

УДК 691.32

О МЕТОДИКЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
МОДУЛЯ УПРУГОСТИ ФИБРОБЕТОНА

И. А. ЛЕОНОВИЧ, А. С. ИГНАТЕНКОВ, А. А. САВОСТЕЕНКО

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Возможность целенаправленно регулировать величину модуля упругости фибробетона за счет материала фибры способствует созданию изделий с заданными деформативными свойствами с учетом характера внешнего воздействия: статического или динамического.

Для ранее представленной математической модели модуля упругости фибробетона [1–3], в которую заложены геометрические параметры, объемное содержание и модульность фибры, требуется всестороннее экспериментальное подтверждение.

Работы, проводимые авторами с мелкозернистыми фибробетонами с использованием в основном синтетической фибры, в большей степени касались определения прочностных свойств этих материалов: прочности на сжатие, прочности на растяжение при изгибе и ударной вязкости. Определение модуля упругости проводилось раньше основных испытаний и вызвало некоторые трудности в связи с нестабильностью получаемых результатов. Анализ проведенной работы, полученных экспериментальных данных и литературных источников [1–4] позволил сделать ряд рекомендаций по планированию экспериментов.

1. Для каждого вида фибры при утвержденном составе других сухих компонентов смеси ввести не более двух факторов планирования: содержание фибры и водоцементное отношение.

2. Для качественного равномерного замеса верхний предел варьирования фибры ограничить 1...1,5 % от массы цемента.

3. Определить модуль упругости бетонной матрицы для ее оптимальной структуры, варьируя водоцементным соотношением. *Оптимальная структура* характеризуется равномерным распределением дискретных частиц и непрерывностью пространственной сетки связывающего вещества при минимальных толщинах его пленочного распределения. Экстремальное значение модуля упругости в соответствии с *законом створа* укажет на достижение оптимальной структуры бетона [4].

4. Проверить полученный результат можно определением любой механической характеристики материала (например, прочности на растяжение при изгибе) на тех же образцах. Экстремальные значения искомых величин должны совпасть в одном створе.



5. При определенном содержании фибры определить максимальную величину модуля упругости фибробетона, варьируя водоцементным соотношением, т. е. добываясь оптимальной структуры.

6. Проанализировать полученный результат для определения закономерностей изменения модуля упругости фибробетона по сравнению с исходной бетонной матрицей. Условие отвердевания и возраст образцов не должны различаться.

7. Для сравнения экспериментальных данных с теоретическими выразить результаты по модели модуля упругости через весовое содержание фибры, а не объемное.

Все рекомендации направлены на достижение оптимальной структуры как бетонной матрицы, так и фибробетона. В процессе изготовления образцов нежелательно накладывать однонаправленное вибрирование, из-за которого появляется неравномерность распределения фибры по объему образца и нарушается ее разнонаправленность. Испытание образцов-призм из мелкозернистого бетона рекомендуется проводить в соответствии с [5], испытание пластинчатых образцов – в соответствии с [6].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Леонович, И. А.** Теоретико-практическое моделирование упругих и прочностных свойств мелкозернистого фибробетона для тонкостенных фасадных элементов / И. А. Леонович, Э. И. Батяновский // Строительная наука и техника. – 2012. – № 1. – С. 14–20.

2. **Леонович, И. А.** Выбор материала фибры для дисперсного армирования / И. А. Леонович // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Могилев : Беларус.-Рос. ун-т. 2019. – С. 262–263.

3. **Леонович, И. А.** Моделирование упругих свойств дисперсно-армированного мелкозернистого бетона / И. А. Леонович, А. С. Игнатенков, А. А. Савостеенко // Новые материалы и технологии в машиностроении: сб. науч. тр. – Брянск: БГИТУ, 2019. – Вып. 30. – С. 94–97.

4. **Рыбьев, И. А.** Основы строительного материаловедения в лекционном изложении : учебное пособие / И. А. Рыбьев. – Москва: Астрель; АСТ; Хранитель, 2006. – 604 с.

5. **СТБ ЕН 196-1-2000.** Методы испытания цемента. Ч. 1: Определение прочности. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2001. – 17 с.

6. **СТБ ЕН 12467-2009.** Листы плоские из фиброцементобетона. Технические условия на продукцию и методы испытаний. – Минск: Госстандарт, 2010. – 123 с.

