

УДК 678.745.32

**ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ КИСЛОТНОГО СОМОНОМЕРА
НА ГОМОФАЗНЫЙ СИНТЕЗ ТЕРСОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА**

А.Г. ХАРИТОНОВИЧ, Л.А. ЩЕРБИНА, О.Н. ОСИПЕНКО, З.А. ФИЛИППЕНКО, А.Я. ГУЗИКОВ

Могилевский государственный университет продовольствия (Беларусь)

Изучена кинетика синтеза волокнообразующих терсополимеров акрилонитрила в диметилформамиде. Показано влияние природы третьего кислотного сомономера на динамику синтеза терсополимеров акрилонитрила

В мировом производстве синтетических волокон волокна на основе сополимеров акрилонитрила (АН) занимают почетное третье место, уступая лишь полиэфирным и полиамидным. Доля выпуска акриловых волокон составляет 5% от всех видов синтетических волокон. Из волокон, получаемых по растворной технологии, эти волокна являются лидерами.

Гомополиакрилонитрил не нашел широкого промышленного распространения для производства полиакрилонитрильных (ПАН) волокон из-за сложностей дальнейшей переработки гомополимера. При получении волокнообразующего сополимера АН в настоящий момент используется мономерная композиция, состоящая примерно из 91 % АН в качестве основного мономера, 6–8 % метилакрилата (МА) или винилацетата для улучшения потребительских физико-механических свойств ПАН волокна и 1–2 % кислотного сомономера, необходимого для придания волокну окрашиваемости красителями. В качестве таких кислотных сомономеров подходят виниловые соединения, имеющие функциональные группы кислотного характера.

Постановка задания

Сегодня большинство предприятий по получению полиакрилонитрильных волокон текстильного назначения используют в качестве третьего кислотного сомономера сульфосодержащее соединение 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоту (АМПС). Однако при получении прекурсоров углеродных волокон вместо сульфосодержащих лучше подходят карбоксилсодержащие мономеры. В качестве такого сомономера можно использовать итаконовую кислоту (ИтК). Варьированием содержания карбоксилсодержащего компонента можно управлять протеканием процесса термоокисления ПАН волокон при получении из них углеродных волокон. Отсутствие данных о влиянии на динамику синтеза волокнообразующих терсополимеров АН в ДМФ замены АМПС на ИтК потребовало проведения рассмотренной в данной статье серии работ.

Результаты и их обсуждение

С целью уточнения влияния на протекание гомофазного синтеза сополимеров АН замены АМПС на ИтК была поставлена серия экспериментальных работ, в ходе которых моделировались условия получения волокнообразующих сополимеров АН в промышленных условиях. Сначала при температуре 70°C была изучена кинетика синтеза в ДМФ терсополимеров АН, содержащих от 1 до 7 % (масс.) АМПС (рис. 1). Степень конверсии мономеров определялась гравиметрическим методом.

Было установлено, что с повышением содержания АМПС с 1 до 7 % (от массы мономеров) динамика синтеза незначительно интенсифицируется, а индукционный период процесса уменьшается. Это можно объяснить влиянием звеньев АМПС на реакционную способность растущих макрорадикалов.

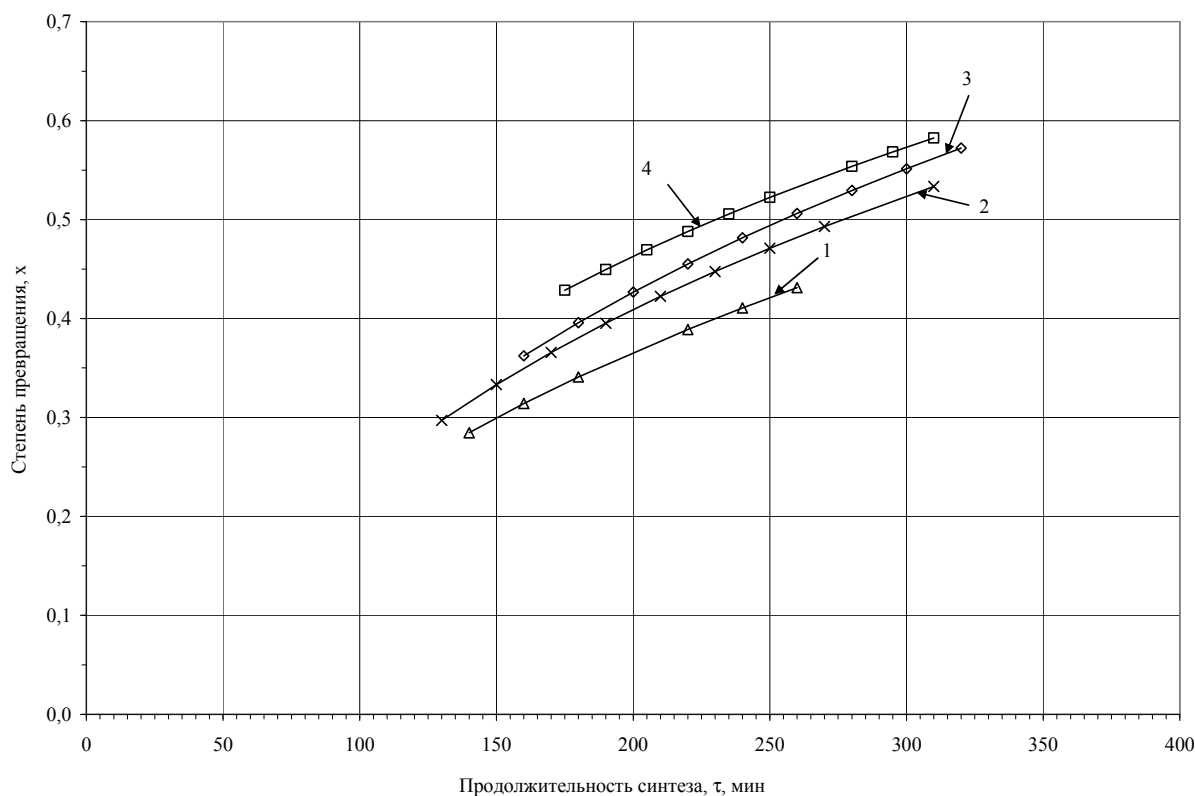


Рис. 1. Динамика синтеза поли[АН-со-МА-со-АМПС] в ДМФ при различном содержании АМПС

