

2. Рыбаков, А. А. Деструкция полилактидных материалов в водной среде / А. А. Рыбаков, А. Л. Щербина, Л. М. Ткаченко // Новые технологии рециклинга отходов производства и потребления: материалы Международ. науч.-техн. конференции, Минск, 19–21 октября 2016 г. / Белорус. гос. технол. ун-т. – Минск, 2016. – С. 154–156.
3. Щербина, А. Л. Полилактид – полимерная основа для производства современной упаковки/ Л. М. Ткаченко, А. Ю. Болотько // Техника и технология пищевых производств: Тезисы докладов XI Междунар. Науч.-техн. конф., 20–21 апреля 2017 г. / МГУП. – Могилев, 2017. – С. 208.

УДК 678.745.32

**О СИНТЕЗЕ СОПОЛИМЕРОВ  
АКРИЛОНИТРИЛА, МЕТИЛАКРИЛАТА  
И 2-АКРИЛАМИД-2-  
МЕТИЛПРОПАНСУЛЬФОКИСЛОТЫ В  
ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДЕ В ПРИСУТСТВИИ  
ДИНИТРИЛА АЗОДИЗОМАСЛЯНОЙ  
КИСЛОТЫ**

*Харитонович А.Г.<sup>1</sup>, ст. преп., Бондаренко В.А.<sup>2</sup>, инж., Гичко И.В.<sup>1</sup>, студ.,  
Хлыщенко А.М.<sup>1</sup>, студ., Щербина Л.А.<sup>1</sup>, доц.*

<sup>1</sup>Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев,

<sup>2</sup>ОАО «Нафтан» завод «Полимир», г. Новополоцк, Республика Беларусь

**Ключевые слова:** полиакрилонитрил, сополимеризация, синтез, диметилсульфоксид.

Реферат. Изучена динамика синтеза при терсополимеризации акрилонитрила, метилакрилата с 2-акриламид-2-метилпропансульфонокислотой в диметилсульфоксиде при варьировании концентрации инициатора в реакционной смеси от 0,1 до 1 % (масс.) от массы мономеров при содержании третьего сомомера 1 % (масс.) при температуре ведения процесса 80 °С.

Так сложилось, что со времен Советского Союза Республика Беларусь унаследовала уникальное сочетание производственных, технологических и кадровых возможностей для создания помимо текстильных полиакрилонитрильных (ПАН) волокнистых материалов высокопрочные углеродные волокнистые материалы специального назначения.

Реализация технологии получения волокнистых материалов специального назначения на основе ПАН позволит нашей стране иметь собственное производство высокопрочных волокнистых импортозамещающих и экспортноориентированных армирующих и теплоизоляционных материалов, применяемых в различных сферах строительства, проектирования и конструирования как зданий, так и техники.

Накопленные в научно-технической литературе научно-практические данные указывают на существенное влияние условий проведения гомофазного синтеза волокнообразующих сополимеров на основе виниловых мономеров на его протекание. На кафедре химической технологии высокомолекулярных соединений учреждения образования «Могилевский государственный университет продовольствия» ведутся систематические исследования влияния состава реакционной смеси и других факторов на протекание как отдельных стадий, так и всего процесса синтеза сополимеров на основе акрилонитрила (АН) в целом.

В данной работе представлены результаты изучения влияния содержания инициатора в реакционной смеси на динамику синтеза и показатели молекулярной массы сополимеров АН, метилакрилата (МА) и 2-акриламид-2-метилпропансульфонокислоты (АМПС) в диметилсульфоксиде (ДМСО) в реакторе идеального смешения непрерывного типа. Выбор этой задачи инициирован необходимостью поиска путей сокращения ресурсо- и энергозатрат при производстве волокнообразующего сополимера АН на заводе «Полимир» ОАО «Нафтан», а также рациональных вариантов получения ПАН волокнистых материалов заданной структуры. Использование ДМСО в качестве технологического растворителя продиктовано тем,

что он имеет ряд преимуществ по сравнению с используемым в технологическом процессе диметилформамидом (ДМФ).

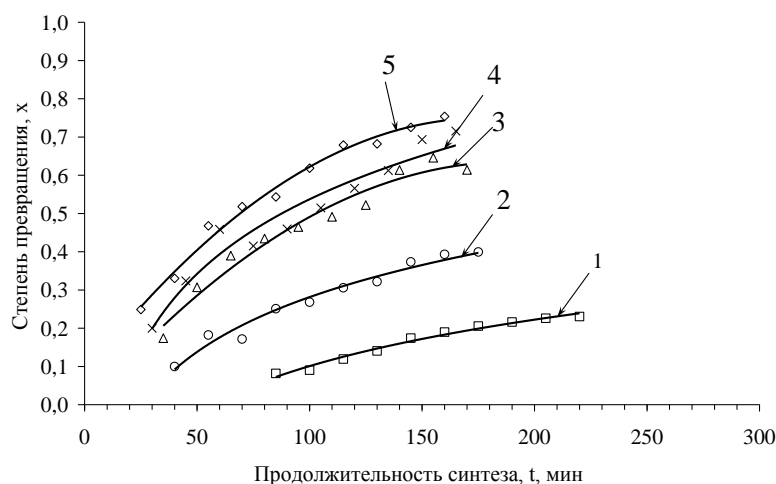
В связи с отсутствием в открытой печати информации о фактических параметрах промышленного процесса синтеза сополимеров акрилонитрила в ДМСО, за основу условий проведения эксперимента был взят промышленный технологический процесс получения волокнообразующего полиакрилонитрила гомофазным методом в диметилформамиде при температуре 80 °С. Содержание динитрила азодиизомасляной кислоты (инициатор полимеризационного процесса) в реакционной смеси варьировалось от 0,1 до 1 % (от массы мономеров). Начальная концентрация мономеров в реакционной смеси составляла 35 % (масс.). В ходе синтеза проводился отбор проб, на основании анализа которых оценивалась зависимость степени превращения реагентов 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  $\tau$  – продолжительность процесса, мин;  $x$  – степень превращения;  $b_0$  и  $b_1$  – постоянные;  $n$  – показатель гиперболы.

