

## Список литературы

1. Красицкая С.Г. Дисс. канд. хим. наук.– Владивосток: ДВГУ, 2001.– 118с.
2. Драньков А.Н.: бакалавр.– Владивосток: ДВФУ, 2015.– 64с.

## ПОЛУЧЕНИЕ ЭТИЛОВОГО ЭФИРА ИЗ ПОЛИЛАКТИДА

Е.А. Ермакова, Ю.Е. Похарукова

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

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, [ekaterina.ermakova93@mail.ru](mailto:ekaterina.ermakova93@mail.ru)

В современном мире большой интерес представляет производство эфиров гидроксикарбоновых кислот, которые являются перспективными мономерами для получения биоразлагаемых полимеров. Характеристики таких полимеров (биоразлагаемость, биорезорбируемость, экологичность, растворимость) во много раз превосходят характеристики синтетических полимеров на основе нефтехимического сырья [1].

На сегодняшний день в современной медицине существует проблема некоторых прочностных характеристик материалов на основе биоразлагаемых полимеров [2]. Решить подобную проблему можно с помощью применения пластификаторов [3].

Примером такого пластификатора является этиловый эфир молочной кислоты (этиллактат) и его производные, которые помимо своей хорошей растворяющей способности, используются и для пластификации полимеров [4].

Существует несколько способов получения этиллактата на основе безвредного для окружающей среды сырья: из молочной кислоты (МК), олигомера МК и полилактида с различной молекулярной массой [5, 6].

Недостаток применения способа с молочной кислотой обусловлен тем, что в процессе синтеза используется товарный водный раствор МК. А вода, содержащаяся в этом сырье негативно влияет на выход продукта. Поэтому в работе ис-

пользуется полилактид [7]. Также возможна утилизация отходов полилактида этим способом.

Целью работы является подбор параметров синтеза этиллактата с использованием в качестве сырья полилактида с молекулярной массой в пределах 168 000–170 000 D.

Процесс получения этиллактата проводился на лабораторной установке для прямой перегонки. Синтез длился в течении 10–20 часов. Катализатор ( $H_2SO_4$ ) был добавлен в количестве 15%. В качестве растворителей применяли хлороформ и бензол. После окончания синтеза реакционную смесь нейтрализовали водным раствором соды. Фракция полученного этилового эфира молочной кислоты перегонялась в интервале температур 145–155 °С при атмосферном давлении.

В опыте №1 использовались неосушенные полилактид и хлороформ и был получен очень низкий выход эфира.

При использовании осушенных бензола и полилактида выход этиллактата существенно возрастает. Также выход эфира возрастает при увеличении концентрации катализатора в реакционной массе и увеличении времени реакции.

Идентификация полученного вещества была проведена по температуре кипения и с помощью ИК-спектрометрии на спектрометре ИК Фурье-спектрометр «СИМЕКС ФТ-801».

**Таблица 1.** Экспериментальные данные синтеза этиллактата из полилактида

№ опыта	Растворитель	Соотношение полилактид : катализатор	Время процесса, час.	Выход эфира, %
1	хлороформ	1 : 0,12	15	13
2	хлороформ	1 : 0,12	10	36
3	хлороформ	2 : 0,24	20	40
4	бензол	1 : 0,12	10	30
5	бензол	1 : 0,24	10	40

### Список литературы

1. Е.И. Клабуновский. Каталитический синтез гидроксикислот и их эфиров. Усп. хим., 2006.– 366с.
2. Волова Т.Г. Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии.– Красноярск: ИПК СФУ, 2009.– 262с.
3. Травень В.Ф. Органическая химия: учебник для вузов: В 2 т.– М.: ИКЦ «Академкнига», 2004.– 668с.
4. Pat. 6326458, USA, Continuous Process for the Manufacture of Lactide and Lactide Polymers / Patrick G., Stanley, H. E., Jeffrey K., Matthew I., Richard B., Ronald B. Date of Patent. 4.12.2001.
5. Wee Y.J., Kim J.N., Ryu H.W. // Food Technol. Biotechnol., 2006.– Vol.44.– №2.– P.163–172.
6. 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.
7. Pat. 6569989, USA, Process for Producing Lactide and Process for Producing Polylactic Acid from Fermented Lactic Acid Employed as Starting Material / Hitomi O., Masahiro I., Seji S., Jidosha T., Kaisha K. Date of Patent. 16.11.2002.

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИАМИДА-6

А.И. Ермилова<sup>1</sup>, О.Б. Ушакова<sup>1</sup>, Е.В. Калугина<sup>2</sup>  
Научный руководитель – к.т.н., доцент О.Б. Ушакова

<sup>1</sup>Московский технологический университет  
Россия, г. Москва, ermilovasandra@gmail.com

<sup>2</sup>ООО «Группа ПОЛИПЛАСТИК»  
Россия, г. Москва

В процессе эксплуатации полимерные трубы инженерных сетей горячего водоснабжения и отопления подвергаются воздействию различных факторов. Первоначальные свойства материалов в результате данного воздействия могут изменяться.

Несмотря на очевидные преимущества трубопроводов из пластмасс для горячего водоснабжения у них есть существенные недостатки – зависимость прочности и долговечности от температуры, и как следствие, ограничение рабочего диапазона температур (не выше 95 °С). Также в связи с диффузией кислорода через стенку полимерной трубы, возможно ускорение коррозионных процессов в теплообменниках и разрушение подвижных частей насосного оборудования, что ведет к снижению срока службы всей системы горячего теплоносителя. Поэтому к полимерным трубопроводам предъявляются высокие требования по герметичности, термостабильности и непроницаемости материала к газам.

Понимание процессов и механизмов изменения свойств изделий позволяет прогнозировать и оценивать работоспособность полимер-

ных труб в реальных условиях эксплуатации.

Целью данной работы является сравнительная оценка работоспособности при повышенных температурах различных полимерных материалов и композиций с органомодифицированным монтмориллонитом.

В качестве объектов исследования были использованы композиция на основе полиамид-6+малеинизированный полиэтилен (ПА-6+МаПЭ), содержащая 3 масс.% органомодифицированного монтмориллонита (ОМТ), блоксополимер (блокПП) и статсополимер (статПП) полипропилена, а также сополимер этилена и винилового спирта с содержанием этилена 32 мол.% (СЭВС 32).

Получение композиций ПА-6+МаПЭ+ОМТ проводили на двухшнековом экструдере Werner&Pfleiderer ZSK 25 с соотношением L/D 40. Образцы для испытаний вырезались из лент, полученных на одношнековом экструдере ЛЭК-30.

В качестве критерия оценки термической устойчивости была выбрана энергия активации термоокислительной деструкции полимерных материалов ( $E_a$ ), определяемая в ходе