

МОДЕЛЬ ПРОЧНОСТИ ФИБРОБЕТОНА,
ПОРИЗОВАННОГО МИКРОСФЕРАМИЭ. И. БАТЯНОВСКИЙ, *И. А. ЛЕОНОВИЧ, *А. А. АЛЕКСАНДРИКОВ
«БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»*Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Могилев, Беларусь

Объектом исследований является прессованный легкий фибробетон с заполнителем из алюмосиликатных микросфер зол-уноса, содержащий полимерные пластифицирующие и адгезирующие добавки и предназначенный для использования в тонких наружных слоях ограждающих конструкций. Для выявления основных закономерностей, связывающих состав этого многокомпонентного фибробетона с прочностью на растяжение при изгибе, применялись методы математического планирования эксперимента, которые дали адекватный результат в условиях трехфакторного эксперимента второго порядка. Варьировалось массовое содержание в процентном отношении к цементу следующих компонентов: полиакриловая фибра «Rіsem 8» (1–2 %), адгезив «Виннапас» (6–10 %), алюмосиликатные микросферы (33–99 %). Использовался суперпластификатор «Peramin» (SMФ-10) в количестве 0,5 % от содержания цемента по массе. Подвижность бетонной смеси поддерживалась постоянной, что, учитывая варьирование содержания микросфер в довольно больших пределах, требовало разной водопотребности. Образцы изготавливались прессованием с удельным давлением 3 МПа.

В результате анализа экспериментальных данных, получено уравнение прочности на растяжение при изгибе для поризованного микросферами фибробетона, адекватное при 95 %-ой доверительной вероятности. Его можно считать математической моделью прочности на растяжение при изгибе исследуемого фибробетона и принятых ограничениях состава. Поверхностная трехмерная диаграмма (рис. 1) отражает теоретическую закономерность изменения прочности на растяжение при изгибе по указанной модели, в зависимости от содержания микросфер и полиакриловой фибры (при средней концентрации «Виннапаса» – 8 %).

Анализ модели показал, что содержание алюмосиликатных микросфер (заполнителя) в наибольшей степени влияет на прочность бетона, что было вполне предсказуемо, т.к. по условиям планирования содержание микросфер – наиболее изменяющийся фактор. Влияние содержания «Виннапаса» и фибры «Rіsem 8» на прочность оказалось неоднозначным. При заданных условиях планирования каждый из указанных компонентов увеличивает прочность фибробетона, но их взаимодействие может дать отрицательный результат. Полученные зависимости позволяют, в дальнейшем, более точно

проектировать состав фибробетона по верхней границе требуемой прочности при максимально допустимом содержании микросфер, т.е. при минимальной плотности бетона.

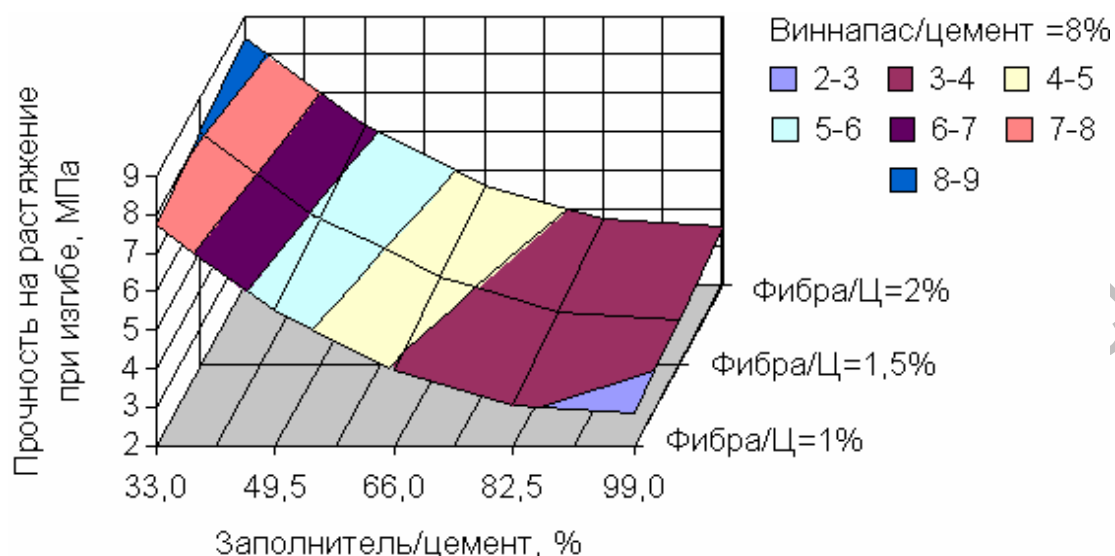


Рис. 1. Диаграмма изменения прочности на растяжение при изгибе фибробетона, поризованного микросферами

Сравнение опытных и теоретических значений прочности фибробетона, при одинаковых интервалах варьирования входящих компонентов, показало, что расхождение данных в большинстве опытов составило 1,5–8,5 %. Прослеживается высокое совпадение теоретических и опытных данных при максимальном содержании микросфер, когда степень влияния других компонентов несколько сглаживается.

Оказалось, что теоретическая модель прочности несколько расширила пределы изменения экспериментальных данных по прочности бетона, но оставила явной следующую закономерность: при минимальном содержании «Виннапаса» – фибра в большей степени влияет на прочность, при максимальном содержании «Виннапаса» – ее влияние снижается. При среднем содержании «Виннапаса» (8 %) за счет увеличения содержания полиакриловой фибры на 1 % в отведенной области планирования эксперимента, можно увеличить прочность на растяжение при изгибе фибробетона, приблизительно, на 0,7 МПа.

Таким образом, осуществлено экспериментальное подтверждение математической зависимости прочности на растяжение, при изгибе поризованного фибробетона от его состава.