

В учебную программу «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» включено изучение экологических аспектов процессов перематывания, снования, шлихтования нитей. Общим экологическим аспектам указанных операций является выделение мелкодисперсной пыли, появляющейся при трении нитей о направляющие элементы и рабочие органы оборудования. Количество и вредные воздействия образующейся пыли зависят от качества перерабатываемого сырья и совершенства технологического процесса. Для сокращения поступления пыли в воздушную среду, будущие специалисты должны иметь представление о технологических мероприятиях, обеспечивающих защиту атмосферы от вредных воздействий пыли. К таким мероприятиям относятся совершенствование технологического оборудования, его герметизация, оптимизация и автоматизация производственных процессов с использованием компьютерной техники и т.п.

Особую значимость в процессе подготовки нитей имеют экологические аспекты шлихтования. Здесь в составе шлихты используются разнообразные, зачастую опасные, вещества. Поэтому необходимо доводить до сведения студентов информацию о воздействиях этих веществ на живые организмы и окружающую среду в целом. Давать рекомендации по замене токсичных веществ малотоксичными или нетоксичными веществами. Кроме того шлихтование нитей сопряжено с использованием воды, тепловой энергии, что влечет за собой появление сточных вод и тепловых выбросов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. В связи с этим необходимо демонстрировать студентам возможности экономии воды и энергии на применяемом оборудовании, применения водо- и газооборотных систем, позволяющих извлекать и использовать компоненты (вещества и тепловую энергию) водных и газовых смесей повторно.

Все технологические переходы процесса подготовки нитей имеют отходы в виде концов нитей на ликвидацию обрыва, остатков нитей на входных паковках, концов нитей на оправку входной паковки, нитей основы, остающихся на сновальных валиках после шлихтования и др. Студенты должны знать, как можно сократить количество данных отходов, а также как следует их использовать в качестве вторичного сырья в собственном производстве или в других отраслях промышленности и сфере потребления.

Таким образом, включение экологической составляющей в курс «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству» позволит перейти от понимания глобальных экологических проблем к конкретным действиям по уменьшению антропогенного воздействия на биосферу. Практико-ориентированный подход в образовании будет способствовать формированию экологической компетентности специалистов и поможет применить полученные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности.



Co-funded by the
Tempus Programme
of the European Union

Работа проведена в рамках проекта
543707-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-
JPHEs“EcologicalEducationforBelarus,
RussiaandUkraine (EcoBRU)” (Экологическое
образование для Беларуси, России и Украины)

УДК 678.7

СИНТЕЗ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩИХ ТЕРСОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА С ИТАКОНОВОЙ КИСЛОТОЙ В ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДЕ

*Харитонович А.Г., ст. преп., Щербина Л.А., доц.
Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: акрилонитрил, метилакрилат, итаконовая кислота, диметилсульфоксид, динитрил азоизомасляной кислоты, сополимеризация, кислотный сомономер.

Реферат. Изучена динамика синтеза при терсополимеризации акрилонитрила и метилакрилата с ионогенным сомономером – итаконовой кислотой – в диметилсульфоксиде при варьировании концентрации инициатора в реакционной смеси от 0,1 до 0,75 % (масс.) от массы мономеров при содержании третьего сомономера 1 % (масс.) при температуре ведения процесса 70 °С.

Наиболее распространенными прекурсорами для получения углеродных волокнистых материалов являются гидратцеллюлозные и полиакрилонитрильные (ПАН) волокна. Последние используют для получения высокопрочных и высокомодульных углеродных волокнистых материалов. Химический состав таких полиакрилонитрильных волокон обычно представляют собой тройной сополимер на основе акрилонитрила (АН), метилакрилата (МА) и итаконовой кислоты (ИтК).

Кроме того, волокнообразующие терсополимеры (ВТП) на основе АН, пригодные в качестве прекурсоров для углеродных волокон, должны иметь достаточную молекулярную массу. Для достижения высоких значений этого показателя был изучен процесс синтеза ВТП на основе АН с варьированием основного технологического параметра – концентрации инициатора. Изучение влияния данного фактора на динамику синтеза сополимеров АН осуществлялось в реакторе идеального смешения непрерывного типа. Выбор этой задачи инициирован необходимостью поиска путей сокращения ресурсо- и энергозатрат при производстве волокнообразующего сополимера АН по диметилформамидному методу на производстве «Нитрон-Д» завода «Полимир» ОАО «Нафтан» (г. Новополоцк).

В качестве инициатора свободно-радикальной полимеризации использовался динитрил азоизомасляной кислоты (ДАК). Процесс проводился в общем растворителе для мономеров и образующегося полимера – диметилсульфоксиде (ДМСО). Применение данного растворителя связано с тем, что ДМСО не имеет тех недостатков, которые присущи применяемому в настоящее время диметилформамиду.

Выбор ИтК в качестве кислотного сомономера обусловлен тем, что полимеры, содержащие карбоксильные группы, имеют меньший экзотермический эффект при термоокислении, что весьма благоприятно сказывается на процессе получения углеродных волокон (УВ) в целом.

