

Терпеновые соединения отличаются склонностью к различным скелетным перегруппировкам. Применение терпенов в реакциях алкилирования позволяет получить большое количество терпенофенолов разного строения [2].

Изучив способы получения терпенофенолов [1–3] был проведен синтез с изменением методики в целях получения более эффективных пространственно затрудненных фенолов. Для получения дизамещенных терпенофенолов необходимо увеличивать количество легкокипящей фракции скипидара.

Далее реакционную массу охладили и провели анализ реакционной массы методом тонкослойной хроматографии. В качестве элюента

использовали смесь бензол:ацетон (молярное соотношение 9 : 1). Хроматограммы проявляли в азотной и йодной камерах. Выяснили, что при УФ-излучении на хроматограмме не проявляются исходные реагенты и продукты реакции. По результатам анализа реакционной массы методом ТСХ установили, что реакция прошла не полностью.

Таким образом, проанализировав известные способы получения терпенофенолов, был выбран наиболее подходящий катализатор для синтеза терпенофенолов и подобраны условия тонкослойной хроматографии для контроля реакции.

Список литературы

1. Патент № 99104480 Российская Федерация, МПК С07F 19/00 (2000.01), С07С 39/06 (2000.01), В01J 31/02 (2000.01) Комплексы феноксид- и ортоалкилфеноксидалюминий-висмута, способы их получения и применение их в качестве катализаторов орто-алкилирования фенола или орто-алкилфенола олефинами: № 99104480/04: заявл. 15.03.1999: опубл. 20.01.2001 / Гершианов Ф. Б., Гильмутдинов Г. З., Гильмутдинов В. З.; заявитель Гильмутдинов В. З.
2. Чукичева И. Ю. и др. // Химия растительного сырья, 2010. – № 4. – С. 63–66.
3. Патент № 2485090 Российская Федерация, МПК С07С 39/17 (2006.1), С07С 37/14 (2006.1), Способ получения 2,6-диизоборнил-4-метилфенола : № 2012117460/04: заявл. 26.04.2012: опубл. 20.06.2013 / Чукичева И. Ю. и др.; заявитель Институт химии Коми Научного Центра УО РАН.

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕРМОСТАБИЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ ПУТЁМ МОДИФИКАЦИИ ЛИГНИНА

Ю. И. Назарова, М. Д. Юрьева

Научный руководитель – к.х.н., старший научный сотрудник О. В. Ротарь

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, tpu@tpu.ru

Лигнин – биологический полимер природного происхождения, входит в число отходов целлюлозно-бумажного и гидролизного производств. Также он активно используют в производстве полимерных изделий, выдерживающих высокие температуры, применяющихся в литейном производстве, а также как доподнение в рецептуре противопожарных красок. Поэтому утилизации лигнина в связи с тем, что разработки безотходных и малоотходных производств в настоящее время является актуальной задачей.

Лигнин – вещество содержится в одревесневших стенках растительных клеток и характер-

изуется неоднородностью неодинаковым распределением.

Простыми в рецептуре и экономически выгодными способами выделения лигнина является сернокислый и щелочной, поэтому именно методы стали основой эксперимента. Экспериментальная часть проводилась согласно учебному пособию [2].

Для получения серосодержащего полимера на основе лигнина в присутствии щелочи необходимо соединить лигнин и серу в разных соотношения: 1 : 2 (в двух образцах) и 1 : 1/2 (в третьем образце). Затем нужно добавить 8 % водный раствор щелочи (гидроксида калия). И в течении

3 часов нагреть до температуры 280 °С. По истечению времени реакционную массу охладить. Полученный полимер отфильтровывать и промыть водой для удаления в осадке оставшейся серы.

Для получения серосодержащего полимера на основе лигнина в присутствии серной кислоты необходимо соединить лигнин и серу в разных соотношениях: 1:2 (в двух образцах) и 1:1/2 (в третьем образце). Далее добавить 20 % серную кислоту. И в течении 2,5 часов нагреть до температуры 280 °С. По истечению времени реакционную массу охладить. Полученный полимер отфильтровывать и промыть водой для удаления в осадке оставшейся серы, затем высушить. Модифицированный лигнин представляет собой порошок коричневого цвета, в воде не растворяющийся и в органических растворителях. В таблице 1 представлены выходы полимера в зависимости от метода выделения лигнина.

Полученный полимер является термостабильным, температура размягчения составляет 450–500 °С.

Таким образом, в работе была проведена химическая модификация лигнина элементарной серой получен термостабильный полимер. Особенности полученного полимера, состоящего из лигнина модифицированного серой, стали началом для создания новой сорбционной технологии ликвидации нефтезагрязнения, которая является простой в использовании, выгодной как с экономической, так и с экологической точки зрения. Были предложены методики исследования.

Таблица 1. Зависимость выхода лигнина от способа выделения

Метод	Выход, г	Температура размягчения, °С
Щелочной	0,571	450
Кислотный	0,962	500

Список литературы

1. Юрьева М. Д. Назарова Ю. И. «Получение термостабильных полимеров путём модификации лигнина», Сборник материалов конференции. Том II, 2022. – 286 с.
2. Оболенская А. В «Химия лигнина» учебное пособие. – Санкт-Петербург, ЛТА, 1993. – 80 с.
3. А. И. Смирнова, Е. Ю. Демьянцева «Переработка и применение полимеров. Лигнины: Получение. Свойства.», учебное пособие, 2021, ВШТЭ СПбГУПТД, 2021. – 98 с.
4. Арбузов В.В. «Композиционные материалы из лигнинных веществ.», учебное пособие. – Москва, Экология, 1991. – 208 с.

ПОЛУЧЕНИЕ ФОТОПОЛИМЕРНОЙ СМОЛЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИАРАМИДА ДЛЯ 3D-ПЕЧАТИ

А. Н. Никишина^{1,2}, Б. Ч. Холхоев^{2,3}, А. Матвеев²
 Научный руководитель – д.х.н., доцент В. Ф. Бурдуковский²

¹Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
 670000, Россия, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а

²Байкальский институт природопользования СО РАН
 670047, Россия, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, alenanikishina@yandex.ru

На сегодняшний день одним из направлений технологического прорыва являются аддитивные методы (3D-печать), которые представляют собой один из методов переработки полимеров и получения изделий в целом. Сегодня известно большое количество способов 3D-печати, но одним из широко используемых и доступных является DLP, в основе которого лежит послойное отверждение жидкой фотополимерной смолы с помощью светодиода. Однако применения 3D-печати ограничено в высокотехнологичных

отраслях из-за того, что фотополимерные смолы обычно состоят из акриловых и метакриловых кислот. Для улучшения характеристик получаемых изделий в работах [1, 2] была продемонстрирована простая оригинальная возможность путем добавления, в фотополимерную смолу предварительно синтезированного полимера получать изделия с более высокими эксплуатационными свойствами. Продолжая исследования в этом направлении, в докладе показаны результаты по использованию в качестве полимерной