

УДК 532.696 : 678.07.074

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СМАЧИВАНИЯ РЕЗИН ВОДОЙ***О.А. Дулина, доцент, Е.И. Свиридова, студент, \*А.М. Буканов, профессор  
кафедра Коллоидной химии им. С.С. Воюцкого**\*кафедра Химии и технологии переработки эластомеров им. Ф.Ф. Кошелева  
МИТХТ им. М.В. Ломоносова  
e-mail: khoa1503991@rambler.ru*

**С**мачиваемость резин водой, определенная по краевым углам смачивания сразу после очистки поверхности растворителем, зависит от природы полимера. Чем меньше его полярность, тем меньше смачиваемость. При определении смачиваемости следует учитывать достаточно быстрое изменение поверхности после процедуры очистки летучими растворителями за счет миграции на неё низкомолекулярных компонентов.

**Ключевые слова:** смачивание, угол смачивания, растворитель, резина, вода.

Важным показателем свойств конструктивных материалов, определяющих их поведение при переработке и эксплуатации, является энергетическая характеристика поверхности, которая может быть оценена смачиванием поверхности жидкостью с определенным поверхностным натяжением. Количественной мерой смачивания может служить краевой угол смачивания  $\theta$ , определяемый наклоном поверхности капли жидкости к смоченной ею поверхности твердого тела, причем вершина угла находится на линии смачивания [1].

Энергетические характеристики поверхности полярных материалов определяются не только природой полимера и условиями формирования поверхности, но и составом полимерного материала, содержащего значительное количество порошкообразных дисперсных наполнителей и разнообразных низкомолекулярных добавок, способных мигрировать в поверхностные слои и влиять на смачиваемость [2, 3].

Резины представляют особый интерес для исследования их смачиваемости как энергетической характеристики поверхности, так как являются многокомпонентными композиционными материалами, в которых полимер находится в высокоэластичном состоянии с высокой сегментальной подвижностью, что обеспечивает возможность достаточно быстрого формирования равновесной многофазной структуры материала [4]. Исследование

влияния состава резин на их смачиваемость представляет определенный научный интерес.

Исследовалась смачиваемость резин на основе каучуков БНКС-18 АМН (шифры 1.1 и 1.2), СКМС-30 АРК (шифр 2.1) и СКИ-3 (шифр 3.1), полученные серной вулканизацией с использованием приблизительно одинаковой рецептуры с 50 масс. ч. полуусиливающего наполнителя техуглерода П-514 на 100 масс.ч. каучука (резины 1.1, 2.1 и 3.1). Резина 1.2 не содержала полуусиливающего наполнителя. Угол смачивания определяли методом сидящей капли [3, 5], наносимой микрошприцем на поверхность образца резины. В качестве смачивающей жидкости использовали дистиллированную воду. Величину краевого угла смачивания рассчитываем как среднюю из не менее 6 значений, отличающихся не более чем на 5%.

Так как получить «чистую» поверхность полимерного материала, свободную от загрязнений и адсорбируемых частиц, достаточно сложно, рекомендуется обрабатывать ее перед исследованием растворителями [1]. Проводилось исследование влияния природы растворителя, используемого для очистки поверхности образцов, на угол смачивания сразу после удаления растворителя, через 48 часов, а также после повторной очистки поверхности. В качестве очищающих растворителей использовались ацетон, гексан и этанол. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние очищающего растворителя на угол смачивания поверхности резины водой.

Шифр резины	Ацетон			Гексан			Этанол		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.1	77	79	77	74	75	76	72	77	73
1.2	80	83	80	70	74	77	73	76	72
2.1	76	82	77	61	62	73	70	73	71
3.1	88	89	90	87	91	91	82	85	83

Угол смачивания измерялся: 1 – сразу после удаления очищающего растворителя; 2 – через 48 часов после очистки; 3 – после повторной очистки растворителем.

Проанализировав представленные результаты, следует сделать вывод о том, что смачиваемость поверхности резины водой изменяется, как правило уменьшается, после выдержки образца, поверхность которого была обработана очищающим растворителем. После повторной очистки величина смачиваемости приближается к первоначально определенной. Это может свидетельствовать о миграции на поверхность резины низкомолекулярных компонентов, находящихся в ее объеме и удаленных с поверхности при очистке.

Природа очищающего растворителя дос-

таточно существенно влияет на величину угла смачивания, что может быть вызвано изменением состава и структуры поверхности образцов за счет набухания. В этом случае происходит изменение смачиваемости после повторной обработки поверхности очищающим растворителем. Определяющее влияние на смачиваемость резины оказывает природа полимера. Чем меньше полярность полимера, тем больше угол смачивания и, соответственно, меньше смачиваемость. Отсутствие усиливающего наполнителя в резине на величине краевого угла смачивания не отразилось.

Таблица 2. Влияние условий после очистки поверхности на угол смачивания резин водой.

Шифр резины	Сразу после очистки	Через 20 мин	Через 120 мин	Через 300 мин	После повторной очистки	После прогрева в течение 180 мин при 105°С	
						до очистки	после очистки
1.1	73	74	77	77	73	78	74
1.2	72	76	78	76	72	84	79
2.1	72	75	82	79	71	67	75
3.1	82	83	87	85	83	90	82

Равновесные значения краевого угла после очистки поверхности устанавливаются достаточно быстро (табл. 2), что свидетельствует о высокой скорости диффузии низкомолекулярных компонентов на поверхность.

Нагревание резины может вызвать специ-

фическое воздействие на ее смачиваемость.

Таким образом, исследованы некоторые особенности смачиваемости резин водой. Показано, что при ее определении следует учитывать достаточно быстрое изменение поверхности после процедуры очистки летучими растворителями.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Сумм, Б. Д. Физико-химические основы смачивания и растекания / Б. Д. Сумм, Д. В. Горюнов. – М. : Химия, 1976. – 230 с.
2. Повстугар, В. И. Строение и свойства поверхности полимерных материалов / В. И. Повстугар, В. И. Кодолов, С. С. Михайлова. – М. : Химия, 1988. – 192 с.
3. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах / К. Холмберг [и др.]. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 528 с.
4. Корнев, А. Е. Технология эластомерных материалов / А. Е. Корнев, А. М. Буканов, О. Н. Шевердяев. – М. : МППА «Истек», 2009. – 504 с.
5. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Под ред. Ю. Г. Фролова и А. С. Гродского. – М. : Химия, 1986. – 216 с.