Полученные в результате этих экспериментов данные по зависимости степени превращения мономеров от продолжительности процесса (рис. 1) были использованы для расчета кинетических параметров синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АМПС(1)] в ДМСО и оценки их зависимости от содержания инициатора в исследуемой реакционной смеси (рис. 2).



Содержание инициатора ДАК, % (от массы мономеров):  
1 – 0,1; 2 – 0,25; 3 – 0,5; 4 – 0,75; 5 – 1,0

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

Результаты исследования характеристической вязкости образцов поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АМПС(1)] в ДМФ, синтезированных в ДМСО при различном содержании инициатора в реакционной смеси, представлены на рисунке 3.

Анализ полученных результатов (рис. 1–3) позволяет сделать вывод о том, что синтез поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АМПС(1)] в ДМСО подчиняется общим закономерностям протекания свободно-радикального гомофазного синтеза виниловых мономеров в других растворителях: скорость синтеза увеличивается, а молекулярная масса снижается пропорционально корню квадратному из содержания инициатора в реакционной смеси.

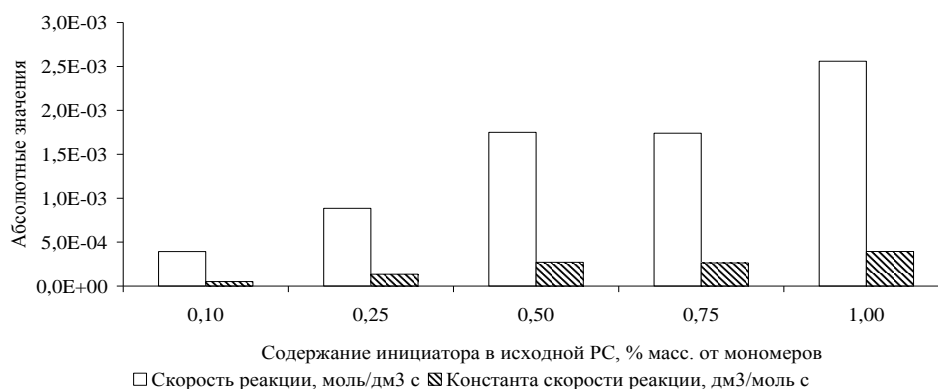


Рисунок 2 – Влияние содержания инициатора в реакционной смеси на кинетические параметры синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АМПС(1)] в ДМСО

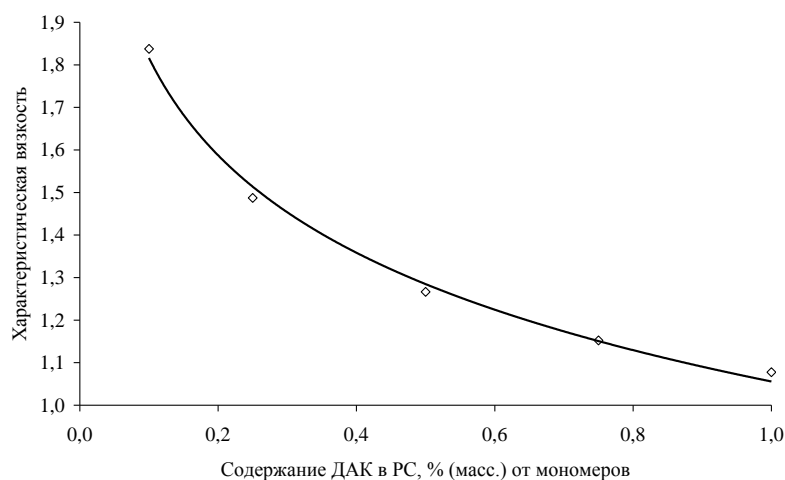


Рисунок 3 – Зависимость характеристической вязкости поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АМПС(1)] от содержания динитрила азодиизомаляной кислоты в реакционной смеси

Таким образом, на основе подтвержденной экспериментальной практикой правила «квадратного корня» и полученных фактических количественных зависимостей имеется возможность осуществить моделирование производственного технологического процесса синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АМПС(1)] в ДМСО при температуре 80 °С и задаваться необходимой молекулярной массой сополимера, что особенно важно при получении волокнистых прекурсоров, предназначенных для переработки в высококачественные углеродные волокнистые материалы.

УДК 677.047.6

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТОВ «МУССОН» ДЛЯ ПРИДАНИЯ МАСЛО- И ВОДООТТАЛКИВАНИЯ ПОЛИЭФИРНЫМ И СМЕСОВЫМ ТКАНЯМ

Чвиров П.В.<sup>1</sup>, Саверченко Ю.С.<sup>1</sup>, Щербина Л.А.<sup>2</sup>, доц.  
<sup>1</sup>ООО «Ютанол», г. Могилев, <sup>2</sup>Могилевский государственный  
университет продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь

**Ключевые слова:** полиэфир, ткань, отделка, водоотталкивание, маслоотталкивание, муссон, режим.

Реферат. Рассмотрен вопрос получения полиэфирных и смесовых тканей с масло- и водоотталкивающей отделкой. Предложены технологический режим получения тканей с этими