

УДК 678.7

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ ВИНИЛОВЫХ  
МОНОМЕРОВ ПРИ СИНТЕЗЕ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩИХ  
СОПОЛИМЕРОВ**

*Харитонович А.Г., ст. преп., Осипенко О.Н., инж., Байкова А.Р., инж.,  
Ткаченко Л.М., ст. преп.,*

*Могилевский государственный университет продовольствия,  
г. Могилев, Республика Беларусь*

Накопленный теоретический материал и экспериментальные данные указывают на существенную зависимость динамики протекания гомофазного синтеза волокнообразующих сополимеров акрилонитрила (АН) от условий его проведения и, в частности, от сомономерного состава реакционной смеси.

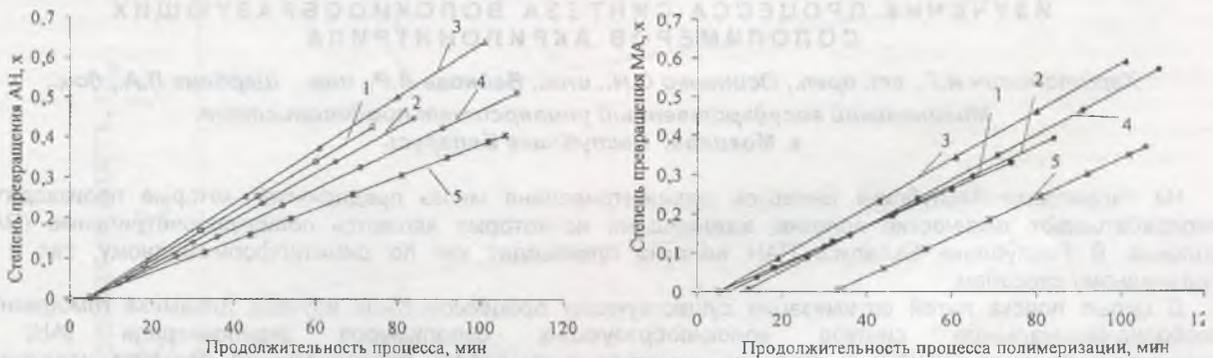
Как правило, для регулирования физико-механических свойств и окрашиваемости синтез сополимеров АН ведут в присутствии сложнэфирных и кислотных сомономеров. Для этого можно использовать метилакрилат (МА) и акриловую кислоту (АК). Выбор АК в качестве кислотного сомономера обусловлен изучением возможности замены на АК других используемых сегодня в Республике Беларусь кислотных сомономеров.

Известно, что реакционная способность мономеров существенно зависит от их химического строения и присутствия в реакционной смеси других сомономеров. Однако в настоящий момент отсутствуют методы, позволяющие достоверно прогнозировать относительные реакционные способности мономеров при их сополимеризации в различных условиях.

Для анализа взаимовлияния сомономеров используют экспериментальные данные по двойной сополимеризации, делая допущение о том, что реакционная способность каждой пары сомономеров зависит главным образом от строения концевого звена макрорадикала и присоединяющегося к нему сомономера.

С этой целью при изучении сополимеризации АН, МА и АК в диметилформамиде (ДМФ) была проанализирована динамика расхода каждого из мономеров при их различном сочетании.

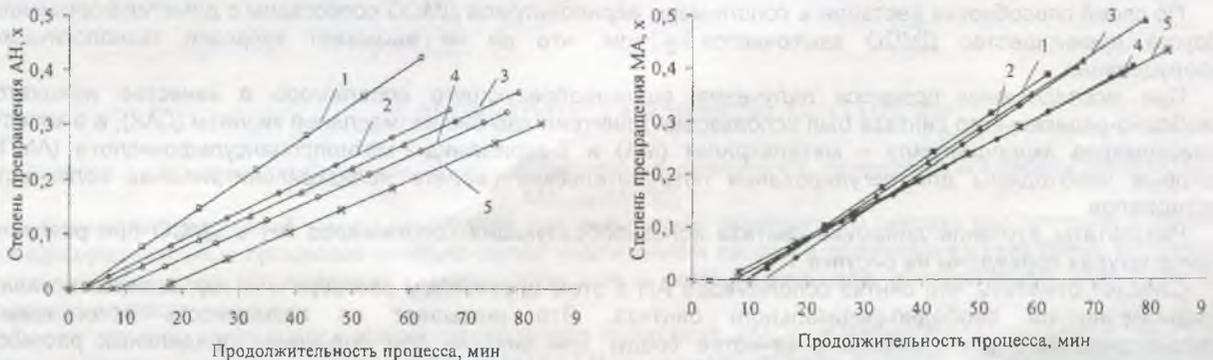
Полученные данные свидетельствуют о том, что при сополимеризации АН с АК или МА индукционный период для АН, как правило, значительно меньше, чем для АК или МА. При сополимеризации МА с АК их индукционные периоды примерно одинаковы. Введение АК в реакционную смесь сокращает индукционный период вступления в реакцию и АН и МА (рисунки 1-3).



