

ВПЛИВ ТЕРМОСИЛОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА МІЦНІСТЬ І НАДІЙНІСТЬ СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ ПЛИТ

Берестянська С.Ю., к.т.н., доц.

Український державний університет залізничного транспорту
s.berestyanskaya@gmail.com

Останнім часом конструкції із зовнішнім листовим армуванням набули широкого використання, а для поліпшення їх механічних та деформативних властивостей ефективним є введення в бетон різних добавок у вигляді фібр. Використання фібри дозволяє суттєво покращити показники роботи конструкції при силовому впливі, покращити їх міцність та надійність.

Ключові слова: фібра, фібробетон; межа вогнестійкості; термосиловий вплив; надійність.

Сталобетонні конструкції є більш ефективними порівняно із залізобетонними завдяки багатофункціональному використанню сталевих листів. Введення в бетон різних видів фібр значно покращує міцнісні та деформативні характеристики а також надійність конструкцій [1]. Впровадження згинальних у двох напрямках сталеві фібробетонних плит утруднене через недостатню розробленість методів розрахунку та проектування, особливо з урахуванням високоінтенсивних термосилових впливів, оскільки конструкція однаково повинна відповідати не тільки вимогам міцності, жорсткості та тріщиностійкості, але й вимогам протипожежної безпеки.

Одним із перспективних напрямів удосконалення бетону є введення в бетон різних видів фібр (базальтова, сталева, поліпропіленова тощо). Для поширення фібробетонних конструкцій необхідно при проектуванні крім інших характеристик враховувати вогнестійкість конструкції. Для цього необхідно мати математичний апарат для розрахунку фібробетонних плит на термосиловий вплив. На основі проведеного аналізу літературних джерел у [2] було запропоновано оптимальні параметри різних видів фібр. Для кожного з видів фібр було проаналізовано експериментальні дослідження різних авторів та зроблено висновки щодо раціональних параметрів фібрового армування.

Матеріали та методи досліджень. У роботі [3] було розроблено математичний апарат для розрахунку сталобетонної прямокутної плити при термосиловій дії з шарнірним опиранням, а також передбачено вогнезахист цієї конструкції. Методика оцінки межі вогнестійкості містить основні положення теорії сталобетонних плит, яка враховує крім силових, температурні дії та є розвитком досліджень [4–6].

Для вирішення задачі про напружено-деформований стан сталобетонних плит необхідно знати розподіл температурно-вологісного поля в його перерізі. Передбачалося, що конструкція прогривається рівномірно: а) із боку сталевих листів; б) із боку бетону; в) із боку сталевих листів та бетону одночасно [4]. Межа

вогнестійкості конструкції характеризувався її здатністю чинити опір температурним впливам і визначався часом t , за яке плита втрачає несучу здатність.

Сталева фібра є міцним і затребуваним матеріалом для поліпшення якості бетону. Для підвищення міцності зчеплення фібри з бетоном бажано, щоб вона мала періодичний профіль, загнуті кінці або хвилясте обрис. З огляду літератури [7] було зроблено висновок про ефективність використання фібри «Челябінка». Мінімальне значення коефіцієнта сталевого фібрового армування визначається згідно з Eurocode 2 [8]. Згідно з розрахунками було отримано на 1 м³ бетону необхідно 32,536 кг сталеві фібри.

Базальтова фібра – це волокна, введення яких підвищує міцність бетону на розтяг, що мають ряд переваг, оскільки є одними з найміцніших мінеральних волокон. За даними Н.Г. Василівській, І.Г. Енджієвської та І.Г. Калугіна [9] базальтова фібра довжиною волокна 12 мм з процентним вмістом 0,2% від маси цементу дає найвищу межу міцності на стиск та згин.

Список використаних джерел

1. Избаш М.Ю. Прочность и деформативность фибробетона [Текст] / М.Ю. Избаш, Ф.И. Казимагомедов // Научный вестник строительства. - Харьков: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2012. - Вып. 68. - С.212-216.
2. Веревичева М.А. Выбор рациональных параметров фибрового армирования. [Текст] / А.А. Берестянская, С.В. Дериземля. Сборник научных трудов «Строительство, материаловедение, машиностроение», Днепропетровск, ПГАСА. 2015. – Вып. 82, С.60-69.
3. Берестянская С.Ю. Напряженно-деформированное состояние сталебетонных плит при силовых и температурных воздействиях: Дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01 – Харьков, 2003. – 214 с.
4. Чихладзе Э.Д., Огнестойкость бетонных и сталебетонных конструкций [Текст] / А.И. Жакин, М.А. Веревичева и др. Харьков, Сб. трудов ХарГАЖТ, вып. 40, 2000. – 97с.
5. Чихладзе Э.Д., Арсланханов А.Д. Несущая способность сталебетонных плит // Бетон и железобетон. – 1990. - №10. – С. 30-31.
6. Берестянська С.Ю., Обзор исследований сталебетонных плит при силовых воздействиях [Текст] / А.А. Берестянская. Materialy X mezinarodni vedecko-prakticka konference “Veda a vznik – 2013/2014/ - Dil 35/. Vystavba a architektura: Praha. Publishing House “Education and Science” S.12-17.
7. Glib Vatulia, Svetlana Berestianskaya, Elena Opanasenko and Anastasiya Berestianskaya. Substantiation of concrete core rational parameters for bending composite structures / Dynamics of Civil Engineering and Transport Structures and Wind Engineering – DYN-WIND’2017. MATEC Web of Conferences. Volume 107, 00044 (2017).
8. EN 1992-1-2 (English): Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-2: General rules - Structural fire design, 99, (2004).
9. Василівська, Н. Г. Цементні композиції дисперсно-армировані базальтовою фіброю [Текст] / Н.Г. Василівська, І.Г. Енджієвської, І.Г. Калугін // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – Томск, 2011. – Вып. 3. – С. 153-158.