

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что смола обладает лучшими качественными показателями (относительная твердость, прочность при ударе, адгезия, стойкость к воздействию растворов соляной кислоты и хлорида натрия), чем немодифицированная смола.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Прокопчук Н.Р., Крутько Э. Т. Химия и технология пленкообразующих веществ: Учебное пособие для студентов вузов. – Минск.: БГТУ, 2004 г.

УДК 541.64

Студ. Д.Н. Черепко, Н.А. Волощик, Ю.В. Духович

Науч. рук.: ст. преп. А.И. Глоба

(кафедра полимерных композиционных материалов, БГТУ);

доц. Е.О. Богдан

(кафедра физической, коллоидной и аналитической химии)

## ЭМУЛЬСИОННАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ

### АКРИЛОВЫХ МОНОМЕРОВ

Среди широкого круга полимерных суспензий особое место занимают полиакриловые дисперсии, которые широко применяются при получении различных материалов для использования в текстильной, целлюлозно-бумажной, лакокрасочной и др. отраслях промышленности. Области применения полиакриловых латексов предъявляют к ним высокие требования. Они должны иметь высокую стабильность к механическому перемешиванию, к действию электролитов, сохранять агрегативную устойчивость при хранении, обладать высокой адсорбцией на волокнах различной природы, способностью быстро пропитывать пористые материалы, формировать бездефектные пленочные покрытия и т.д. [1].

Для выполнения этих требований при разработке способов синтеза латексов необходимо решить такие проблемы, как выбор природы сомономеров и их соотношения, природы и концентрации эмульгатора, условий полимеризации. Это необходимо для обеспечения заданных физико-механических свойств полимера, и соответственно, материалов, полученных на их основе, а также для проведения процесса в условиях обеспечения стабильности реакционной системы.

Цель данной работы заключалась в подборе условий синтеза для получения стабильных акриловых и стирол-акриловых дисперсий.

Секция технологии органических веществ

В ходе синтезов тремя способами было получено 12 стабильных дисперсий:

– эмульсионной сополимеризацией синтез проводили в водной среде в присутствии водорастворимых инициаторов и эмульгаторов при температуре 80°C используя смесь мономеров в соответствии с рецептограммы, представленными в таблице 1 (синтезы № 1–6);

– эмульсионной полимеризацией с предварительным получением форэмulsionи, при которой в колбу загружали воду и эмульгатор, содержимое перемешивали до полного растворения, затем в полученный раствор при перемешивании вводили смесь мономеров [2]. Перемешивание осуществляли до образования эмульсии белого цвета. Далее в приготовленную форэмulsionию добавляли раствор инициатора. В реактор загружали воду, раствор инициатора и при перемешивании со скоростью 120 об/мин нагревали до 80°C. Затем дозировали заранее приготовленную форэмulsionию с раствором инициатора в течении 2,5–5,0 часов. По окончании дозировки реакционную массу выдерживали 30 мин при температуре 80°C. В процессе синтеза происходило увеличение вязкости реакционной массы. Рецептуры дисперсий, полученных таким способом, представлены в таблице 1 (синтезы 7–11);

– безэмульгаторной полимеризацией, при которой в реактор загружали воду, включали перемешивание на 150 об/мин, нагревали на водяной бане до температуры 75°C и добавляли смесь бутилакрилата, акриловой кислоты и акрилонитрила, натриевую соль 2-акриламидо-2-метилпропансульфокислоты (AMPS) и раствор инициатора. Реакционную массу выдерживали при 80°C в течение 6 часов (синтез №12, таблица 1). Затем дисперсию охлаждали до 30°C и сливали в сухую тару.

**Таблица 1 – Рецептуры синтезов**

№ син- теза	Компоненты в масс. %									
	Количе- ство воды	Бути- лак- рилат	Сти- рол	Акри- ловая кисота	Ме- тилме- такри- лат	AMPS	Доде- цил- сульфат натрия	Пре- сульфат аммо- ния	Третбу- тилгид- ропе- роксид	Ас- корби- новая кисло- та
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	50				50		4		0,22	0,29
2	50				50		4		0,22	0,44

