

ПОЛУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ЛАТЕКСОВ НА ОСНОВЕ ИЗОПРЕН-СТИРОЛЬНОГО ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТА

И.А. Грицкова¹, профессор, О.И. Ботова^{1,*}, аспирант, Р.О. Шитов¹, магистр, Е.А. Гринфельд², заведующий лабораторией синтетических латексов

¹кафедра Химии и технологии высокомолекулярных соединений им. С.С. Медведева

МИТХТ им. М.В. Ломоносова, Москва, 119571 Россия

²Воронежский филиал ФГУП НИИСК, Воронеж, 394014 Россия

*Автор для переписки, e-mail: oljabotova@yandex.ru

В работе подробно исследовано влияние природы растворителя и природы ПАВ (анионных и катионных) при выявлении оптимальных условий получения искусственных латексов с различным зарядом на поверхности частиц.

Ключевые слова: искусственный латекс, термоэластопласт, растворитель, эмульгатор.

Введение

Искусственные латексы получают на основе полимеров, синтезировать которые невозможно методом радикальной полимеризации. Они представляют значительный интерес в различных отраслях промышленности: резинотехнической, легкой, пищевой, целлюлозно-бумажной, строительстве, сельском хозяйстве и ряде других областей народного хозяйства.

Традиционная технология получения искусственных латексов состоит из следующих стадий: растворение полимера, эмульгирование его раствора водным раствором ПАВ, удаление растворителя, концентрирование полученной полимерной суспензии [1].

Основной проблемой при получении искусственных латексов является выбор эмульгаторов, способных формировать на поверхности капель эмульсии и конечных полимерных частиц прочный адсорбционный слой, предотвращающий их коагуляцию, а также подбор растворителя, позволяющего получать низковязкие растворы полимера при концентрации не менее 10-12% мас.

Экспериментальная часть

Исходные вещества

В качестве исходного сырья использовали не содержащий геля изопрен-стирольный термоэластопласт ИСТ-15 (содержание полистирольных блоков составляет 15% по массе) производства ВФ ФГУП «НИИСК», являющийся продуктом растворной блоксополимеризации стирола и изопрена в присутствии литийорганического инициатора.

Гексан, циклогексан, четыреххлористый углерод и хлороформ, имеющие марку «х.ч.», применяли в качестве растворителей и без дополнительной очистки.

В качестве ПАВ использовали анионные ПАВ: олеат калия, лаурилсульфат натрия, калиевое мыло диспропорционированной канифоли, и катионные ПАВ: ди- и гексаамины жирных кислот (N-(2-алкилоиламино-этилен)-N-(2-аминоэтилен)-амин (I, диамин) и N-(2-

алкилоиламиноэтилен)-N,N-ди-[N-[2-амино-(2-аминоэтил)-этил]-пропанамид]-1,2-этандиамин (II, гексаамин)), катамин АБ (алкилдиметилбензиламмоний хлорид, где алкил – смесь нормальных алкильных радикалов C₁₀-C₁₈ или C₁₂-C₁₄), азол-129 (алкилдиметилбензиламмоний хлорид, где алкил – углеводородный радикал жирных кислот кокосового масла (C₈-C₁₈)).

Методы исследования

Для определения динамической вязкости растворов полимера при разных значениях его концентрации использовали вибровязкозиметр A&D SV-10 синусоидальный, производство Японии, при рабочей температуре 25°C.

Диспергирование грубой эмульсии раствора полимера в водном растворе ПАВ проводили с помощью роторно-статорного гомогенизатора Heidolph DIAX 900 при скорости 16000 об/мин в течение 15 мин, а затем с помощью ультразвукового диспергатора Vibra-Cell VCX 750 при амплитуде 30 в течение 10 мин.

ζ-Потенциал и диаметр частиц эмульсий и искусственных латексов определяли методом динамического светорассеяния на приборе Malvern Zetasizer Nano ZS.

Результаты и их обсуждение

Исследования были начаты с изучения зависимости динамической вязкости раствора полимера в различных растворителях от его концентрации.

В качестве растворителей использовали гексан, циклогексан, четыреххлористый углерод и хлороформ, являющиеся хорошими растворителями для выбранного изопрен-стирольного сополимера.

На рис. 1 представлены зависимости вязкости растворов полимера от его концентрации, из которых видно, что природа растворителя определяет значение вязкости раствора.

