

## ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ КАТАЛИЗАТОРА НА ВЫХОД ЛАКТИДА

А.А. Шкарин, А.Л. Зиновьев

Научный руководитель – к.х.н., доцент В.Т. Новиков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, [sanya.sh.nu@gmail.com](mailto:sanya.sh.nu@gmail.com)

В настоящее время активно ведутся исследования в области синтеза и технологии лактида – циклического эфира молочной кислоты, являющимся сырьем для синтеза полилактида – биоразлагаемого полимера, используемого для производства экологической тары и упаковки, а также для получения имплантатов, резорбируемых организмом человека и не требующих последующего их удаления [1].

Лактид для производства полимеров и сополимеров можно получить следующими способами: из молочной кислоты через её олигомер; из эфиров молочной кислоты; одностадийным газофазным каталитическим процессом дегидратации водных растворов МК. Процесс получения лактида многостадийный и энергозатратный, что предопределяет достаточно низкий выход продукта, наблюдаются большие потери при очистке лактида, образование большого количества отходов. Процесс обычно осложняется протеканием рацемации оптических изомеров молочной кислоты и лактида. Для увеличения выхода лактида реакцию часто проводят при барботировании реакционной массы инертным газом [2].

Цель работы: исследовать влияние концентрации различных катализаторов на выход лак-

тида и его чистоту.

Синтез лактида из водного раствора молочной кислоты в присутствии катализаторов обычно включает следующие стадии: концентрирование водного раствора и поликонденсация МК до олигомера; синтез лактида-сырца деполимеризацией олигомера МК; очистка лактида; регенерация отходов.

В работе использовалась L-молочная кислота фирмы PURAC. Олигомер МК получали по ранее отработанной методике, с использованием инертного газа [3, 4]. Полученный олигомер делился на 6 равных по объему части. Синтез лактида-сырца осуществляли на лабораторной установке для вакуумной перегонки с воздушным холодильником при барботировании азота через реакционную массу. Процесс проводился с использованием различных катализаторов (оксид цинка, оксид сурьмы, октоат олова), которые добавлялись в различных концентрациях (0–1,5 % масс.) к полученному олигомеру. Процесс осуществлялся 60–150 минут. Полученный лактид-сырец далее был очищен методом перекристаллизации из этилацетата.

Азот получали с помощью генератора азота ГА-200, который обеспечивает объемную долю азота не менее 99,6% об, а примеси содержат

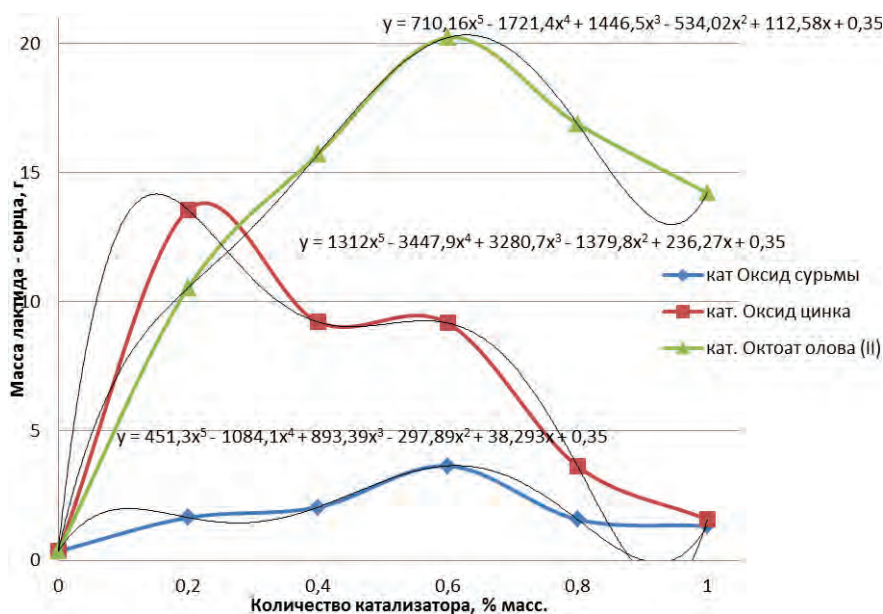


Рис. 1. Зависимость выхода лактида сырца от концентрации катализатора

кислород (до 0,4%), аргон, неон, гелий.

