

УДК 691.322.7

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОГО АРМИРОВАНИЯ ОТХОДАМИ ЩЕЛОЧЕСТОЙКОЙ СТЕКЛОСЕТКИ НА ВОДОПОГЛОЩЕНИЕ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА

А.В. БРИЛЬ

(Представлено: ХВАТЫНЕЦ В.А.)

Аннотация. В работе исследовано влияние дисперсного армирования отходами щелочестойкой стеклосетки на водопоглощение по массе. Экспериментальным методом найдено оптимальное процентное содержание отходов щелочестойкой стеклосетки относительно массы цемента и длина этой фибры, которые оказывают минимальное воздействие на водопоглощение. Установлено, что дисперсное армирование не влияет на водопоглощение, а иногда и уменьшает его.

Анализ литературы показал, что современное строительство нуждается в улучшении эксплуатационных свойств материалов при одновременном уменьшении их стоимости. Этого можно достигнуть за счёт добавления волокон в качестве дисперсного армирования.

При армировании фиброй достигается улучшение свойств бетона. Одним из важнейших показателей является водопоглощение по массе, так как от этого параметра зависят такие важные физико-технические характеристики как коррозионная стойкость, морозостойкость, прочность на сжатие и прочность на растяжение при изгибе. В качестве фибры были приняты отходы производства ОАО «Полоцкстеловолокно».

Отходами являются обрезки щелочестойкой стеклосетки ССШ-160(100)-1800/1800 (рис. 1). Основные характеристики волокна представлены в таблице 1.



Рисунок 1. – Отходы производства щелочестойкой стеклосетки ССШ-160(100)-1800/1800

Таблица 1. – Характеристики волокна

Свойства волокна	Значение
Длина волокна, мм	20-25
Номинальная масса, г/м ²	160
Разрывная нагрузка, Н	1800
Химическая устойчивость	Очень высокая
Электрическая проводимость	Очень низкая

Для проведения экспериментальных исследований были изготовлены образцы следующего состава: песок, вода, портландцемент ОАО «Белорусский цементный завод» СЕМІ 42,5Н; водоцементное отношение принято В/Ц = 0,4, отношение массы цемента и песка равнялось 1:3. После формования образцы-модели подвергались тепловлажностной обработке, затем были извлечены из опалубки и помещены в нормально-влажностные условия на 24 часа.

В ходе работы поставлен двухфакторный эксперимент, в качестве параметров варьирования были приняты длина фибры (10; 20; 30мм), процент включения относительно массы цемента (5, 10, 15%). Выходными параметрами были прочность на сжатие и растяжение при изгибе. Матрица планирования и полученные результаты эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Матрица планирования и результаты эксперимента

Номер образцов	Длина фибры, мм	% фибры	Водопоглощение, % по массе
1	10	5	10,443
2	10	10	9,486
3	10	15	10,610
4	20	5	9,700
5	20	10	9,895
6	20	15	10,440
7	30	5	9,686
8	30	10	9,752
9	30	15	10,918
10	-	-	9,842

По полученным данным построены графики зависимости водопоглощения по массе от длины и процентного содержания фибры (рис. 2–5). Прирост водопоглощения показан в таблице 3.

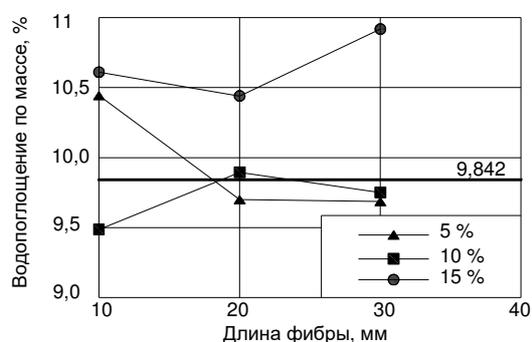


Рисунок 2. – Зависимость водопоглощения по массе от длины фибры.

