

Тимофеев Андрей Вячеславович,
магистрант, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: andrewms300@gmail.com

Раскулова Татьяна Валентиновна,
д.х.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: raskulova@list.ru

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ НЕФТЕПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ НА ОСНОВЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Timofeev A.V., Raskulova T.V.

OBTAINING PETROLEUM POLYMER RESINS BASED ON BY-PRODUCTS OF PETROCHEMICAL PROCESSES

Аннотация. Рассмотрены основные методы получения нефтеполимерных смол на основе побочных продуктов нефтехимических процессов. Изложен вывод по выбору самого доступного метода производства.

Ключевые слова: нефтеполимерные смолы, ионная полимеризация, термическая полимеризация, инициированная полимеризация.

Abstract. The basic methods of production of petroleum polymer resins based on by-products of petrochemical processes are considered. The conclusion on the choice of the most affordable method of production is stated.

Keywords: petroleum polymer resins, catalytic polymerization, thermal polymerization, initiated polymerization.

Под НПС (иногда их называют нефтяными, углеводородными смолами) понимают особый класс синтетических низкомолекулярных смол, получаемых из нефтяного сырья.

Нефтеполимерные смолы (НПС) являются неотъемлемой частью многих промышленных процессов и играют ключевую роль в различных отраслях промышленности. Например, они широко используются в нефтегазовой отрасли для уплотнительных материалов и защитных покрытий. В автомобильной промышленности НПС используются для производства автомобильных бамперов и других деталей, благодаря их прочности, эластичности и устойчивости к воздействию окружающей среды [1].

Все НПС смолы классифицируют по типу сырья, из которого они получены. Принято выделять:

- алифатические смолы, сформированные из углеводородов C_5 , в основном, они состоят из циклопентадиена, пентенов и пиперилена;
- ароматические смолы, включающие углеводороды C_8 - C_9 , в первую очередь, стирол, α -метилстирол, винилтолуолы, инден и его производные;
- смолы на основе дициклопентадиена (ДЦПД);
- комбинированные смолы на основе смеси углеводородов C_5 - C_9 ;

– модифицированные смолы, которые получают сополимеризацией определённых фракций с фенолом, малеиновым ангидридом и некоторыми другими мономерами.

Исходным сырьем для синтеза НПС являются продукты нефтепереработки и нефтехимии, которые содержат непредельные углеводороды. В основном это жидкие продукты пиролиза, некоторые продукты каталитического и термического крекинга [1]. Производство НПС в РФ, в основном, опирается на использование продуктов пиролиза.

Основной метод синтеза НПС – полимеризация соответствующих низкомолекулярных соединений. В зависимости от участвующего в процессе полимеризации промежуточного активного центра – радикала или иона, – различают радикальную и ионную полимеризацию.

При ионной (каталитической) полимеризации протекает взаимодействие катализатора и мономера с образованием каталитического комплекса, который диссоциирует на ионы. В этом случае катализаторы не входят в состав полимера и поэтому не расходуются в процессе полимеризации.

При радикальной полимеризации реакция инициируется свободными радикалами, которые формируются под действием тепла (термическая полимеризация) или под влиянием химических инициаторов (иницированная полимеризация) [2].

Термическая полимеризация олефинов заключается в нагревании исходных компонентов до температур порядка 250 °С. Процессы проводятся при избыточных давлениях до 1 МПа и характеризуются выходом НПС до 45 %.

Иницированная полимеризация требует использования химических инициаторов, способных распадаться на радикалы при более низких температурах, чем те, которые требуются для термической полимеризации, как правило, при синтезе НПС это 150-200 °С. В качестве инициаторов чаще всего используются гидропероксиды различного строения, например: пероксид бензоила, пероксид дикумила, гидропероксид кумила, пероксид ди-*трет*-бутила и т.д. Процессы проводят при давлении до 0,5 МПа с выходом смолы до 35 % [3].

Каталитическую полимеризацию проводят в присутствии апротонных кислот (кислот Льюиса), например, хлорида алюминия. Этот процесс характеризуется минимальными температурами (60-80 °С) и максимальными значениями выхода НПС – до 50 %.

В целом, выбор метода производства НПС зависит от многих факторов, включая целевые свойства смолы, доступность сырья и экономическую целесообразность. С точки зрения технологических показателей оптимальным методом производства НПС является каталитическая полимеризация. В то же время срав-

нение технико-экономических показателей процессов получения НПС показывает, что именно каталитическая полимеризация характеризуется максимальной себестоимостью смолы.

Разработка новых методов производства и расширение сырьевой базы для получения НПС, улучшение существующих способов являются активно исследуемыми направлениями развития нефтехимической промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Думский, Ю. В.** Нефтеполимерные смолы. – М.: Химия, 1988. – 168 с.
2. **Семчиков, Ю.Д.** Высокомолекулярные соединения: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 368 с.
3. **Лесняк, В.П.** Синтез, модификация и применение нефтеполимерных смол на основе мономерсодержащих пиролизных фракций. В кн. Химические проблемы создания новых материалов и технологий / В.П. Лесняк, Л.В. Гапоник, Д.И. Шиман, С.В. Костюк, Ф.Н. Купуцкий – Минск: Электронное издание БГУ, 2008. – 242 с.