

Д.М. КУКУЙ,
В.Ф. ОДИНОЧКО, кандидаты техн.наук,
А.Е. ИОДО, Д.О. КЕЧИН (БПИ)

К ВОПРОСУ АКТИВАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СВЯЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РАЗРЯДАМИ

Органические связующие материалы, являющиеся растворами высокомолекулярных соединений, состоят из отдельных не связанных друг с другом линейных цепных макромолекул с боковыми ответвлениями в виде функциональных групп, имеющих различные конформации. Предельные из них – вытянутая и глобулярная. Наиболее вероятная форма молекулы – статистический клубок с непрерывно изменяющимися размерами и конформацией (взаимное расположение звеньев макромолекулы изменяется в результате теплового движения). Поэтому большая часть функциональных групп, находящихся внутри такого клубка, не может взаимодействовать с субстратом – поверхностью зерен кварцевого песка.

При взаимодействии функциональных групп связующего материала с поверхностью зерен кварцевого песка возникает двойной электрический слой вследствие ориентированной адсорбции дипольных молекул адгезива на поверхности субстрата и образования водородных связей. Адгезия, характеризующая прочностные свойства стержневых смесей, определяется работой, необходимой для разделения зарядов двойного электрического слоя, образовавшегося между пленкой связующего материала и поверхностью зерен кварцевого песка. Электрическая теория адгезии предопределяет возможность повышения прочностных свойств связующих материалов путем воздействия на них внешних электрических и магнитных полей. При этом происходит ориентация молекул, раскручивание их из глобулярного клубка в фибриллярную молекулу, что способствует освобождению находящихся внутри глобул реакционно-способных функциональных групп, которые при взаимодействии с субстратом повышают энергию двойного электрического слоя, увеличивая тем самым работу адгезии.

На кафедре "Материаловедение и литейное производство" Белорусского политехнического института разработан метод электрогидравлической активации органических связующих материалов, сущность которого заключается в обработке их электрическими импульсными разрядами. Исследование процесса проводилось на лабораторной установке.

Источник электрического питания установки – генератор импульсных токов (ГИТ) позволяет плавно изменять напряжение на электродах разрядной камеры в пределах 0...50 кВ и частоту следования разрядов от 0 до 10 Гц. Емкость батареи конденсаторов – 0,2...4,5 мкФ. Лабораторная установка дает возможность достаточно полно изучать процесс электрогидравлической активации связующих материалов в условиях, максимально приближенных к производственным.

В качестве исходного связующего материала использовали фенолоспирт плотностью 1190 кг/м³. Изменение его вяжущих свойств под воздействием электрических разрядов оценивалось косвенно по изменениям прочности на

Табл. 1. Режимы электрогидравлической обработки фенолоспирта

Изменяемый параметр	Номер образца				
	1	2	3	4	5
Количество разрядов, имп.	100	300	500	300	300
Удельная энергия разряда, кДж/ кг	1	1	1	0,9	1,1

Табл. 2. Технологические свойства стержневых смесей

Свойство смеси	Номер образца				
	1	2	3	4	5
Предел прочности (МПа) при продолжительности от- верждения, мин:					
10	1,26	1,55	1,08	1,32	1,43
15	1,48	1,97	1,27	1,52	1,71
20	1,83	2,27	1,68	1,82	2,03
30	2,17	2,75	2,63	2,28	2,48
Осыпаемость, % (по мас- се)	0,5...0,6	0,4...0,5	0,5...0,6	0,5...0,6	0,5...0,6
Твердость, ед.	85...90	90...95	80...90	85...90	80...90

растяжение, твердости и осыпаемости стержней. Образцы для определения этих свойств изготавливались пескодувным способом из смесей, содержащих 97 % кварцевого песка 1K016A и 3 % фенолоспирта (по массе), и отверждались непосредственно в стержневых ящиках при 220 °С.

Режимы электрогидравлической обработки фенолоспирта и результаты испытаний образцов стержневых смесей представлены в табл. 1 и 2.

Установлено, что фенолоспирт сохраняет повышенную связующую способность в течение 25...30 ч. При этом достигается увеличение прочности стержней в 1,5...2 раза по сравнению со смесью на исходном связующем. Электрогидравлическая активация позволяет сократить расход фенолоспирта на 25...30 % (по массе), сохранив при этом технологические свойства исходной смеси. Дальнейшее же увеличение количества импульсных разрядов, как видно из представленных результатов, приводит к снижению технологических свойств стержневых смесей вследствие деструкции молекул фенолоспирта под воздействием электрических разрядов.