Полученные данные свидетельствуют, что выход лактида-сырца существенно зависит от используемого катализатора, а также от его кон-

центрации. Лучшим катализатором в испытанном ряду веществ для получения лактида деполимеризацией олигомера МК является октоат олова в количестве 0,6 % масс.

### Список литературы

1. *Полимеры в биологии и медицине / под ред. М. Дженкинса; пер. О.И. Киселёва.* – М.: Научный мир, 2011. – Р.256.
2. *Способ получения лактида: пат. 2301230 Рос. Федерация / В.Ф. Швец, Р.А. Козловский, С.В. Счастливая, Е.С. Варламова, М.Г. Макаров, Д.В. Староверов, Ю.П. Сучков. Заявлено 10.09.2006; опубл. 20.06.2007.*
3. *Яркова А.В., Шкарин А.А., Зиновьев А.Л., Новиков В.Т. Синтез лактида в инертной среде // Вестник Томского государственного университета. Химия, 2015. – №1. – С.65–71.*
4. *Яркова А.В., Новиков В.Т., Шкарин А.А., Похарукова Ю.Е. // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология, 2014. – Т.57. Вып.11. – С.66–68.*

## ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПОЛУЧЕНИЯ ДЕГИДРАТИРОВАННОГО КАСТОРОВОГО МАСЛА

Е.И. Яблонская, А.Л. Шутова, О.О. Витковская

Научный руководитель – д.х.н., член-корреспондент НАН Беларуси, профессор Н.Р. Прокопчук

*Белорусский государственный технологический университет  
220050, Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова 13а, VPSH\_BSTU@mail.ru*

Введение. Дегидратированное касторовое масло (ДКМ) широко применяется в мировой лакокрасочной промышленности для синтеза алкидных олигомеров, модифицированных ДКМ.

Теоретическая часть. Касторовое масло (КМ) преимущественно содержит рицинолеву кислоту, в результате дегидратации которой получают изомеры линолевой кислоты с сопряженными и изолированными двойными связями, имеющими высокую реакционную способность к окислительной полимеризации и формированию покрытия в тонком слое в естественных условиях. Поэтому для ДКМ важными характеристиками являются йодное число (ИЧ) и вязкость. В результате дегидратации снижается вязкость КМ и повышаются значения ИЧ. Поэтому целью нашей работы является подбор технологических режимов получения ДКМ, позволяющих получать продукт с наибольшим значением ИЧ и с минимальной вязкостью, т.е. до наступления процесса полимеризации.

Методика эксперимента. Дегидратацию КМ осуществляли в токе инертного газа азеотропным методом. В качестве катализатора использовали бисульфат натрия. Нагрев проводили ступенчато. Сначала реакционную массу нагревали до 200–220 °С и выдерживали ее при такой температуре в течение 1 часа. Далее температуру постепенно поднимали до 260–270 °С и продол-

жали осуществлять дегидратацию при указанной температуре еще в течение 1 часа 15 мин. В течение синтеза отбирали пробы для определения ИЧ и вязкости по Брукфильду.

Результаты и их обсуждение. Для выявления технологических режимов получения ДКМ на основании полученных экспериментальных данных построена графическая зависимость ИЧ и вязкости от времени (рисунок). На графике выделены 4 зоны, соответствующие температурным режимам синтеза:

- зона I: нагрев до  $t=200\text{--}220\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- зона II: выдержка при  $t=200\text{--}220\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 1 ч;
- зона III: нагрев до  $t=260\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- зона IV: выдержка при  $t=260\text{--}270\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 1 ч 15 мин.

При осуществлении процесса дегидратации КМ в зоне I наблюдается увеличение значения ИЧ и уменьшение вязкости, что свидетельствует о начале процесса дегидратации. В зоне II происходит резкое увеличение значений ИЧ (~ $\Delta 40\%$ ) и уменьшение вязкости и при этом выделяется ~70% синтетической воды. При установлении температуры в 260 °С (зона III) наблюдается максимум ИЧ и минимум значения вязкости, что свидетельствует о наиболее полном прохождении реакции дегидратации. Далее происходит