

Таблица 3 — Огнезащитные свойства материалов, обработанных огнезащитным составом после промывания в воде

Состав композиции, г/л			Размеры образца, мм · мм	Время воспламенения, с	Масса образца до испытания, г	Масса образца после испытания, г	Потеря массы, %
акриловая эмульсия	борная кислота	персульфат калия					
35	24	0,65	25 x 30	2	0,20	0,10	50
35	35	0,65	25 x 30	3	0,20	0,14	30
40	40	0,60	25 x 30	3	0,20	0,12	40
40	20	0,55	25 x 30	2	0,20	0,10	50
25	12,5	0,35	25 x 30	1	0,20	0,04	80

Анализ данных, представленных в таблице, показывает, что совместное использование акриловой эмульсии, борной кислоты и персульфата калия позволяет увеличить огнестойкость текстильных материалов для специального назначения. Одновременно с изменением указанных основных показателей соответственно улучшаются и другие физико-механические показатели материалов.

Список использованных источников

1. Перепелкин К.Е. Горючесть текстиля как одна из его важнейших характеристик. // Лег. пром-сть. Бизнес-директор. –2001. -№8. –С.36-37.
2. Болодьян Г.И., Константинова Н.И., Зубкова Н.С., Бутылкина Н.Г. Снижение горючести тканей из смеси хлопчатобумажной пряжи и полиэфирного волокна // Химическая технология. –2001. -№8. С.17-20.
3. Баратов А.Н., Константинова Н.И., Молчадский И.С. Пожарная опасность текстильных материалов. -М. -2006. -272 с.

УДК 677.4

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА ВОЛОКНООБРАЗУЮЩИХ СОПОЛИМЕРОВ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

*Рыбаков А.А., гл. инж., Пырх Т.В., инж.-технолог,
Стефаненко М.В., маг., Можейко Ю.М., к.т.н., нач. ЦИЛ,*

*ОАО «Могилевхимволокно», УО «Могилевский государственный университет продовольствия»,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Производство синтетических биodeградируемых волокнистых материалов на основе молочной кислоты (МК) привлекает к себе все более пристальное внимание. Это обусловлено тем, что для их получения используется биовозобновляемое экологически безопасное сырье, например, отходы сельского хозяйства, пищевой и лесоперерабатывающей промышленности.

Полимерные материалы на основе МК (полилактиды - PLA) после эксплуатации способны разрушаться под действием факторов окружающей среды до CO₂ и H₂O и/или их можно переработать в исходные мономеры в процессе рециклинга. PLA получают все более широкое применение в производстве трикотажа, тканей, нетканых материалов различного назначения [1 - 3]. С целью расширения диапазона эксплуатационных свойств PLA можно вводить в его первичную структуру другие бифункциональные сомомеры, например капролактam (КЛ). В этом случае будут образовываться сополимеры МК (соPLA).

При изучении синтеза сополимеров МК с КЛ в реактор помещали расчетное количество 90 %-ой L-МК, а также КЛ в количестве (1-10) % от общей массы мономеров. В качестве катализатора во всех экспериментах использовали хлорид олова (II) в количестве 0,5 % (масс.) от массы мономеров. Температурно-временные режимы проведения процесса варьировались в соответствии с программой эксперимента.

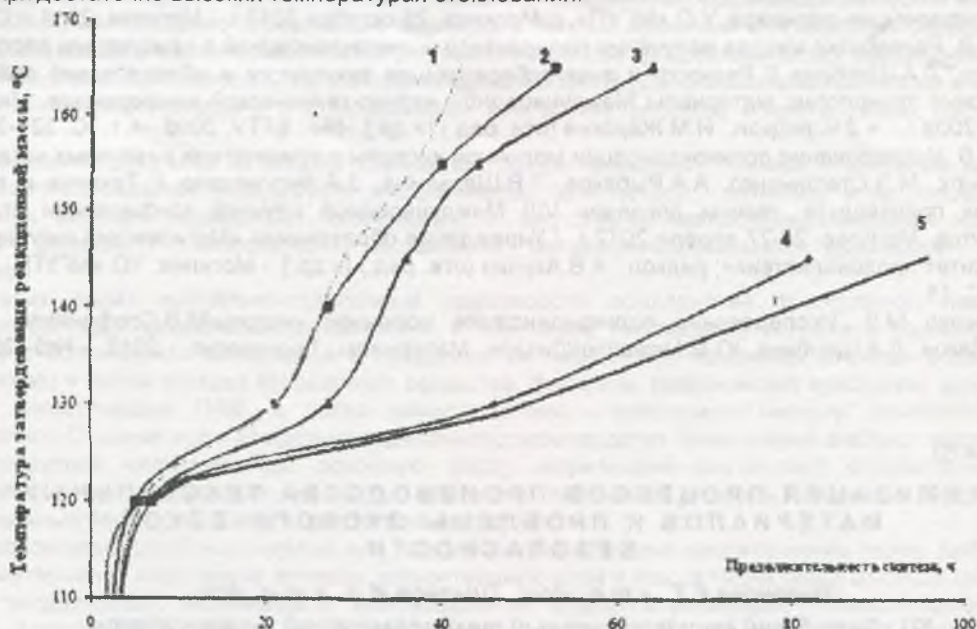
На рисунке 1 представлены результаты, полученные при изучении динамики роста температуры затвердевания (T_з) реакционной массы, связанной с температурой начала течения (T₁) сополимеров МК, синтезированных в присутствии различных количеств КЛ в реакционной смеси. Эти данные указывают на то, что введение около 1 % КЛ в реакционную смесь увеличивает темпы роста температуры затвердевания реакционной массы. Однако, при содержании КЛ в реакционной смеси два и более массовых процентов наблюдается снижение темпов роста температуры затвердевания реакционной массы, по сравнению с гомополиконденсацией МК (0 % КЛ).