Соотношение АН и МА в реакционной смеси:

1 – 60(АН)/40(МА); 2 – 70(АН)/30(МА); 3 – 80(АН)/20(МА); 4 – 90(АН)/10(МА);  
5 – 95(АН)/5(МА)

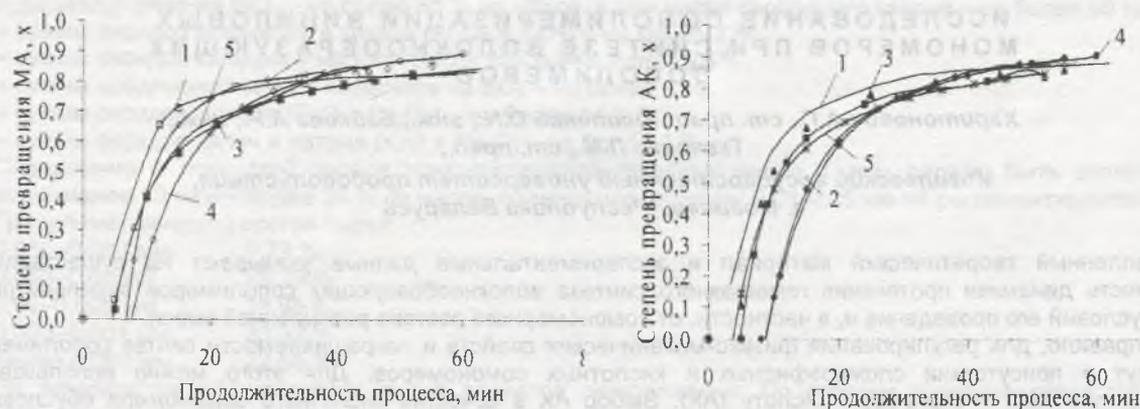
Рисунок 1 – Динамика превращения мономеров при синтезе поли[АН-со-МА]



Соотношение АН и АК в реакционной смеси:

1 – 60(АН)/40(АК); 2 – 70(АН)/30(АК); 3 – 80(АН)/20(АК); 4 – 90(АН)/10(АК);  
5 – 95(АН)/5(АК)

Рисунок 2 – Динамика превращения мономеров при синтезе поли[АН-со-АК]



Соотношение МА и АК в реакционной смеси:

1 – 60(МА)/40(АК); 2 – 70(МА)/30(АК); 3 – 80(МА)/20(АК); 4 – 90(МА)/10(АК);  
5 – 95(МА)/5(АК)

Рисунок 3 – Динамика превращения мономеров при синтезе поли[МА-со-АК]

Данные, представленные на рисунках 1 и 2, указывают на близкие скорости расходования мономеров в парах «АН-МА» и «АН-АК». В то же время отмечен синергизм во взаимовлиянии МА и АК (рисунок 3).

Анализ характера изменения содержания АН, МА и АК в процессе сополимеризации позволяет сделать вывод о возможности реализации промышленного процесса получения волокнообразующего терсополимера на основе этих сомономеров. При этом при осуществлении синтеза в реакторе идеального смешения непрерывного типа будет образовываться волокнообразующий поли[АН-со-МА-со-АК] однородный по химическому составу.

УДК 678.7

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА ВОЛОКНООБРАЗУЮЩИХ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА

*Харитонович А.Г., ст. преп., Осипенко О.Н., инж., Байкова А.Р., инж., Щербина Л.А., доц.,  
Могилевский государственный университет продовольствия,  
г. Могилев, Республика Беларусь*

На территории Республики Беларусь сконцентрировано много предприятий, которые производят и перерабатывают химические волокна, важнейшими из которых являются полиакрилонитрильные (ПАН) волокна. В Республике Беларусь ПАН волокна производят как по диметилформамидному, так и по роданидному способам.

С целью поиска путей оптимизации существующих процессов была изучена динамика гомофазного свободно-радикального синтеза волокнообразующих сополимеров акрилонитрила (АН) в диметилсульфоксиде (ДМСО) в условиях, моделирующих работу промышленного реактора идеального смешения непрерывного типа. Оценка пригодности использования ДМСО в качестве альтернативного растворителя при получении ПАН волокон позволит отказаться от использования токсичного диметилформамида и коррозионноактивного роданида натрия в качестве среды для подготовки прядильных растворов.

По своей способности растворять сополимеры акрилонитрила ДМСО сопоставим с диметилформамидом. Другое преимущество ДМСО заключается в том, что он не вызывает коррозии технологического оборудования.

При исследовании процесса получения волокнообразующего сополимера в качестве инициатора свободно-радикального синтеза был использован динитрил азо-бис-изомасляной кислоты (ДАК), а в качестве сомономеров акрилонитрила – метилакрилат (МА) и 2-акриламид-2-метилпропансульфонокислота (АМПС), которые необходимы для регулирования потребительских свойств полиакрилонитрильных волокнистых материалов.

Результаты изучения динамики синтеза волокнообразующих сополимеров АН в ДМСО при различных температурах приведены на рисунке 1.

Следует отметить, что синтез сополимеров АН в этом апротонном растворителе подчиняется основным закономерностям свободно-радикального синтеза. Это указывает на возможность использования рассматриваемого растворителя в качестве среды для синтеза при получении прядильных растворов волокнообразующего поли[АН-со-МА-со-АМПС].

В то же время другой важной характеристикой синтезированных полимеров является их значение молекулярной массы, которая может быть оценена по приведенной вязкости, определяемой на основе изучения реологических свойств разбавленных растворов сополимеров АН в диметилформамиде.