

А.Я.МАРКИНА, В.А.ЯКУБОВИЧ,
Т.А.НИКОЛАЕВА, канд.техн.наук (БТИ)СОПОЛИМЕР ЭТИЛЕНА С ВИНИЛАЦЕТАТОМ, НАПОЛНЕННЫЙ
МОДИФИЦИРОВАННЫМ КРЕМНЕГЕЛЕМ

Основным направлением в создании новых полимеров в настоящее время является получение различных композиционных материалов. Известны композиционные материалы и на основе сополимера этилена с винилацетатом (СЭВА) [1].

Нами ранее были опубликованы результаты исследований по получению композиционных материалов на основе СЭВА, содержащих традиционные минеральные наполнители: тальк, каолин, аэросил [2-3].

В данной работе в качестве наполнителя был использован кремнегель (отход производства фторида алюминия), который может быть отнесен к группе кремнеземов. В его химический состав входят следующие основные вещества: SiO_2 - 95,8%; Na_3AlF_6 - 3,9%; H_2SiF_6 - 0,17%.

Для повышения степени совместимости наполнителя с полимером проводилась адсорбционная модификация его октадециламином (ОДА). Выбор ОДА был обусловлен соответствием его требованиям, предъявляемым к ПАВ при модификации поверхности пигментов в лакокрасочных системах [4]. Эти требования заключаются в способности ПАВ к хемосорбции на наполнителе и в полимерофильности - сродстве между ним и полимером.

Адсорбционная модификация кремнегеля осуществлялась путем обработки его 0,5 %-ным водным раствором ОДА соляно-кислого с последующим полным удалением из него влаги. Количество модификатора составляло 0,5; 1; 2 и 4 мас. % наполнителя. Эффективность процесса оценивалась в соответствии с действующими стандартами некоторыми характеристиками (пределом прочности при растяжении, относительным удлинением при разрыве и показателем текучести расплава) композитов на основе СЭВА (миравитен марки $V=107$), содержащих 10, 20, 30 и 40 мас. % наполнителя.

Получение композиционных материалов и подготовка образцов для испытаний осуществлялись так же, как и в предыдущих наших работах [2-3].

Определение адсорбции ОДА на кремнегеле производилось турбидиметрическим методом с использованием нефелометра-колориметра ФЭК-56М. Концентрация исходных растворов ОДА составляли 0,05-0,3 мас. %. Расчеты адсорбции осуществлялись по известной формуле [4].

Адсорбция ОДА на кремнегеле описывается уравнением мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. Полученные данные позволили определить значение предельной адсорбции a_∞ (для кремнегеля $a_\infty \text{ ОДА} = 0,2 \text{ кг/кг}$).

Характеристики полученных композиционных материалов, содержащих модифицированный ОДА кремнегель, представлены в табл. 1. Как свидетельствуют приведенные данные, зависимость предела прочности при растяжении σ_B от степени модификации поверхности наполнителя носит экстремальный характер с максимумом при содержании ОДА на наполнителе, равном 2 % от его массы.

Некоторые свойства сополимера этилена с винилацетатом,
наполненного модифицированным кремнегелем

Состав композита, %	Свойства		
	$\sigma_{\text{в}}$, МН/м ²	ϵ , %	ПТР, г/10 мин
Исходный СЭВА	11,6	800	4,811
СЭВА + кремнегель			
10	9,4	643	3,475
20	7,7	480	2,698
30	6,6	325	2,012
40	6,0	140	1,503
СЭВА + кремнегель + 0,5 % ОДА			
10	9,6	708	3,621
20	8,0	567	2,708
30	7,9	378	2,183
40	6,3	150	1,615
СЭВА + кремнегель + 1 % ОДА			
10	9,7	740	3,853
20	8,3	661	3,087
30	7,1	512	2,418
40	6,5	240	1,873
СЭВА + кремнегель + 2 % ОДА			
10	10,2	760	4,251
20	8,9	685	3,508
30	7,6	580	2,851
40	6,7	275	2,104
СЭВА + кремнегель + 4 % ОДА			
10	9,9	771	4,371
20	8,4	705	3,772
30	7,0	605	3,187
40	6,1	394	2,509

Аналогичные закономерности наблюдались и при адсорбционном модифицировании ПАВ пигментов в лакокрасочных системах [5], а также в наших работах при использовании ПАВ модификаторами поверхности минеральных наполнителей для полиэтилена [6]. Согласно общепринятому мнению, эффект некоторого упрочнения получаемых наполненных материалов достигается при степени модификации поверхности наполнителя, равной 1/2 его удельной поверхности. Большое количество ПАВ-модификатора, покрывая почти весь наполнитель, препятствует контактам его частиц, что отрицательно сказывается на прочностных свойствах композитов.

Органофилизация поверхности кремнегеля ОДА также положительно сказывается на эластичности получаемых материалов и их технологичности. Наблюдается возрастание относительного удлинения при разрыве ϵ и показателя текучести расплава (ПТР) композиционных материалов на основе СЭВА с модифицированным кремнегелем по мере увеличения степени модификации его ОДА.

Таким образом, в целом адсорбционная модификация кремнегеля октадециламином позволила получить композиты на основе СЭВА с несколько улучшенными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современное состояние и тенденции модификации полиолефинов и полистирольных пластиков. – М., 1980. – 31 с.
2. Сополлимер этилен + винилацетат, наполненный модифицированным тальком / М.М. Ревяко, А.Я. Маркина, Н.Л. Тутаева и др. – Пласт. массы, 1979, № 5, с. 22.
3. Композиционные материалы на основе сополимера этилена с винилацетатом / М.М. Ревяко, А.Я. Маркина, Н.Л. Тутаева и др. – ЖПХ, 1978, вып. 51, № 6, с. 1390.
4. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. – Л., 1974, с. 351.
5. Толстая Л.Н., Шабанова С.А. Применение поверхностно-активных веществ в лакокрасочной промышленности. – М., 1976, с. 176.
6. Влияние модификации асбеста поверхностно-активными веществами на свойства асбонаполненного полиэтилена / М.М. Ревяко, А.Я. Маркина, И.М. Мельничук и др. – Изв. АН БССР. Сер. хим. наук, 1973, № 5, с. 119.