Наименьшее значение вязкости было получено при использовании в качестве растворителя циклогексана. Также было установлено, что устойчивые дисперсии можно получить в

хлороформе, а также четыреххлористом угле-
роде и гексане, однако в случае последних их
использование ограничивалось тем, что при

концентрации полимера в растворителе выше
8% вязкость растворов сильно увеличивалась,
что исключало их дальнейшее применение.

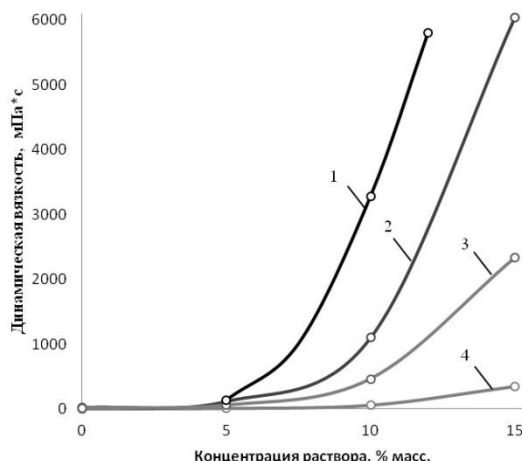


Рис. 1. Зависимость динамической вязкости раствора от концентрации полимера в различных растворителях: 1 – гексан, 2 – четыреххлористый углерод, 3 – хлороформ, 4 – циклогексан.

При получении дисперсии полимера в водных растворах ПАВ концентрация эмульгатора составляла 6% мас а расчете на полимер, объемное соотношение раствор полимера/водная фаза было 1:1. При этом объемном соотношении фаз образовывалась прямая эмульсия типа «масло-в-воде», и она была устойчивой.

В качестве эмульгаторов применяли ионогенные и неионные поверхностно-активные вещества, способные формировать в межфазных адсорбционных слоях полимерных частиц структурно-механический и электростатический факторы устойчивости (значение ζ -потенциала порядка -80 мВ и +60 мВ соответственно для анионных и катионных ПАВ).

Основное требование к полимерным дисперсиям состоит в сохранении их устойчивости и низком пенообразовании в процессе отгонки [2]. Предварительные исследования устойчивости и пенообразования дисперсий, полученных в присутствии ПАВ различной природы показали, что наименьшее пенообразование наблюдается при использовании калиевого мыла диспропорционированной канифоли [3], и поэтому данный эмульгатор был выбран для дальнейших исследований при получении искусственных латексов. Отгонку растворителя проводили до его полного исчерпания. РЧР полученных искусственных латексов приведено на рис. 2.

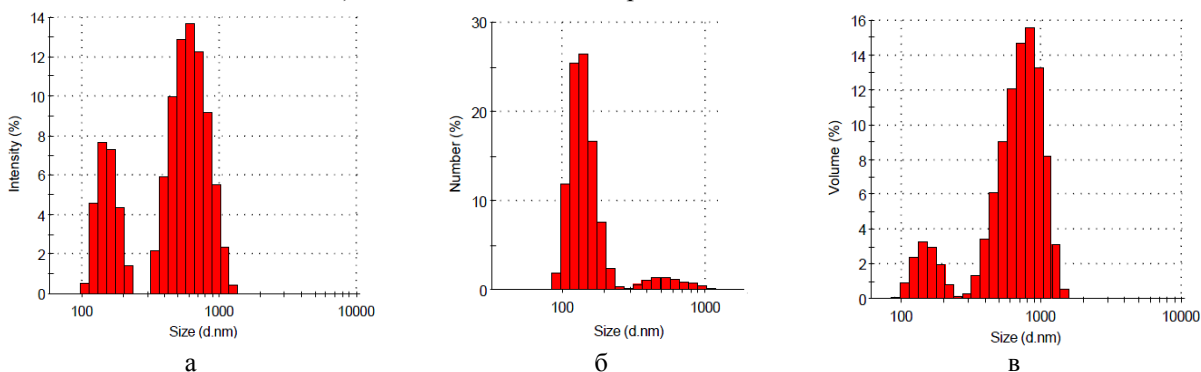


Рис. 2. Распределение частиц искусственного латекса по размерам при использовании в процессе получения в качестве растворителя циклогексана (ПАВ – канифольное мыло):

а – по интенсивности, б – по числу, в – по объему.

