

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.

На рисунке 2 приведены данные, полученные при изучении концентрационной зависимости приведенной вязкости поли[АН-со-МА-со-АМПС], синтезированных при различных температурах в ДМСО.

Данные, представленные на рисунке 2, свидетельствуют о том, что с повышением температуры синтеза приведенная вязкость терсополимеров АН уменьшается.

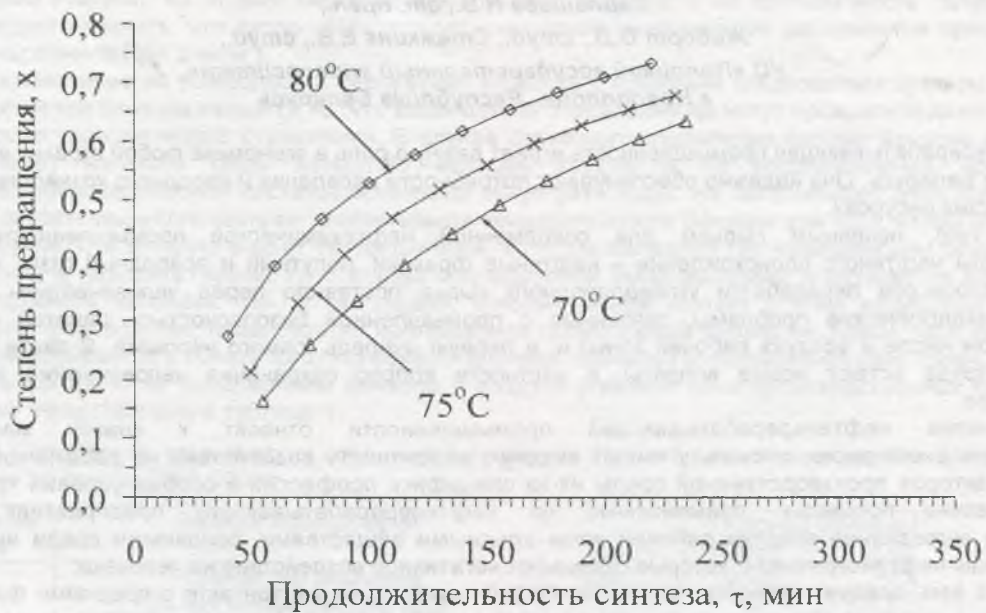


Рисунок 1 – Динамики синтеза поли[АН-со-МА-со-АМПС]

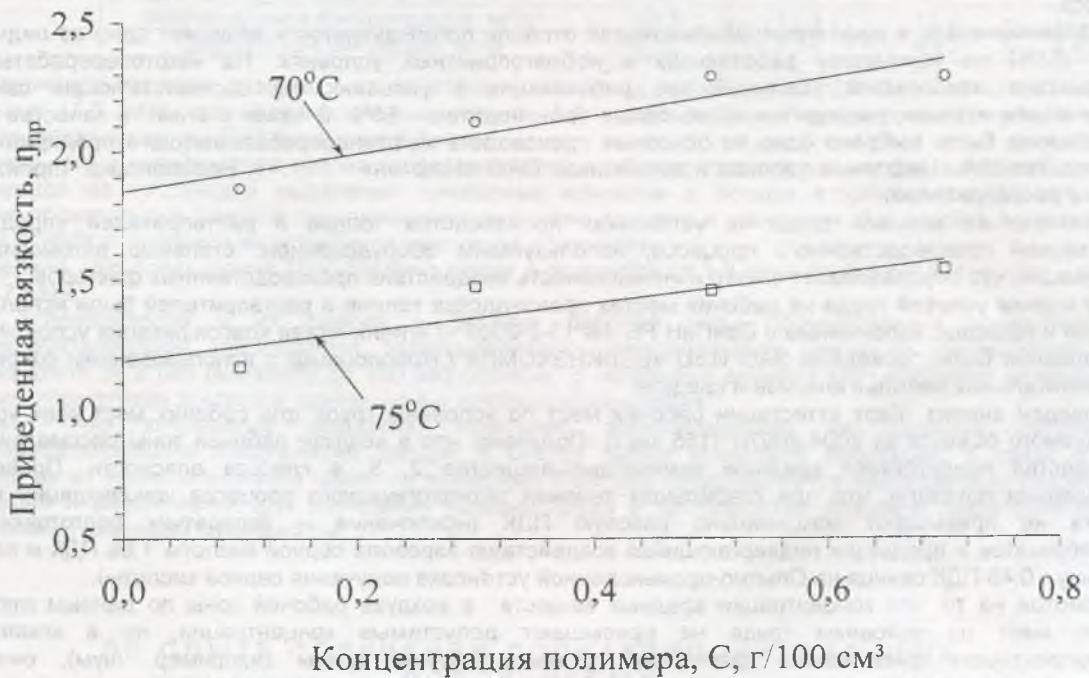


Рисунок 2 – Влияние температуры на концентрационную зависимость приведенной вязкости поли[АН-со-МА-со-АМПС]

Снижение молекулярной массы полимеров при повышении температуры синтеза рассмотрено в теории свободно-радикальных процессов и объясняется увеличением скорости образования первичных свободно-радикальных центров, что приводит к уменьшению длины кинетической цепи, определяемой соотношением скоростей ее роста и обрыва.

Таким образом, еще одним преимуществом использования ДМСО в качестве растворителя является более высокая скорость синтеза сополимеров АН и их достаточно высокие молекулярно-массовые показатели. Продолжительность этого процесса при конверсии 70% и температуре полимеризации 70°C не превышает 1,5-2 ч.