

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ В ПРИСУТСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

Пырь Т.В.¹, Стефаненко М.В.¹, Рыбаков А.А.¹, Шалыгина Т.В.²
Научный руководитель – Филипенко З.А.², к.х.н., доцент
ОАО "Могилевхимволокно"¹
Могилевский государственный университет продовольствия²
г. Могилев, Республика Беларусь

Последние десятилетия развитие полимерной промышленности характеризуется большим вниманием к разработке технологий производства биodeградируемых высокомолекулярных соединений различного назначения. В этой связи наиболее широкое распространение получают гомо- и сополимеры молочной кислоты – полилактиды. В мировой практике синтез пленко- и волокнообразующих полилактидов в промышленных масштабах осуществляют полимеризацией лактида – циклического димера молочной кислоты. При этом процесс получения высокомолекулярного полимера требует реализации нескольких технологических стадий: – олигомеризации молочной кислоты; – деполимеризации олигомеров с получением лактида; – многократной очистки лактида; – полимеризации путем раскрытия цикла лактида.

Тем не менее, полилактид может быть получен прямой поликонденсацией молочной кислоты. Этот вариант характеризуется меньшим количеством технологических операций. Совместные работы по исследованию режимов его реализации проводятся в лабораториях кафедры химической технологии высокомолекулярных соединений Могилевского государственного университета продовольствия и ОАО «Могилевхимволокно». С этой целью исследован синтез полилактида путем поликонденсации L-молочной кислоты в присутствии в качестве катализаторов: хлорида олова (II), октоата олова (II), окиси иттрия, смеси « $ZrO_2-Y_2O_3-Al_2O_3$ ». Процесс проводили при постоянном перемешивании реакционной массы. Температурно-временной режим процесса варьировался в соответствии с планом эксперимента в диапазоне от 120 до 300°C и от 1 до 90 час. Анализ синтезированных полимеров проводили путем исследования реологии их разбавленных растворов, а также температурных характеристик, оцененных методами термического анализа.

Показано, что введение катализатора интенсифицирует реакцию поликонденсации молочной кислоты и приводит к росту температуры плавления полилактида. Наибольшей молекулярной массой характеризуются образцы, полученные в присутствии $SnCl_2$ и $Sn(Oct)_2$ в количестве 0,5% (масс.). При использовании в качестве катализатора Y_2O_3 и смеси « $ZrO_2-Y_2O_3-Al_2O_3$ » образуется полимер с наименьшей молекулярной массой. Образцы, полученные в присутствии различных катализаторов, имеют близкие температуры стеклования ($47 \div 57$ °C), кристаллизации $79 \div 118$ °C, плавления ($144 \div 172$ °C) и начала термодеструкции ($257 \div 299$ °C) мало зависящие от продолжительности синтеза и природы катализаторов. Образцы полимеров, синтезированных в отсутствие катализаторов, имеют наибольшую температуру начала термодеструкции (320 °C). Это указывает на участие катализаторов в процессах деструкции полилактидов.

Показано, что концентрация катализаторов в реакционной смеси практически не влияет на температуры стеклования и плавления полилактидов, полученных путем поликонденсации.