Анализ изменения значений температур фазовых переходов соPLA при варьировании условий синтеза показал, что увеличение продолжительности синтеза с 55 до 80 ч не оказывает существенного влияния на температуры физических переходов большинства синтезируемых образцов соPLA. Это можно объяснить тем, что в рассмотренных условиях синтеза не наблюдалось активной рацемизации МК, а также тем, что в реакционной среде устанавливалось равновесие «мономер-полимер». Аналогичные результаты были получены ранее при изучении синтеза гомоРbA [4].

Отмечено, что увеличение содержания КЛ в исходной реакционной смеси приводит к снижению температур плавления и деструкции синтезируемых образцов соPLA, но практически не влияет на температуры их стеклования и кристаллизации (рисунок 2).

При введении в реакционную смесь свыше 5 % (масс.) КЛ образуется некристаллизующийся аморфный соPLA.

Таким образом, снижение температурных характеристик полилактида в результате введения в его первичную структуру звеньев ϵ -аминокапроновой кислоты, может быть полезно в сферах применения требующих пониженных температур плавления при достаточно высоких температурах стеклования.



Содержание КЛ в исходной смеси, % (масс): 1-1, 2-0, 3-2, 4-5, 5-10
Рисунок 1 - Зависимость температуры затвердевания реакционной массы от условий синтеза

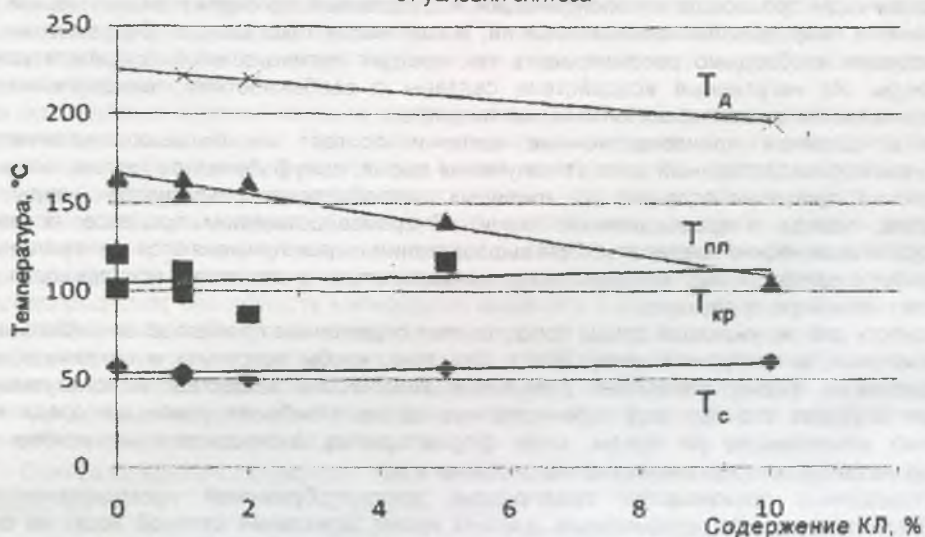


Рисунок 2 - Зависимость T_с, T_{кр}, TTM, T_с от содержания КЛ в исходной реакционной смеси

На основании полученных результатов можно сформулировать следующие выводы:

- введение (1-2)% капролактама в реакционную смесь увеличивает скорость синтеза полимеров на основе молочной кислоты;
- дальнейшее увеличение содержания КЛ в реакционной смеси свыше 2% приводит к снижению: скорости роста температуры затвердевания реакционной массы, характеристической вязкости сополимера, а также температур его плавления и термодеструкции. Самые низкие значения этих показателей отмечены для сополимеров, синтезированных в присутствии 10 % (от массы мономеров) КЛ, а самые высокие - при синтезе гомополилактида. Эти тенденции обусловлены нарушением тактичности структуры coPLA при введении звеньев ϵ -аминокапроновой кислоты;
- гомо- и сополимеры МК характеризуются близкими значениями T_с и T_{кр};
- введение звеньев ϵ -аминокапроновой кислоты в первичную структуру полилактида препятствует кристаллизации полимера, что в свою очередь должно способствовать ускорению его биодеструкции.

Разработанные легкоплавкие сополимеры, синтезированные на основе молочной кислоты и капролактама, представляют интерес при получении бикомпонентных волокон для производства биodeградируемых волокнистых материалов.

