

## ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФИБРОБЕТОНОВ

**Б.Н. Мельников, С.В. Федосов, М.В. Акулова, Л.В. Шарнина, В.К. Елин**

*Ивановский государственный химико-технологический университет,  
Ивановская государственная архитектурно-строительная академия,  
153000, г. Иваново, ул. 8 Марта, 20. Igasa@indi.ru*

В настоящее время в строительной индустрии быстрыми темпами развивается производство теплоизоляционных материалов. Одним из перспективных видов таких материалов являются фибробетоны, которые сочетают в себе физико-механические свойства бетона и теплоизоляционные качества волокон. Для армирования таких бетонов и других материалов с низким модулем упругости используют полимерные волокна, что позволяет увеличить прочность на удар цементных матриц [1]. В качестве полимерных материалов используют полиэфир, полиакрилат, полипропилен и др. [3]. Ассортимент используемых химических и текстильных волокон как армирующего материала в производстве фибробетонов постоянно расширяется за счет дешевых теплоизоляционных отходов на основе хлопковых, шерстяных и синтетических волокон [2]. Это должно помочь решить и экологическую проблему за счет утилизации части бытовых текстильных отходов и отходов текстильного производства. Основным недостатком, сдерживающим производство фибробетонов, является то, что эти волокна имеют низкую адгезию к цементному камню.

Целью данного исследования является увеличение адгезии текстильных материалов различной химической природы и физической структуры к цементному камню в фибробетонах в результате их плазменной обработки. Работа проводилась исследовательской группой Ивановской государственной архитектурно-строительной академии совместно с кафедрой ХТВМ Ивановского государственного химико-технологического университета.

Объектами исследования служили текстильные материалы из натуральных (хлопок, лен), искусственных (триацетилцеллюлоза), синтетических (полиэтилентерефталат, полиамид), минеральных (стеклоткань) и смешанных (Лена, Грета, Осло) волокон. Обработка материалов в низкотемпературной плазме осуществлялась на лабораторной установке тлеющего разряда переменного тока промышленной частоты. В основу конструкции электродной системы установки положена конструкция, используемая в промышленных установках типа УПХ-140, КПП-180, разработанных НИЭЖМИ (г. Иваново). Обработка проводилась в остаточном газе при токе разряда порядка 150-250 мА в интервале времени 10-90 сек. В качестве моделей волокнистых материалов для увеличения степени сравнимости результатов использовались ткани на их основе. Оценка степени модификации поверхности полимерных материалов проводили по гидрофильным и адгезионным характеристикам. Измерялась капиллярность (мм/час), смачиваемость (с.), и водопоглощение (%) текстильных материалов. Оценка адгезии проводили путем измерения усилия отрыва текстильного материала от цементного композита на разрывной машине РТ-250. Для этого ткани, обработанные в плазме тлеющего разряда, помещались в середину образца изготовленного из гидратированного портландцемента М500. Образец имел стандартную форму 40\*40\*160 мм. После твердения и выдержки, образцов в течение 28 суток они испытывались на адгезию. По степени адгезии к цементному камню определялись оптимальные параметры времени обработки ткани в плазме тлеющего разряда. На рис. 1 представлены результаты исследований зависимости степени адгезии различных тканей к цементному камню от времени их плазменной обработки.

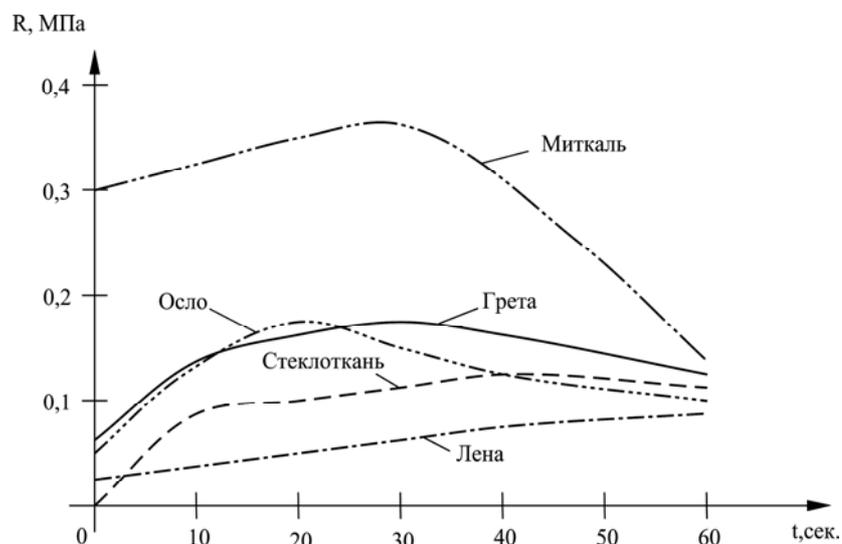


Рис.1 Зависимость увеличения адгезии некоторых текстильных материалов к цементному камню от времени их обработки в низкотемпературной плазме тлеющего разряда

Из представленных данных видно, что плазменная обработка хлопковых волокон в течение 30-40 секунд ведет к росту их адгезии к цементному камню на 20 %. Аналогичная закономерность прослеживается и у смешанных тканей. Наибольший эффект увеличения адгезии к цементному камню в результате плазменной обработки наблюдается у стеклоткани, которая практически не обладая адгезией к цементному камню, после обработки в плазме становится способна «сцепляться» с цементным композитом. Эффективной с точки зрения увеличения адгезионных свойств является обработка синтетических и смешанных тканей, где рост адгезии достигает 100 % по сравнению с необработанными образцами. Из приведенных графиков видно, что оптимальное время плазменной обработки находится в пределах 20-40 секунд. Увеличение времени обработки свыше 40 секунд не приводит к значительному росту адгезии, а для ряда тканей сопровождается потерей прочности сцепления, кроме того увеличение длительности обработки ведет к росту затрат и снижению производительности.

Поскольку адгезия является одним из основных свойств волокон, характеризующих их возможность применения в производстве фибробетонов, плазменная обработка дает возможность расширить перечень материалов, применяемых для производства фибробетона, улучшить их свойства, а в последствии и поднять качество изделий из фибробетона, что непосредственно ведет к расширению области применения таких изделий. Кроме того, появляется возможность расширения области применения отходов текстильного и химического производства, что должно положительно сказаться на сфере экономики таких предприятий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Материалы, армированные волокном. Перевод с англ. Сычевой Л. И., Воловика А. В. – М.: Стройиздат, 1982. –180 с.*
2. *Воробьев В. А. Эффективные теплоизоляционные материалы на основе целлюлозных волокон // Изв. вузов. Строительство. –1997. – №5. –с. 85-89.*
3. *Федосов С.В., Акулова М.В., Мельников Б.Н., Шарнина Л.В., Смирнов Ю.А. Роль текстильных волокон как армирующего материала фибробетонов.//Международная науч.-техн. конф-я: Достижения текстильной химии – в производство. Тезисы докладов, Иваново, 2000. –с. 63.*