Видно, что РЧР искусственного латекса имеет бимодальный характер. Следует отметить, что количество частиц с размерами более 160 нм незначительно и составляет 10%. Можно думать, что такое распределение связано с рядом причин, как с тем, что в процессе эмульгирования и дегазации происходит изменение дисперсности частиц, так и с несовершенством методики препарирования образцов для изучения их полидисперсности. Латекс сохранял

агрегативную и седиментационную устойчивость в течение длительного времени.

В присутствии катионных ПАВ наилучшие результаты были получены при использовании катамина АБ и азола-129 (таблица).

Типичное распределение их в этом случае показано на рис. 3. Оно также имело бимодальный характер и не изменялось при хранении латексов в течение длительного времени.

Характеристики искусственных латексов, полученных при использовании катионных ПАВ
и циклогексана в качестве растворителя

ПАВ	$D_{ср}$, нм	ζ -потенциал, мВ	pH
Катамин АБ	308.8	33.1	5.13
Азол-129	822.8	39.8	6.20

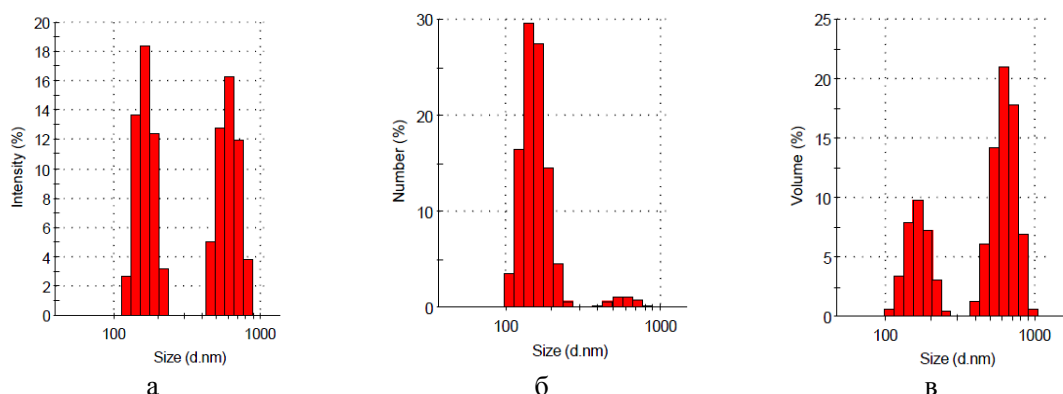


Рис. 3. Распределение частиц искусственного латекса по размерам при использовании в процессе получения в качестве растворителя циклогексана (ПАВ – Катамин АБ):
а – по интенсивности, б – по числу, в – по объему.

Заключение

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

- 1) Использование циклогексана в качестве растворителя позволяет получать низковязкие растворы ИСТ-10 при содержании полимера порядка 10-15% мас.
- 2) Для получения искусственных латексов с отрицательным зарядом частиц предпочи-

тельно использование в качестве ПАВ калиевого мыла диспропорционированной канифоли, а для частиц с отрицательным зарядом – Азола-129 и Катамина АБ.

Использование гомогенизирующей и ультразвуковой обработки приводит к получению частиц с бимодальным РЧР для искусственных латексов как с отрицательным, так и с положительным зарядом частиц.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хазанович И.Г., Чечик О.С. Опыт производства и применения искусственного латекса полиизопрена. Л.: Ленингр. организация. ЛДНТП, 1986. 26 с.
2. Чечик О.С., Еркова Л.Н. Латексы. Л., Химия, 1983. 224 с.
3. Лазурин Е.А., Самородов В.Т., Космодемьянский Л.В. Получение, свойства и применение латексов неэмульсионных полимеров. М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1981. 77 с.

PREPARATION OF ARTIFICIAL LATEXES BASED ON ISOPRENE-STYRENE THERMOPLASTIC ELASTOMERS

I.A. Gritskova¹, O.I. Botova^{1, @}, R.O. Shitov¹, E.A. Grinfeld²

¹M.V. Lomonosov Moscow State University of Fine Chemical Technologies, Moscow, 119571 Russia

²Voronezh subsidiary of NIISK, Voronezh, 394014 Russia

@Corresponding author e-mail: oljabotova@yandex.ru

The influence of solvent and surfactant (anionic and cationic) nature was discussed in this paper in order to find out the optimal conditions for the preparation of artificial latexes with different charges on the particle surface.

Keywords: artificial latex, thermoplastic elastomer, solvent, surfactant.