Список использованных источников

1. Пырх Т.В. Об опыте разработки технологии получения полимеров молочной кислоты / Т.В.Пырх, А.А.Рыбаков, Ю.М.Можейко, Б.Э.Геллер, Л.А.Щербина // Волокна и пленки 2011: мат. Междунар. науч.-техн. конференции-семинара, УО «МГУП», г. Могилев, 28 октября 2011 г. - Могилев, 2011. - С. 179-183.
2. Пырх Т.В. Разработка метода получения полилактида поликонденсацией в присутствии растворителя / Т.В.Пырх, Л.А.Щербина // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: материалы Международной научно-технической конференции, Минск, 19-20 ноября 2008 г. - в 2 ч., редкол.: И.М.Жарский (отв. ред.) [и др.]. -Мн.: БГТУ, 2008. -4.1. -С. 321-324.
3. Пырх Т.В. Исследование поликонденсации молочной кислоты в присутствии различных катализаторов / Т.В.Пырх, М.В.Стефаненко, А.А.Рыбаков, Т.В.Шалыгина, З.А.Филлипенко // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов VIII Международной научной конференции студентов и аспирантов, Могилев, 26-27 апреля 2012 г. / Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол.: А.В.Акулич (отв. ред.) [и др.]. - Могилев: УО «МГУП», 2012.-4.2.- с. 242.-С. 15.
4. Стефаненко М.В. Исследование поликонденсации молочной кислоты/М.В.Стефаненко, Т.В.Пырх, А.А.Рыбаков, Л.А.Щербина, Ю.М.Можейко//Дизайн. Материалы. Технология. - 2012. - №5 (25). - С. 67-71.

УДК 502/504:67

**ХИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ И ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ**

*Тимонова Е.Т., к.т.н., доц., Тимонов И.А., к.т.н., доц.,
УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Обеспечение безопасности потребительских товаров является одной из важнейших государственных задач. В последние годы произошла интенсификация исследований по оценке экологической безопасности продовольственных и непродовольственных товаров, в том числе текстильных. Современные текстильные материалы и изделия необходимо рассматривать как продукт потенциальной опасности для человека и окружающей среды. Их негативные воздействия связаны с особенностями технологических процессов производства, комплексом применяемых химических веществ.

Текстильная и швейная производственные цепочки состоят из большого количества звеньев, охватывающих весь производственный цикл от получения сырья, полуфабрикатов (пряжа, тканые и нетканые материалы, включая процессы отделки) до конечных потребительских продуктов (ковры, текстильные изделия для дома, одежда и промышленные ткани). В производственном процессе на многих стадиях используется вода и химические препараты. При выращивании сырья применяются минеральные удобрения и средства борьбы с вредителями, которые могут накапливаться в волокнах, что приводит к попаданию вредных веществ в конечную продукцию.

Особую опасность для окружающей среды представляет отделочное производство (отбельный, печатный, граверный, красильный, аппретурный цехи). Здесь для того, чтобы покрасить и сохранить цвет, придать изделию определенную форму добавляют различные химические вещества. Используемые в отделке вещества входят и состав сточных вод перечисленных цехов. Наиболее опасными среди них являются кислоты (щелочи), изменяющие рН среды, хлор, формальдегид, азокрасители на основе запрещенных аминов, тяжелые металлы, хлорорганические переносчики и др.

Красильно-отделочные производства предприятий хлопчатобумажной промышленности являются водоемкими производствами. По усредненному данным норма отведения сточной воды на ситцепечатной фабрике в расчете на 1 тонну выпускаемой продукции составляет 200 м³. При этом в стоках присутствуют 120 кг/т ткани минеральных и 60 кг/т ткани органических примесей, 7 кг/т ткани синтетических поверхностно-активных веществ (ПАВ), 8 кг/т ткани отделочных препаратов, 2-3 кг/т ткани красителей. В них содержатся все вещества, используемые в современных технологических процессах: отбеливатели, красители различных классов, загустители, восстановители, аппретирующие вещества, катализаторы, смягчители, текстильно-вспомогательные вещества (ТВВ), выравниватели, моющие средства и т.д.

Производственные сточные воды льняной промышленности загрязнены отходами красителей, различными вспомогательными химикатами и препаратами, поверхностно-активными веществами, щелочами, кислотами, а также продуктами разрушения примесей волокнистого материала. В составе загрязнений сточных вод от процессов пропитки брезентов присутствуют медный купорос и бихромат калия.

Состав сточных вод отделочных предприятий шерстяной промышленности в значительной степени зависит от профиля производства: тонко-суконное, камвольно-суконное, технических сукон, ковровое, цех крашения ленты камвольно-прядельной фабрики и т.п. Использование значительных количеств реагентов, красителей, ПАВ и воды происходит в процессах карбонизации и крашения шерстяного волокна и крашения гребенной ленты. В цехах крашения волокна кроме шерсти окрашивают также другие волокна: вискозное, нитрон, капрон. Поэтому сточные воды могут содержать различные красители: кислотные, хромовые, металлокомплексные, активные, катионные, прямые. При отделке камвольных тканей проведение процессов расшлихтовки и промывки приводит к поступлению в сточные воды шлихтующих веществ - поливинилового