- 8–28 %.
2. Регенерированные растворители можно повторно использовать для очистки лактида.
 3. Показана возможность выделения лактида из маточных растворов, что сокращает его потери при очистке методом перекристаллизации.

Список литературы

1. ГОСТ Р 55096-2012. Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Обработка отходов в целях получения вторичных материальных ресурсов.– М.: Стандартиформ, 2013.
2. Храмова А.Л., Прохода И.А., Глотова В.Н. Регенерация этилацетата и бутилацетата из маточника лактида // Химия и химическая технология в XXI веке, 2013.– Т.1.– №1.– С.189–191.
3. Рачинский Ф.Ю., Рачинская М.Ф. Техника лабораторных работ.– Л.: Химия, 1982.– С.431.
4. Кейл Б. Лабораторная техника органической химии.– М.: Мир, 1966.– С.751.
5. Никольский Б.П., Григоров О.Н., Позин М.Е. Справочник химика.– М.: Химия, 1966.– Т.2.– С.1072.

Олигомеризация дициклопентадиенсодержащих фракций жидких продуктов пиролиза

М.Ю. Филиппова, В.А. Якимова, Д.В. Бестужева
Научный руководитель – к.х.н, старший преподаватель А.А. Мананкова

*Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, Filippva09@mail.ru*

Производство низших олефинов осуществляется пиролизом углеводородного сырья, в результате которого образуется большое количество побочных продуктов, а именно жидких продуктов пиролиза (ЖПП). Нефтеполимерные смолы (НПС) являются наиболее ценными продуктами, получаемыми из ЖПП, служат эффективными и недорогими заменителями растительных масел, канифоли, природных смол, пластификаторов, дефицитного мономерного сырья [1].

Объектом исследования являются фракция C_9 и фракция с повышенным содержанием дициклопентадиена, так называемая дициклопентадиеновая фракция (ДЦПДФ). Все фракции являются продуктами пиролиза установки ЭП-300 ООО «Томскнефтехим».

Состав фракций определяли по результатам фракционной дистилляции, являющейся наиболее быстрым методом разделения многоком-

понентных жидких смесей, а также с помощью метода ГХ-МС. Установлено, что содержание дициклопентадиена во фракции C_9 составляет около 14%, а в ДЦПДФ – 55–56%. Наличие ДЦПД во фракции может обеспечить увеличение ее реакционной способности при подготовки фракции к олигомеризации путем дистилляции, в процессе которой ДЦПД разлагается с образованием реакционноспособного циклопентадиена.

Циклопентадиен благодаря наличию двух сопряженных двойных связей, может вступать в реакцию диенового синтеза почти с любыми ненасыщенными соединениями. С увеличением содержания циклопентадиена в составе пленкообразующих повышается скорость высыхания пленок, твердость, блеск, эластичность и водостойкость [2].

Для синтеза НПС использовали каталитическую полимеризацию, а именно в стеклянный реактор, снабженный механической мешалкой в течении 60 минут при температуре 60 °С. В качестве катализатора использовали систему $TiCl_4-Al(C_2H_5)_3$ (1 : 1 моль). Нейтрализацию осуществляли оксидом пропилена [3]. Наличие ДЦПД в составе фракции позволяет увеличить выход НПС, а также значительно уменьшить цветность полученного раствора смолы.

Также, с целью выявления влияния реакционноспособного циклопентадиена в процессе синтеза НПС, проводили олигомеризацию непредельных компонентов фракции C_9 с добавлением предварительно полученного ЦПД. В данном случае синтез НПСЦПДФ осуществляли под действием 1% $TiCl_4$ при температуре 20 °С. Катализатор и активный мономер вводили в реакционную массу дозированием в течение 60 минут.

Результаты исследования показали, что выходы НПС на основе ДЦПДФ и фракции C_9 ЖПП близки и составляют 25% и 22% соответственно, а выход НПСЦПДФ – 30%. Цвет по ИМШ для раствора НПС, полученных под действием $TiCl_4-Al(C_2H_5)_3$ – около 300 мг $I_2/100$ мл 0,5 н. р-ра KI, что значительно отличается от цвета раствора НПСЦПДФ – менее 50 мг $I_2/100$ мл 0,5 н. р-ра KI. Исходя из данных исследования, можно сделать вывод: добавление ЦПД увеличивает выход продукта, улучшает цвет, позволяет снизить энергетические затраты на процесс олигомеризации.

Затем в работе были определены свойства покрытий на основе полученных НПС. Все пленки глянцевые, ровные, гладкие, с эластичностью менее 1 мм, хорошей адгезией (1–2 балла) и твердостью. Прочность при ударе для НПСЦПДФ составляет 5 см, для других НПС менее 3.

Данные исследования показали, что дозирование ЦПД и катализа-

тора позволяет получать нефтеполимерные смолы при низкой температуре с наибольшим выходом, а покрытия на их основе обладают отличными эксплуатационными свойствами.

Список литературы

1. Думский Ю.В., Бутов Г.М., Но Б.И. Химия и технология нефтеполимерных смол.– М.: Химия, 1999.– 312 с.
2. Мананкова А.А., Бондалетов В.Г., Киселева Е.С. // Исследование полимеризации ЦПДФ ЖПП с использованием катализатора тетраоксида титана. Химия – XX век: новые технологии, новые продукты, 2008.
3. Бестужева Д.В. Синтез нефтеполимерных смол на основе дициклопентадиеновой фракции жидких продуктов пиролиза под действием $TiCl_4$ и $Ti(ORCl)_3$. // Материалы XV Международная научно-практическая конференция имени профессора Л.П. Кулёва студентов и молодых ученых «Химия и химическая технология в XXI веке», г. Томск, 26–29 мая 2014 г.– Т.2.– С.258–260.

Исследование реокинетики полимеризации производных норборнена

П.А. Хахулин, Д.А. Русаков, Г.С. Боженкова, Е.А. Уваров
Научный руководитель – д.х.н., профессор М.С. Юсубов

*Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, petr.kha@gmail.com*

Открытие реакций метатезисной полимеризации стало значительным событием в химии, поскольку появилась возможность селективно преобразовывать одни олефины в другие большей или меньшей молекулярной массы. В настоящее время все более широкое применение в области химии высокомолекулярных соединений находят реакции метатезисной полимеризации, которые позволяют раскрывать циклические соединения по двойным связям, образуя линейные или сшитые полимеры [1–3]. Для синтеза полимеров наиболее значимым является способ, основанный на реакции метатезисной полимеризации с раскрытием цикла (ROMP – Ring Opening Metathesis Polymerization) под действием катализаторов Граббса, который позволяет получать высокомолекулярные соединения со специфическими свойствами и структурой. Основной особенностью при протекании метатезисной полимеризации с раскрытием цикла является то, что в образовавшемся полимере сохраняются двойные связи, за счет которых молекулы полимера могут сшиваться между собой, что в свою очередь приводит к увеличению фи-