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	40				60		4		0,21	0,44
4	40		30		30		4		0,21	0,44
5	50		25		25		5		0,22	0,53
6	50		25		25		5		0,54	0,88
7	33 (12,3)	63,6		3,4			5	0,6		
8	33 (12,3)	34	29,6	3,4			5	0,6		
9	50 (22,2)	25	22,5	2,5			5	0,6		
10	50 (22,2)	15	32,5	2,5			5	0,6		
11	50 (22,2)	25	22,5	2,5			5	0,6		
12	80	16		2,8		0,3		1,8		

\* – в скобках указано количество воды, использованное для приготовления форэмulsionii

Все синтезы проводились в трехгорлой колбе объемом 250 мл, снабженной холодильником, мешалкой с гидрозатвором и термометром, капиллярной системой ввода смеси мономеров. По завершению синтезов определяли размеры частиц полученных дисперсий, их вязкость и сухой остаток ГОСТ 17537-72.

Определение размеров частиц дисперсной фазы осуществляли турбидиметрическим методом (метод Геллера) [3]. Для этого готовили растворы дисперсий сополимеров концентрацией 0,05 моль/л. На спектрофотометре СФ-2000 определяли оптическую плотность дисперсий при различных длинах волн  $\lambda$  падающего света (400, 440, 490, 540, 590 и 670 нм). Строили график зависимости  $\lg D = f(\lg \lambda)$  и определяли характеристику дисперсности  $m$ . По данным таблицы Геллера и по найденному экспериментально значению  $m$  устанавливали диаметр частиц дисперсии сополимера.

Для ряда полимерных дисперсий размер частиц по методу Геллера определить не представлялось возможным, так как значения характеристики дисперсности  $m$  выходили за в границы применимости метода. Размеры частиц дисперсий, определенных по данной методике, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Размер частиц дисперсий

Синтез, №	1	8	10	11
d, нм	130	176	108	129

Наименьший размер частиц был достигнут в синтезе №10, наибольший – в синтезе №8. Измерение вязкости дисперсии проводили на ротационном вискозиметре Брукфильда DV-II Pro. Вязкость дисперсий составила 20–110 мПа·с при 20 RPM.

Таким образом, в результате проведения данной работы были осуществлены синтезы водных дисперсий акриловых и стирол-акриловых сополимеров методом радикальной эмульсионной полимеризации в присутствии в составе реакционной смеси эмульгатора и без него. Был определен средний размер частиц полученных дисперсий, вязкость и сухой остаток системы. Полученные характеристики удовлетворяют требованиям, предъявляемые к акриловым и стирол-акриловым пленкообразователям для водно-дисперсионных лакокрасочных материалов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Казакова, Е.Е. Водно-дисперсионные акриловые ЛКМ строительного назначения / Е.Е. Казакова, О.Н. Скороходова. – М.: Пэйнт-Медиа, 2003. – 136 с.
2. Способ получения водной дисперсии акрилового сополимера для kleев, чувствительных к давлению: пат. 2 315 062 Российская Федерация МПК C 08 F 2/24, C 08 F 220/18 / Е.С. Клюжин, О.И. Ермилова, В.В. Колесова; заявитель фед-е. гос. ун-е. пред-е «Научно-исследовательский институт химии и технологии полимеров им. акад. В. А. Каргина». - №2006133401/04; заявл. 18.09.2006; опубл. 20.01.2008.
3. Поверхностные явления и дисперсные системы: лаб. Практикум П 42 для студентов химико-технологических специальностей / А.А. Шершавина [и др.]. – Минск: БГТУ, 2005. – 106 с.

УДК 678.011

Студ. Т.С. Каленик, А.С. Ковалевский

Науч. рук. ст. преп. Е.П. Усс

(кафедра полимерных композиционных материалов, БГТУ)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ НА СТОЙКОСТЬ РЕЗИН К ТЕПЛОВОМУ СТАРЕНИЮ

Введение пластификаторов и мягчителей позволяет снизить вязкость системы, повысить эластичность и пластичность полимеров при переработке и эксплуатации. Некоторые компоненты оказывают специфическое влияние на свойства резиновых смесей – повышают клейкость, уменьшают усадку при формировании и вулканизации и другие [1]. Благодаря клейкости можно проводить сборку многослойных резиновых изделий из заготовок невулканизированных резиновых смесей в производстве шин, резинотехнических изделий и при проведении гуммировочных работ без применения специальных kleев [2]. Целью данной работы является