

Варюхин В.В., Александров В.А., Устинова Т.П., Пенкина Н.А., Розов Р.М.

Варюхин В.В. - аспирант Энгельсского технологического института (филиала) Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.

Александров В.А. – кандидат технических наук, инженер Энгельсского технологического института Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.

Устинова Т.П. - доктор технических наук, профессор Энгельсского технологического института (филиала) Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.

Пенкина Н.А. - кандидат технических наук, зав. лабораториями Энгельсского технологического института (филиала) Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.

Розов Р.М. - магистрант Энгельсского технологического института (филиала) Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МОДИФИКАЦИИ КАТИОНООБМЕННОГО КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН ФЕНОЛЬНОЙ СМОЛОЙ

Для создания композиционных хемосорбентов разработан эффективный метод поликонденсационного наполнения [1, с.6-8], основанный на синтезе ионообменной полимерной матрицы в присутствии волокнистых наполнителей, в качестве которых использованы базальтовые волокна (БВ) [2, с. 19-21;

Компонент	Содержание, %
Фенол	7,2
Ацетофенон	9,3
Диметилфенилкарбинол	1,35
α -метилстирол	0,11
Димеры α -метилстирола	24,2
Изомеры кумилфенола	25,4
Изопропилбензол	Следы

Одним из эффективных способов применения фенолосодержащей композиции (без разложения и разделения на компоненты) является добавление фенольной смолы в рецептуры, используемые для синтеза резольных и новолачных фенолоформальдегидных смол [5, с. 3-13]. Как правило, при получении ФФС рекомендуется заменять на фенольную смолу не более 6-30% фенола.

В связи с этим было изучено влияние состава катионообменной фенолоформальдегидной матрицы, модифицированной фенольной смолой, на свойства КОВМ на основе термо – и СВЧ – обработанного БВ.

В работе изучали возможность получения модифицированного фенольной смолой катионообменного волокнистого материала на основе термо- и СВЧ обработанного БВ (табл.2), так как ранее было показано [6, с.107-111; 7, с.282-285], что повысить комплекс эксплуатационных свойств катионита на основе сульфированной фенолоформальдегидной матрицы можно путём введения в её состав модифицированного БВ.

Таблица 2

Зависимость свойств катионообменного композиционного материала
от содержания фенольной смолы в композиции

№	Содержание фенольной смолы, %	Массовая доля влаги, удерживаемой катионитом, %	Статическая обменная ёмкость, мг-экв/г	Степень отверждения, %
1	0	45,8	2,7	77,1
2	10	56,8	3,5	72,2
3	30	46,2	2,9	71,2
4	50	47,6	2,6	68,5
5	70	46,2	1,9	67,3
6	90	44,5	1,1	67,5
7	100	44,8	1,1	66,9

Введение модифицированного БВ незначительно влияет на степень отверждения фенолоформальдегидной катионообменной матрицы, однако способствует повышению СОЕ композита, в сравнении с катионообменным материалом без наполнителя.

Из полученных экспериментальных данных (табл.2) следует, что для получения КОВМ с наилучшими свойствами оптимальным является содержанием ФС в исходной композиции в количестве 10%, обеспечивающее повышение СОЕ катионообменного материала на 30 % по сравнению с не наполненной катионообменной матрицей.

При увеличении содержания фенольной смолы в композиции до 30 -50 % наблюдается значительное снижение статической обменной ёмкости КОВМ (табл.2). Это, вероятно, объясняется тем, что при введении фенольной смолы в пропиточный состав возрастает его вязкость, снижаются пропитывающие свойства и количество сорбируемого пропиточного состава модифицированным БВ. Снижение значения статической обменной ёмкости при увеличении содержания в композиции ФС коррелирует со снижением массовой доли влаги, удерживаемой катионитом (табл.2). Возможно, это связано с тем, что при увеличении содержания в системе ФС, при данных условиях синтеза, снижается степень отверждения получаемого КОВМ, что приводит

к накоплению в синтезируемом материале не вступивших в реакцию, находящихся в свободном состоянии и трудно растворимых в воде, компонентов фенольной смолы. Данные вещества, находясь в катионообменной матрице синтезируемого КОВМ, приводят к закрытию пор материала и его гидрофобизации, следствием чего является снижение доступности сульфогрупп, на что и указывает снижение массовой доли влаги, удерживаемой катионитом. При этом компоненты фенольной смолы хорошо растворимы в органических растворителях и экстрагируются из системы снижая, её степень отверждения.