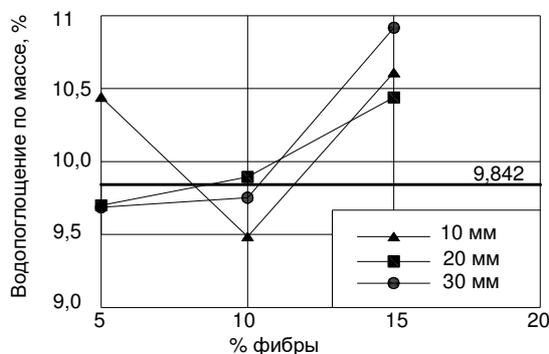


Рисунок 3. – Зависимость водопоглощения по массе от процентного содержания фибры.

Таблица 3. – Прирост водопоглощения по массе образцов

Номер образцов	Длина фибры, мм	% фибры	Водопоглощение по массе, %	Прирост водопоглощения по массе, %
1	10	5	10,443	6,1
2	10	10	9,486	-3,6
3	10	15	10,610	7,8
4	20	5	9,700	-1,4
5	20	10	9,895	0,5
6	20	15	10,440	6,1
7	30	5	9,686	-1,6
8	30	10	9,752	-0,9
9	30	15	10,918	10,9
10	-	-	9,842	-

Зависимости водопоглощения бетона от различной дозировки и длины фибры свидетельствуют, что при введении отходов стеклосетки в количестве 10% от массы цемента отмечается максимальное снижение водопоглощения бетона. При введении фибры в количестве 15% водопоглощение бетона увеличивается не зависимо от длины волокон. Минимальный прирост водопоглощения составил –3,6%, зафиксированный у образца с добавлением 10% фибры длиной 10 мм.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что отходы производства стеклосетки являются эффективным дисперсным армирующим элементом мелкозернистого бетона. При введении фибры в количестве 10% от массы цемента стабильно уменьшается водопоглощение по массе.

Минимальный прирост водопоглощения по массе составил –3,6% при введении 10% фибры длиной 10мм. Максимальный прирост водопоглощения по массе составил 10,9% при введении фибры длиной 30мм в количестве 15% от массы цемента. На основе анализа результатов экспериментальных исследований осуществлена оценка эффективности влияния дисперсного армирования мелкозернистого бетона отходами производства щелочестойкой стеклосетки. Использование данного вида фибры наиболее эффективно для увеличения прочностных характеристик при одновременном сохранении, а иногда и уменьшения, водопоглощения по массе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клюев С.В. Дисперсно армированный стекловолокном мелкозернистый бетон / С.В. Клюев, Р.В. Лесовик // Бетон и железобетон. 2011. – 4–6 с.
2. Юрьев А.Г. Дисперсно армированный мелкозернистый бетон с использованием техногенного песка / А.Г. Юрьев, Р.В. Лесовик, Л.А. Панченко // Бетон и железобетон, 2006. – 2–3 с.
3. Хватынец В.А. Тенденции в области совершенствования конструкций при проектировании и строительстве автомобильных дорог / В.А. Хватынец, Л.М. Парфёнова, Д.Н. Шабанов // Современные направления в проектировании, строительстве, ремонте и содержании транспортных сооружений: материалы II Международной студенческой конференции, Минск, 2018 – 51–55 с.
4. Хватынец, В.А. Создание высокопрочных оснований за счёт дисперсного армирования цементной матрицы / В.А. Хватынец, Е.А. Трамбицкий, Д.Н. Шабанов // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F. Строительство. Прикладные науки – 2018 – 56–59 с.
5. Корнеева И.Г. К вопросу оптимального армирования мелкозернистого бетона базальтовыми волокнами / И.Г. Корнеева, Н.А. Емельянова // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2016. №4 (19). 122–128 с.
6. Московский С.В. Влияние дисперсного армирования на деформационно-прочностные свойства бетона / С.В. Московский, А.С. Носков, В.С. Руднов, В.Н. Алехин // Академический вестник УралНИИПроект РААСН, №3 2016, 67–71 с.