В результате серии предварительных экспериментов было выбрано максимальное время пребывания реакционной смеси в реакторе – около 500 минут.

В ходе синтеза проводился отбор проб, на основании анализа которых оценивалась зависимость степени превращения мономеров от времени пребывания реакционной смеси в реакторе.

Математический анализ экспериментальных данных позволил установить, что статистически достоверно полученные экспериментальные данные по изучению зависимости степени превращения мономеров от продолжительности синтеза, могут быть аппроксимированы с помощью математической модели вида:

$$x = b_0 + b_1 \cdot \tau^n$$

где τ – продолжительность процесса, мин.;

x – степень превращения;

b_0 и b_1 – постоянные;

n – показатель гиперболы.

На рисунке представлена зависимость динамики синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-ИтК(1)] от содержания инициатора при температуре ведения процесса 70 °С. Содержание кислотного сомономера (ИтК) в исходной реакционной смеси составляло 1 % (масс.) от массы мономеров. Содержание мономеров в исходной реакционной смеси составляло 35 % (масс.).

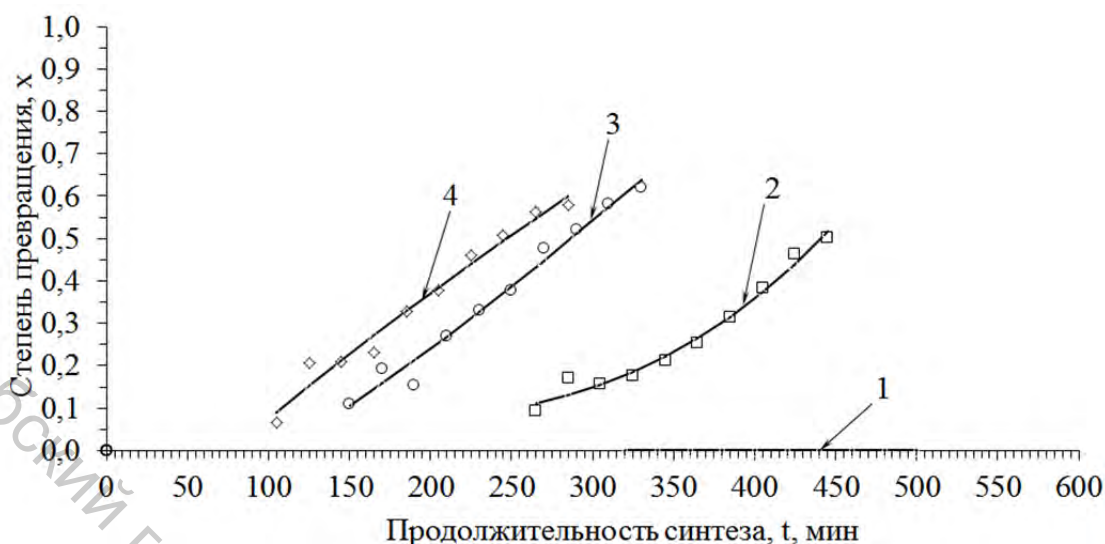


Рисунок – Зависимость динамики синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-ИтК(1)] от содержания инициатора:

Содержание инициатора ДАК, % (масс.): 1 – 0,1; 2 – 0,25; 3 – 0,5; 4 – 0,75

Как и следовало ожидать, в присутствии малого количества инициатора полимеризация в ДМСО протекает значительно медленнее, чем при большем содержании ДАК, что согласуется с правилом «квадратного корня»:

$$v = k \cdot [M] \cdot \sqrt{[I]},$$

где v – скорость полимеризации;

k – суммарная константа скорости полимеризации;

$[M]$ – концентрация мономеров;

$[I]$ – концентрация инициатора.

Обобщая полученные экспериментальные данные, можно прийти к следующим выводам:

– промышленный процесс синтеза поли[АН-со-МА-со-ИтК] может быть осуществлен в апротонном растворителе – ДМСО;

– концентрация инициатора в исходной реакционной смеси оказывает существенное влияние на кинетику брутто процесса образования ВТП на основе АН в ДМСО.

УДК 504

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Чепелов С.А., асс., Зязюлькин А.П., студ.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: загрязнение, нефтепродукты, сточные воды, технические средства.

Реферат. На каждом промышленном предприятии, в том числе и на предприятиях легкой промышленности существует проблема очистки промышленных сточных вод, в частности, очистки промстоков и территорий предприятий от нефтепродуктов, которые являются одним из наиболее опасных загрязнителей с точки зрения влияния на окружающую среду. На предприятиях очистные сооружения и накопительные емкости по сбору поверхностных стоков отсутствуют. С территорий предприятия осуществляется неорганизованный сброс поверхностных стоков на рельеф местности. Существующие технологические схемы, предусматривающие локальную очистку сточных вод предприятий легкой промышленности в большинстве своем не могут обеспечить необходимую степень очистки