При выборе состава композиции, модифицированной ФС, контролировали содержание в ней свободной серной кислоты, не вступившей в реакцию сульфирования с фенолом при синтезе фенолсульфокислоты, т.е. не образовавшей в матрице функциональных групп, способных к ионному обмену (рис.1).

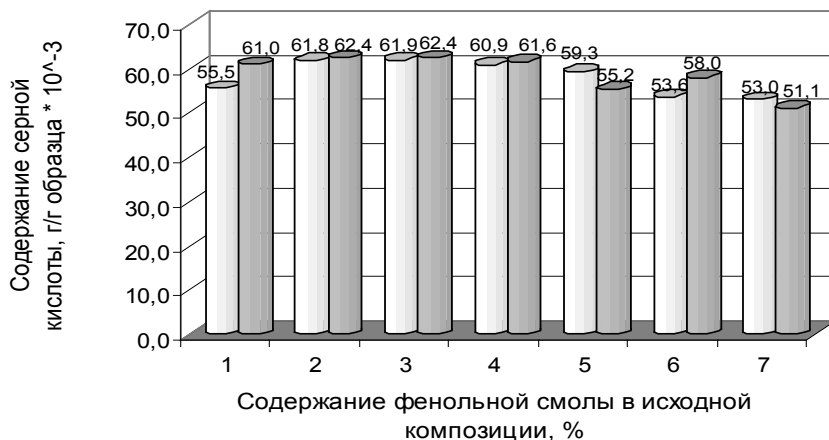


Рисунок 1. Содержание серной кислоты в ионообменном материале, не вступившей в реакцию при проведении сульфирования в зависимости от содержания в исходной композиции фенольной смолы (слева - матрица, справа - композит): 1. – 0% фенольной смолы; 2. – 10% фенольной смолы; 3. – 30% фенольной смолы; 4. – 50% фенольной смолы; 5. – 70% фенольной смолы; 6. – 90% фенольной смолы; 7. – 100% фенольной смолы.

Из экспериментальных данных (рис.1) видно, что её содержание в полученном катионите для матрицы и КОВМ отличается незначительно. Так же нет значительных отличий по данному показателю при изменении содержания ФС в исходной композиции. Из этого следует, что повышение функциональных свойств получаемых катионообменных материалов, в основном, связано с изменением структуры композита, приводящей к повышению или снижению доступности функциональных групп, не исключая, однако и изменения в них содержания сульфогрупп.

Таким образом, в результате проведённых исследований установлено, что при получении КОВМ на основе модифицированной катионообменной фенолоформальдегидной матрицы и термо- СВЧ- обработанного БВ наибольшее повышение СОЕ (на 30 %) достигается при введении 10 % ФС в исходную композицию.

Список использованной литературы

1. Кардаш, М.М. Физико-химические особенности получения ПКМ при поликонденсационном наполнении [Текст] / М.М. Кардаш, С.Е. Артеменко // Пластические массы. – 2008. - № 1. – С. 6-8.
2. Оснос, С.П. Базальтовое непрерывное волокно – развитие технологии от истории к современности [Текст] / С.П. Оснос // Композитный мир. – 2009. - №4 (25). – С.19-21.
3. Пат. 2447103 РФ, C08L61/10, C02F1/42, C08J5/20. Композиция для получения катионообменного волокнистого материала / заявитель и патентообладатель – Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный технический университет». - №2010125269/05; заявл. 18.06.10; опубл. 27.12.11.
4. Александров, В.А. Исследование структурных особенностей и эксплуатационных свойств полимерного катионообменного композиционного материала на основе модифицированных базальтовых волокон / В.А. Александров [и др.] // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2011. – Т.54, вып. 1. – С.51-53.
5. Проблема рационального использования фенольной смолы [Текст] / Ю.А. Сангалов и [др.] // Химическая промышленность. – 1997. - №4. - С.219-304.
6. Линникова, Н.А. Исследование возможности получения хемосорбционных композиционных материалов на основе базальтовых нитей с использованием метода поликонденсационного наполнения [Текст] / Н.А. Линникова, В.А. Александров, Т.П. Устинова // Вестник СГТУ. - 2007. - вып. №2. - № 2 (25). - С.107-111.
7. Александров В.А. Композиционные хемосорбенты нового поколения на основе базальтовых волокон [Текст] / В.А. Александров, Д.П. Влазнев, Т.П. Устинова // Инновации и актуальные проблемы техники и технологий :материалы Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых Саратов. 15 - 16 сентября 2009 г.: в 2 т. / Саратов. гос. техн. ун-т. - 2009. - Саратов, Т. 2. - С. 282-285.