки Sika Visco Crete до бетону в кількості 0,6–0,8 % дає змогу підвищити марку бетону в два рази. Подальше збільшення добавки до 1,0 % дещо знижує марочну міцність бетону до 46,2 МПа.

Отже, встановлено, що використання комплексної добавки Sika Visco Crete в кількості 0,2–0,8 % і Sika Mix Plus (0,1 %), дає змогу за рахунок зниження водопотреби одержати самоущільнювальні бетонні суміші (P4) з тривалим збереженням рухливості (20–40 хв), а також отримати бетони з високою ранньою і марочною міцністю класу В30.

Отримано бетони з високою ранньою і марочною міцністю, показана можливість одержання бетону класу В30 замість В25.

**Л. Кузик**

*Науковий керівник – канд. техн. наук,  
асист. Т.П. Кропивницька*

## **ДЕКОРАТИВНІ БАГАТОКОМПОНЕНТНІ ЦЕМЕНТИ ДЛЯ ОПОРЯДЖУВАЛЬНИХ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ**

У сучасному будівництві важливе значення відводиться реконструкції старовинної забудови міст, оздобленню й відновленню декоративних архітектурних частин фасадів будівель, а також виконанню будівельних опоряджувальних робіт. Сьогодні в якості в'язучих компонентів для оздоблювальних розчинів використовують композиції на основі білого портландцементу, а також романцемент. Разом з тим, розчини на основі романцементу відрізняються винятково швидким тужавінням, що призводить до нерівномірного вкладання розчину у форми та спричиняє труднощі під час виконання опоряджувальних робіт.

Розроблено модифікатори, що дозволяють покращити реологічні та фізико-механічні властивості романцементу. Результати досліджень свідчать (табл. 1), що у разі введення модифікатора до романцементу (Ц:П = 1:3) початок тужавіння відтягується, а за рахунок істотного водоредукуючого ефекту ( $\Delta V/C = 45\%$ ) забезпечується приріст міцності через 7 та 28 діб тверднення в 2,8; 2,2 рази, відповідно, порівняно з романцементом без добавок.