

энантиомерных формах – L- и D-формах, а также эквимольной смеси двух энантиомеров – L,D-молочная кислота (рацемат). Энантиомерный состав исходной молочной кислоты (соотношение L- и D-МК) влияет на физические свойства полученного ПЛ (температура плавления, срок деградации полимера и др.) [3]. Поэтому для достижения заданных свойств важно достигнуть необходимых пропорций L- и D-звеньев. На каждом из этапов получения ПЛ происходит рацемизация – процесс преобразования оптически активного вещества, уменьшение его оптической активности [4]. Целью данной работы является изучение процесса рацемизации мономера – молочной кислоты при различных условиях (при использовании растворителей).

### Список литературы

1. Вильданов Ф.Ш., Ф.Н. Латыпова, П.А. Крауцкий, Р.Р. Чанышев. Биоразлагаемые полимеры – современное состояние и перспективы использования // *Бакирский химический журнал*, 2012. – Т.19. – №1. – С.135–139.
2. Власов С.В., Ольхов В.В. Биоразлагаемые полимерные материалы // *Полимерные материалы*, 2006. – №7. – С.23–26.
3. Илиел Э., Вайлен С., Дойл М. *Основы органи-*

### Экспериментальная часть

В ходе исследования на поляриметре АТАГО POL-1/2 были измерены углы вращения плоскости поляризации образцов МК, полученных при кипячении 30%-го раствора L-МК в течение 2-х часов с различными растворителями (гептаном, бензолом, толуолом, тетрахлорметаном).

В результате эксперимента определено, что при кипячении раствора МК с растворителями удельный угол вращения МК меняется с  $-4,66^\circ$  на:  $+8,78^\circ$  при использовании толуола;  $-0,74^\circ$  при использовании гептана;  $-2,39^\circ$  при использовании бензола;  $+1,87^\circ$  при использовании тетрахлорметана. Ранее были получены данные по синтезу D,L-лактида из олигомеров, полученных поликонденсацией L-МК при использовании ароматических углеводородов и их хлор и бром производных [5].

*ческой стереохимии. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 703с.*

4. Потапов В.Н. *Стереохимия. – М.: Химия, 1988. – 464с.*
5. Глотова В.Н. *Совершенствование технологии синтеза и очистки лактида. Дисс. ... канд. тех. наук. – Томск: Томский политехнический университет, 2016. – 129с.*

## ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НЕФТЕПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ В СОСТАВЕ ВОДОМАСЛЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

М.Ю. Филиппова, В.А. Якимова

Научный руководитель – к.х.н, доцент Л.И. Бондалетова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, filippova09@mail.ru*

Особое место среди синтетических заменителей продуктов природного происхождения: растительных масел, канифоли занимают нефтеполимерные смолы (НПС), основной сырьевой базой которых служат отходы и побочные продукты нефтехимических производств и прежде всего жидкие продукты пиролиза (ЖПП) углеводородов [1].

Объектом исследования в данной работе является дициклопентадиеновая фракция (ДЦПДФ) жидких продуктов пиролиза. Для полимеризации фракцию подвергали дистилляции

с целью перевода дициклопентадиена (ДЦПД) в циклопентадиен (ЦПД). Полученной фракции было присвоено название циклопентадиеновой (ЦФ).

На основе циклопентадиеновой фракции с помощью каталитической системы: моноалкокситрихлорид титана и диэтилалюминий хлорид получена циклопентадиеновая нефтеполимерная смола (НПС<sub>ЦФ</sub>). Наличие ЦПД во фракции обуславливает ее высокую реакционную способность и создает определенные трудности в процессе проведения олигомеризации, поэтому

Таблица 1. Свойства исходных и модифицированных НПС

Свойство	НПС <sub>ЦФ</sub>	ОНПС <sub>ЦФ1</sub>	ОНПС <sub>ЦФ3</sub>	ОНПС <sub>ЦФ5</sub>	ОНПС <sub>ЦФ7</sub>	ОНПС <sub>ЦФ9</sub>
Гидропероксидное число, %	1,5	2,2	3,2	3,9	5,3	6,2
Кислотное число, мг КОН/1 г	3,1	15,0	23,8	40,5	53,5	69,4
Эпоксидное число, %	3,8	4,5	5,9	6,1	7,5	8,4
Бромное число, г Br <sub>2</sub> /100 г	55,2	49,5	42,9	35,1	28,5	20,4

загрузку катализатора производят дозированием через равные интервалы времени. Этот прием позволяет достичь практически полной конверсии мономеров. Применение диэтилалюминийхлорида в качестве сокатализатора приводит к получению продукта с более высоким выходом, выход НПС<sub>ЦФ</sub> составил 41,5%.

Для введения полярных групп в состав смолы проводили модификацию окислением НПС<sub>ЦФ</sub> в условиях межфазного катализа. При окислении 30%-го раствора НПС<sub>ЦФ</sub> в толуоле концентрацию пероксида водорода варьировали от 0 до 9% от массы НПС. В качестве катализатора использовали молибдат аммония, межфазный агент – тетрабутиламмоний иодистый.

Одним из направлений использования модифицированных НПС является разработка составов для получения стабильных водомасляных эмульсий (ВМЭ), широко используемых в технологии получения топлив, увеличения нефтеотдачи пластов и т.д. [2].

Целью данной работы является получение модифицированных НПС окислением и использование их в составе ВМЭ.

Исследование состава смол НПС<sub>ЦФ</sub> и окисленных ОНПС<sub>ЦФ</sub> разным количеством H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (ОНПС<sub>ЦФ1</sub>–ОНПС<sub>ЦФ9</sub>) выполнено с помощью ИК-спектроскопии и титриметрических мето-

дов. Данные представлены в таблице 1.

Для стабилизации эмульсий используют различные компоненты. Так, НПС находят все более широкое применение в качестве стабилизаторов эмульсий ввиду их совместимости с дисперсной средой.

В данной работе для получения ВМЭ выбрано минеральное масло марки И-20, в качестве стабилизаторов ВМЭ использовали полученные НПС<sub>ЦФ</sub> и ОНПС<sub>ЦФ</sub>. При соотношении вода/смола/масло – 70/0,5/29,5 (% масс.) все эмульсии, включающие исследованные смолы, являются однородными и стабильными в течение длительного времени.

Реологические характеристики ВМЭ снимали на приборе – вискозиметр Брукфильда и было установлено, что чем выше скорость сдвига, тем меньше динамическая вязкость полученных ВМЭ. Следовательно, эмульсии относятся к неньютоновским жидкостям и проявляют псевдопластический характер течения.

Исследование низкотемпературных показателей нефтепродуктов, т.е. зависимости вязкости ВМЭ от температуры замерзания, показало, что использование модифицированных НПС в составе ВМЭ понижает температуру замерзания эмульсий до более низких температур по сравнению с использованием исходной НПС.

### Список литературы

1. Бондалетов В.Г., Фитерер Е.П., Бондалетова Л.И., Новиков С.С. // Известия Томского политехнического университета, 2006.– Т.309.– №3.– С.106–112.
2. Манг Т., Дрезель У. Смазки. Производство, применение, свойства. Справочник: пер. 2-го англ. изд. под ред. В.М. Школьниковой.– СПб.: ЦОП «Профессия», 2010.– 944с.