

ПІДГОТОВКА ЗРАЗКІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КУБІКОВОЇ МІЦНОСТІ ПОПЕРЕДНЬО НАГРІТОГО СТАЛЕФІБРОБЕТОНУ ТА БАЗАЛЬТОФІБРОБЕТОНУ

Берестянська С.Ю., к.т.н., доцент

Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

Спектр областей застосування фібробетону дуже широкий. І кожна з цих областей висуває до фібробетонних конструкцій свої специфічні вимоги як за механічними, так і за реологічними властивостями. Ці властивості залежать від багатьох факторів: різновиду фібри, процентного вмісту, її розмірів, тощо. Аналіз останніх публікацій показав, що різними авторами були проведені дослідження по визначенню впливу процентного або масового вмісту фібри та її розмірів на міцнісні та деформативні властивості при різних видах деформацій. Для широкого розповсюдження фібробетонних конструкцій необхідно подальше вивчення їх властивостей та удосконалення методів розрахунків при різних впливах. При проектуванні конструкцій необхідно, окрім міцнісних розрахунків, виконувати розрахунки і на термосилові впливи, з метою забезпечення вимог протипожежної безпеки. Огляд літературних джерел виявив відсутність залежностей механічних характеристик фібробетону від високих температур.

В результаті аналізу експериментальних досліджень різних авторів, для подальшого дослідження запропоновано сталеву та базальтову фібру. Обґрунтовано їх раціональні розміри та процентне відношення до маси бетону [1 - 4].

Для отримання температурних залежностей міцності, модуля деформації, теплопровідності та питомої теплоємності фібробетонної суміші, проведено планування експерименту, яке дозволило визначити необхідну кількість зразків.

Для виготовлення зразків застосовувався наступний склад: цемент М400 – 437,5 кг/м³, щебінь – 1158,12 кг/м³, пісок – 552,6 кг/м³, вода - 210 л/м³. Саме такий склад розраховано, виходячи з рухомості бетонної суміші 5 см. В [1 - 4] визначено раціональні характеристики для базальтової та сталеві фібр, а саме:

- базальтна фібра, довжина 12 мм та процентним вмістом 0,2%.
- сталева фібра «Челябінка» з витратою 25...50 кг/м³.

Базальтова фібра додавалась в кількості 0,2% від ваги цементу, а сталева фібра з розрахунку 32,536 кг на 1 м³ бетону.

Фібра додавалась у цемент, ретельно перемішувалась, а потім всі складові змішувались у бетономішалці. Для виготовлення кубиків використовувалась стандартна форми з розмірами 10x10x10 см. Форми змащувались маслом. Після укладання суміші у форми, вони ущільнювались на вібростолі до появи цементного молочка (рис. 1). Форми з бетонною сумішшю витримувались на протязі 3-х діб, після чого опалубка знімалась. Далі зразки витримувались на протязі 28 діб у вологій тирсі.



Рисунок 1 – Виготовлення зразків.

Далі кубики нагрівались до наступних температур: 20°C, 60°C, 90°C, 120°C, 200°C, 400°C, 600°C, 800°C. Нагрів здійснювався в муфельній печі зі швидкістю нагріву 150 °С/час. Після досягнення заданої температури зразки витримувались 4 години при досягнутій температурі, а потім залишались в печі до повного охолодження. Саме така схема нагрівання вибрана у відповідності до [5, 6]. Одночасно в муфельну піч закладалось 3 кубика.

Таким чином було виготовлено три серії зразків: зі сталеву фібру (КСБ), з базальтовою фібру (КББ), та без фібри (КОБ), (контрольний зразок). Кожна серія складалась із 24 кубиків. До вказаних температур нагрівались по 3 кубика з кожної серії. На останньому етапі підготовки, зразки маркірувались (рис 2).



Рисунок 2 – Зразки підготовлені до випробувань: а) кубіки з додаванням базальтової фібри; б) кубіки з додаванням сталеву фібри; с) кубіки без фібри.

Перелік посилань

1. Вєревичєвє М.А. Вьбор рєционєльнєх пєрємєтрєв фьбрєвєгє армьєрєвєнє. / А.А. Бєрєстьянскєє, С.В. Дєрєзємля. Сбєрнєк нєучнєх тєудєв «Стрєєтєльствє, мєтєрьєєлєвєдєнєє, мєшьєнєстрєєнєє», Днєпрєпєтєрєвск, ПГАСА. 2015. – Вьп. 82, С.60-69.
2. Vatulia G., Berestianskaya S., Orpanasenko E., Berestianskaya A. Substantiation of concrete core rational parameters for bending composite structures. DYN-WIND'2017 – MATEC Web of Conferences. 2017. Vol. 107. 00044 2017.
3. Vatulya G., Berestianskaya S., Berestianskaya A., Orpanasenko E. Theoretical and Numerical Analyses of Thermal-Load Behavior of Steel-Concrete and Steel-Fiber-Concrete Slabs./ Journal of Civil Engineering and Construction. China, Gon Kong. Volume 5, Number 2 (2016).
4. Бєрєстьянськєє С.Ю. Обрєнтєвєннєє дєцьльнєстє, плєнєвєннєє тє пєдгєтєвкє дє експєрьємєнтєльнєх дєслєджєнєх пєпєрєднєє нєгрєтєх фьбрєбєтєннєх кубьєкьєв / Бєрєстьянськєє С.Ю., Гєлєгєрєє Є.І., Кєвєльєв М.О., Крєвцьєв Л.Б. // XIV мьєжнєрєднєє нєучєвє-тєхнєчнєє кєнфєрєнцьєє «Кємплєкснєє кємпєзьєтнєє кєнстрєкцьєє будьєвєль тє спєрєд в умєвєх вєєннєєгє стєнє» Пєлтєвє, 20-22 чєрєвнєє 2022 р.: Тєзє дєпєвєдєє. – Пєлтєвє: С.8-10.
5. Мьєлєвєнєв А.Ф. Огнєстєєкєстєє жєлєзєбєтєннєх кєнстрєкцьєє при пєжєрє. – М.: Стрєєйьєздєт, 1986. – 225 с.
6. Крьєчєвськьєє А.П. Дєформєцьєє сжєтєтєє тєжєлєгє бєтєнє при нєгрєвє // Пєвєдєнєє бєтєнєв є єлємєнтєв жєлєзєбєтєннєх кєнстрєкцьєє при нєгрєвє / Тр. Ньєєжб. – М.: Стрєєйьєздєт, 1982. – С. 21-29.