

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЕРСНОГО АРМИРОВАНИЯ В МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Гречухин В.А., Савина Е.Н.

Белорусский национальный технический университет

Актуальность получения и применения дисперсно-армированных конструкций в настоящее время имеет особое значение. Одной из причин является то, что арматурная сталь, применяемая в процессе строительства сооружений, является причиной масштабных выбросов CO_2 в атмосферу. Бетонные конструкции с дисперсным армированием значительно экологичнее и уже занимают свою нишу при строительстве мостов. К их преимуществам неоспоримо относится возможность воплотить в бетоне любые формы, подчеркивающие архитектурную выразительность сооружения. В настоящее время в ряде стран уже построены пешеходные мосты, которые успешно эксплуатируются и представлены на рисунках 1–4.



Рис. 1. Мост в пригороде Шанхая Баошань (КНР)



Рис. 2. Мост в Амстердаме (Нидерланды)



Рис. 3. Мост Алькобендас, Мадрид (Испания)



Рис. 4. Арочный мост Стриатус в Венеции (Италия)

И хотя пролеты этих мостов не превышают 10–12 метров у них есть неоспоримое преимущество. Они строятся строго в соответствии с данными проекта и без участия человека в строительном-монтажных работах.

Метод дисперсного армирования был изобретен Х. Альфсеном во Франции в 1918 году. Он предложил производить армирование при помощи стальных волокон.

Исследования, проводимые учеными разных стран, показали, что дисперсное армирование улучшает физико-механические характеристики бетонов, такие как: прочность при сжатии и растяжении, трещиностойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и др.

Эффективность применения фибры зависит от ее адгезии к цементному тесту и долговечности в щелочной среде цементного камня. Наиболее перспективным направлением является применение полипропиленовой и аналогичной фибры.

К основным параметрам фибры, влияющим на эффективность ее применения, можно отнести ее геометрию, прочность и свойства поверхности. Наибольшее распространение получила фибра,

имеющая следующие размеры: длина 6–18 мм, а в поперечном сечении 0,2–0,5 мм.

На рисунках 5–7 приведены диаграммы некоторых физико-механических показателей фибры, построенные по усредненным значениям.

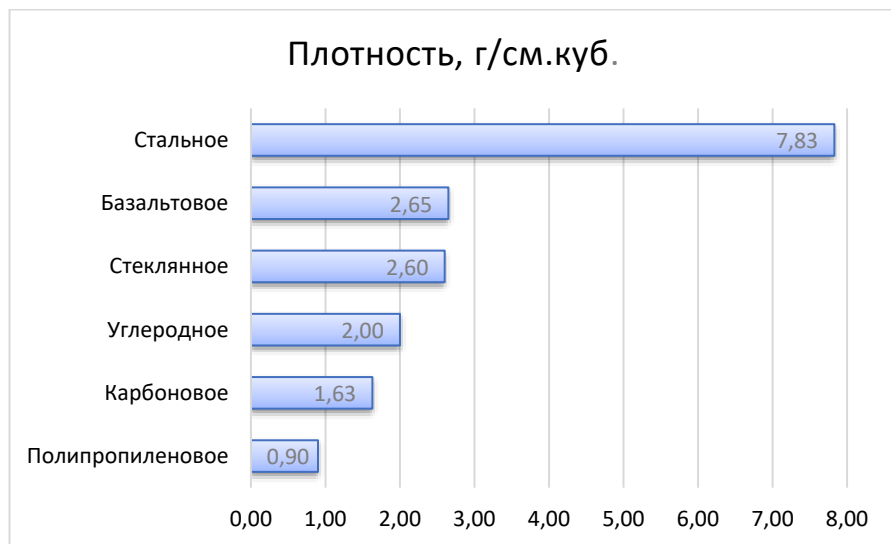


Рис. 5. Плотность

Из диаграммы мы видим, что максимальной плотностью обладает стальная фибра ($7,8 \text{ г/см}^3$). Значительно более низкая плотность характерна для базальтового ($2,65 \text{ г/см}^3$) и стеклоного ($2,6 \text{ г/см}^3$) волокон. Минимальная плотность характерна для полипропиленового ($0,9 \text{ г/см}^3$) волокна.

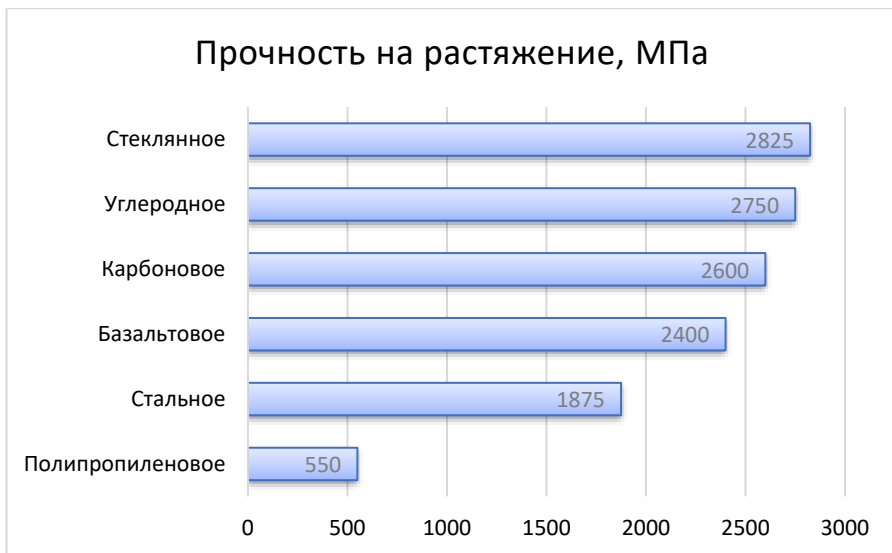


Рис. 6. Прочность на растяжение

Максимальные значения по прочности на растяжение имеют, МПа: стеклоное волокно – 2825, углеродное – 2750, карбоновое – 2600 и базальтовое – 2400.



Рис. 7. Модуль упругости

Существенное влияние на эксплуатационные характеристики бетонных конструкций оказывает прочность на растяжение. Можно наблюдать несколько наиболее характерных интервалов, полученных на основании справочных данных.

Выводы.

Применение фибробетонов позволяет разнообразить архитектуру конструктивных элементов мостовых сооружений.

Введение фибры повышает прочность при сжатии – на 25%, на растяжение при изгибе на 200%, а трещиностойкость бетона в 2 раза. Волокна фибры устойчивы к химическим веществам и щелочам, что повышает устойчивость к химической активности и агрессии. Бетон, армированный фиброволокном, содержит меньшее количество капилляров и, чем обычный бетон, что повышает морозостойкость. Применение фибробетона позволяет уменьшить толщину и массу конструкции.