

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОРГАНИЧЕСКИХ СВЯЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Как было показано в /1,2/, предварительная обработка связующих материалов электрическими полями способствует повышению технологических свойств стержневых смесей, в состав которых входят активированные связующие. Это связано не только с увеличением величины заряда макромолекул, но и с изменением химического и структурного состава органических связующих материалов, происходящим под воздействием электрического поля.

Качественное изменение химического состава и структуры связующих, подвергнутых обработке постоянным электрическим полем, изучалось с помощью метода инфракрасной спектроскопии (ИК-спектроскопия) на двухлучевом ИК-спектрофотометре UR - 20 /3/.

В качестве объекта исследований использовались фенолформальдегидное связующее - фенолоспирт и карбамидное связующее М 19-62. На рис. 1 приведены ИК-спектры исходных материалов: фенолоспирта

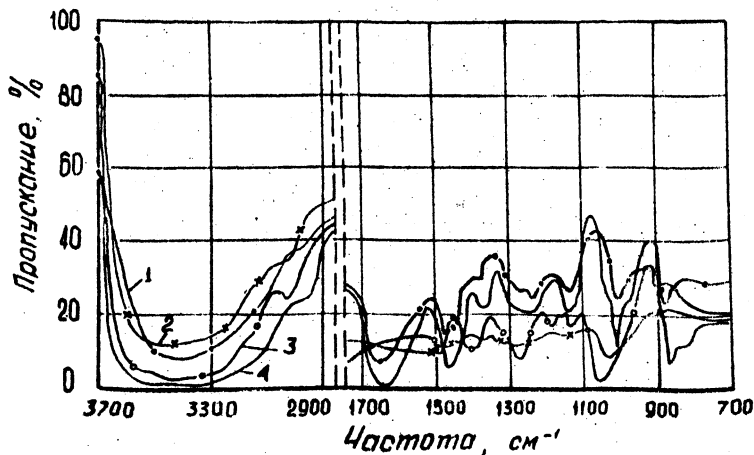


Рис. 1. ИК-спектры фенолоспирта М19-62

(кривая 1), М19-62 (кривая 2) и материалов, прошедших обработку постоянным электрическим полем: фенолоспирта $E = 40$ в/см, $v = 0,2$ м/сек (кривая 4) и М19-62 $E = 60$ в/см, $v = 0,2$ м/сек (кривая 3).

Анализ ИК-спектров показал, что после электрообработки как фенолоспирта, так и М19-62 интенсивность валентных колебаний гидроксильных групп в области $3200-3600$ см^{-1} возрастает (кривые 3, 4). Это свидетельствует о том, что в результате воздействия постоянного электрического поля происходит гидролиз химических связей и удрощение макромолекул связующих с образованием новых гидроксильных групп. О перестройке в электрическом поле макромолекул фенолоспирта свидетельствует изменение интенсивности поглощения в области 840 см^{-1} , обусловленной деформационными колебаниями С-Н групп бензольного кольца и уширение полосы поглощения $1640-1660$ см^{-1} С-Н групп, сопряженных с ароматическим кольцом. Увеличение интенсивности полос поглощения в области $1465-1470$ см^{-1} (кривые 3, 4) свидетельствует о возрастании в связующих количества метиленовых групп CH_2 , образовавшихся в результате восстановления под действием электрического поля метилольных групп CH_2OH /4/.

Электрообработка фенолоспирта приводит к возрастанию интенсивности полосы поглощения при частоте 1220 см^{-1} , соответствующей колебаниям карбоксильной группы COOH .

Увеличение интенсивности полосы поглощения группы С-Н при частоте 2980 см^{-1} у связующего М19-62, прошедшего обработку постоянным электрическим полем (кривая 3), свидетельствует о переходе макромолекул из агрегатированного (трехмерного) состояния в упорядоченное, т.е. линейное. При этом в местах разрыва связей происходит присоединение ОН групп и водорода. Кроме того, возможно частичное восстановление групп С-Н до С-ОН групп, что увеличивает реакционную способность связующего. Об упрощении макромолекул связующего М19-62 после электрообработки свидетельствует и возрастание интенсивности полос поглощения при 1030 и 1250 см^{-1} , обусловленных валентными колебаниями групп С-Н /4/.

Таким образом, анализ ИК-спектров контрольных связующих и обработанных постоянным электрическим полем позволил установить, что под влиянием последнего происходит разрыв химических связей, упрощение макромолекул и переход их из агрегатированного состояния в упорядоченное. При этом значительно увеличивается количество таких активных функцио-

нальных групп, как гидроксильные, метиленовые, метилольные и аминогруппы, что вызывает возрастание реакционной способности связующего, приводящее к увеличению прочностных свойств смесей и повышению их скорости твердения.

Л и т е р а т у р а

1. Дмитриевич А.М., Ледян Ю.П., Кукуй Д.М. Влияние воздействия электрических полей на свойства связующих веществ. В сб.: "Металлургия", вып. 6, Минск, БПИ, 1974.
2. Дмитриевич А.М., Ледян Ю.П., Кукуй Д.М. Обработка связующих электрическими полями. "Литейное производство", № 11, 1974.
3. Эллиот А. Инфракрасные спектры и структура полимеров. М., "Мир", 1972.
4. Накасини К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. М., "Мир", 1965.

А.И. Вейник

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ ФОРМОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Хорошо известно положительное влияние магнитной обработки на формовочные смеси, связующие вещества и воду; магнитное поле сильно влияет также на процесс кристаллизации отливки. Для более широкого внедрения магнитных методов в литейное производство назрела необходимость выяснить физический механизм этого влияния. Эффекты специфического действия магнитного поля на материалы можно наблюдать в следующем калориметрическом опыте (рис. 1).

Подвергаемый магнитной обработке образец 2 диаметром 70 и длиной 50 мм помещается в геометрически закрытый массивный медный калориметр 1. Образец отделен от калориметра пенопластовыми прокладками 5. Для уменьшения теплообмена между образцом и калориметром их поверхности посеребрены, а из полости выкачивается воздух через шланг 3. Давление порядка 10^{-4} - 10^{-5} мм рт.ст. обеспечивается форвакуумным и диффузионным насосами. Разность температур ΔT между образцом и калориметром измеряется посредством шести последовательно соединенных термостолбиков (блоков) 4, содержащих по 50 хромель-копелевых термопар каждый (всего 300 термопар из проволоки диаметром 0,2 мм), и потенциметрической установки типа У309 с потенциометром Р309 или Р348 (чувствительность прибора 10^{-8} в).

Калориметр можно по желанию (дистанционно, с помощью