

УДК 693.5

Л.Я. Олійник

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

КОЕФІЦІЄНТ КОНСТРУКТИВНОЇ ЯКОСТІ ЯК ПОКАЗНИК ЕКСПРЕС-ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ БЕТОНУ

L.Y. Oliinyk

STRUCTURAL QUALITY FACTOR AS AN INDICATOR OF THE EXPRESS- EVALUATION OF CONCRETE EFFECTIVENESS

При проектуванні монолітних конструкцій важливим питанням є ефективність бетону. Для визначення цієї характеристики матеріалу проводиться експрес-оцінка ефективності на стадії проектування бетону (при виборі цементу, добавок та складу бетону). Експрес-оцінка ефективності бетону передбачає використання показників, що приводять до «загального знаменника» основні складові ефективності бетону монолітних конструкцій.

При цьому під ефективністю бетону розуміють поєднання наступних його характеристик [1-3]:

- 1) реологічні властивості бетонної суміші та їх збереженість в часі;
- 2) експлуатаційні властивості бетону (міцність, пружність, проникність);
- 3) довговічність (збереження експлуатаційних властивостей бетону в часі).

Наведені складові ефективності бетону взаємопов'язані. Для прикладу, підвищення міцності бетону, як правило, супроводжується зниженням його проникності і підвищенням морозостійкості. З одного боку, це дозволяє зменшити переріз монолітної конструкції, але підвищення вмісту цементу призводить до погіршення деформативних властивостей бетону та підвищення температури його саморозігріву. Все це, в свою чергу, зумовлює збільшення ширини і глибини розкриття тріщин внаслідок власних термічних напружень бетону і призводить до зниження довговічності залізобетонної конструкції [4].

Дослідження [5] показують, що підвищення рухомості бетонних сумішей дозволяє отримати більш досконалу структуру бетону, що зумовлює підвищення його міцності, щільності і довговічності. В той же час бетони з високорухомих бетонних сумішей характеризуються підвищеними усадочними деформаціями і, відповідно, підвищеним тріщиноутворенням при висиханні [6].

Сучасні підходи [4-6] до оцінки ефективності матеріалу рекомендують застосовувати комплексні показники, зокрема коефіцієнт конструктивної якості (ККЯ). Величина цього коефіцієнта визначається діленням межі міцності при стисненні R_{cm} на відносну щільність матеріалу відносно води d :

$$ККЯ = \frac{R_{cm}}{d} \quad (1)$$

Основними факторами, що визначають власний термонапружений стан бетону монолітних конструкцій є питома тепловиділення цементу та його вміст в складі бетону. Питома тепловиділення цементу та його вміст в складі бетону прямо пов'язані з ККЯ. Так, збільшення ККЯ бетону з одного боку передбачає використання цементів вищих марок з вищим питомим тепловиділенням, з іншого – підвищення вмісту цементу в складі бетону, що призводить до підвищення температури його розігріву.

Як у випадку питомого тепловиділення цементу, так і у випадку температури саморозігріву бетону спостерігається певна дисперсія значень що може досягати 20-30% при відповідних значеннях ККЯ. Це свідчить про можливість підвищення

ефективності бетону шляхом забезпечення мінімальних значень температури саморозігріву бетону при проектних значеннях ККЯ. При цьому мінімізація температури саморозігріву бетону забезпечується за рахунок використання низькоекзотермічних цементів і мінімізації вмісту цих цементів в складі бетону.

Ще одним з основних факторів, що призводить до тріщиноутворення на поверхні бетону, є його усадочні деформації [7]. Відомо, що усадка є функцією вмісту води в бетонній суміші, В/Ц відношення і ступеню гідратації цементу. Підвищення ККЯ супроводжується закономірним зниженням В/Ц відношення, а підвищення ефективності бетону призводить до зниження загального вмісту води в бетонній суміші. Отже, підвищення значення ККЯ бетону монолітних конструкцій дозволяє одержувати бетони з мінімальними значеннями сумарних усадочних деформацій, а значить і мінімальним тріщиноутворенням внаслідок висихання бетонних конструкцій.

Розглянуті дані, що стосуються різних аспектів ефективності бетонів монолітних конструкцій, свідчать про можливість використання коефіцієнту конструктивної якості в якості критерію експрес-оцінки ефективності бетонів монолітних конструкцій. Проте, для його практичного використання необхідні експериментальні дослідження для встановлення кореляційних залежностей між ККЯ та складом бетонів, а саме: вмістом і маркою цементу, вмістом води, В/Ц відношенням тощо.

Література

1. Дворкин, Л. И. Основы бетоноведения / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. – СПб: СтройБетон, 2006. – 690 с.
2. Штарк, Й. Долговечность бетона / Й. Штарк, Б. Вихт; пер. с нем. А. Тулаганова; под ред. П. Кривенко. – К.: Оранта, 2004. – 293 с.
3. Курбатова, И. И. Химия гидратации портландцемента / И.И. Курбатова. – М.: Стройиздат, 1977. – 159 с.
4. Троян, В. В. Термонапружений стан залізобетону як аспект довговічності монолітних конструкцій / В. В. Троян // Науково-технічний збірник «Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка». – Вип. 35. – К.: Товариство «Знання України», 2010. – С. 119-124.
5. Рудченко, Д. Г. О повышении коэффициента конструктивного качества газобетона автоклавного твердения / Д. Г. Рудченко // Строительные материалы и изделия. – 2011. – № 4. – С. 13-16.
6. Троян, В. В. Аспекти ефективності бетонів для монолітних конструкцій / В. В. Троян // Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. – 2012. – Вип. 43. – С. 175-179.
7. Троян, В.В. Молекулярная архитектура суперпластификаторов как фактор, определяющий функциональность бетонов / В. В. Троян // М-лы 10-й Межд. научно-практ. конф. «Дни современного бетона». – Запорожье: «Планета», 2008. – С.162-179.