1 – поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АМПС(1)]; 2 – поли[АН(89)-со-МА(8)-со-АМПС(3)];
3 – поли[АН(87)-со-МА(8)-со-АМПС(5)]; 4 – поли[АН(85)-со-МА(8)-со-АМПС(7)]

Для сравнения был проведен синтез терсополимера акрилонитрила с итаконовой кислотой. Данные, представленные на рис. 2, свидетельствуют о том, что с повышением содержания ИтК с 1% до 7% индукционный период синтеза увеличивается.

В научно-технической литературе отсутствует систематическая информация о влиянии композиционного мономерного состава на динамику синтеза поли(АН-со-МА-со-ИтК) в ДМФ, однако имеется информация о том, что мономеры, содержащие карбоксильные группы, могут обладать ингибирующим действием на протекание синтеза сополимеров акрилонитрила. В случае ИтК эффект ингибирования может быть связан с наличием у ИтК двух больших заместителей (стерический эффект), обладающих к тому же электроакцепторными свойствами.

Для оценки влияния изменения содержания ИтК на свойства поли(АН-со-МА-со-ИтК) методом капиллярной вискозиметрии в ДМФ были определены значения характеристических вязкостей синтезированных терсополимеров, содержащих от 1 до 7% (масс.) ИтК (рис. 3).

Показано (рис. 3) незначительное увеличение молекулярной массы с увеличением содержания кислотного сомономера в терсополимере. Такое изменение вязкостных свойств разбавленных растворов скорее всего вызвано не истинным увеличением молекулярной массы, а может быть объяснено увеличением проявления полиэлектролитного эффекта по мере возрастания доли ионогенного сомономера в полимере.

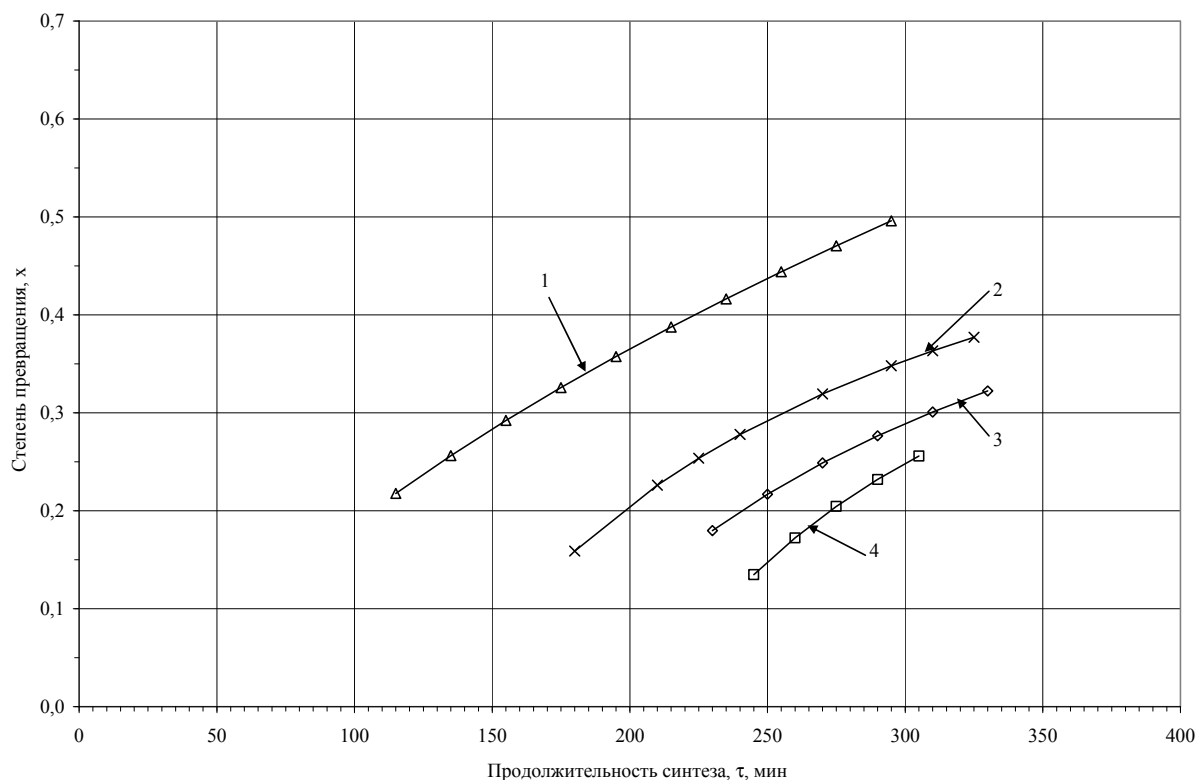


Рис. 2. Динамика синтеза поли[АН-со-МА-со-ИтК] в ДМФ при различном содержании ИтК
 1 – поли[АН(91)-со-МА(8)-со-ИтК(1)]; 2 – поли[АН(89)-со-МА(8)-со-ИтК(3)];
 3 – поли[АН(87)-со-МА(8)-со-ИтК(5)]; 4 – поли[АН(85)-со-МА(8)-со-ИтК(7)]

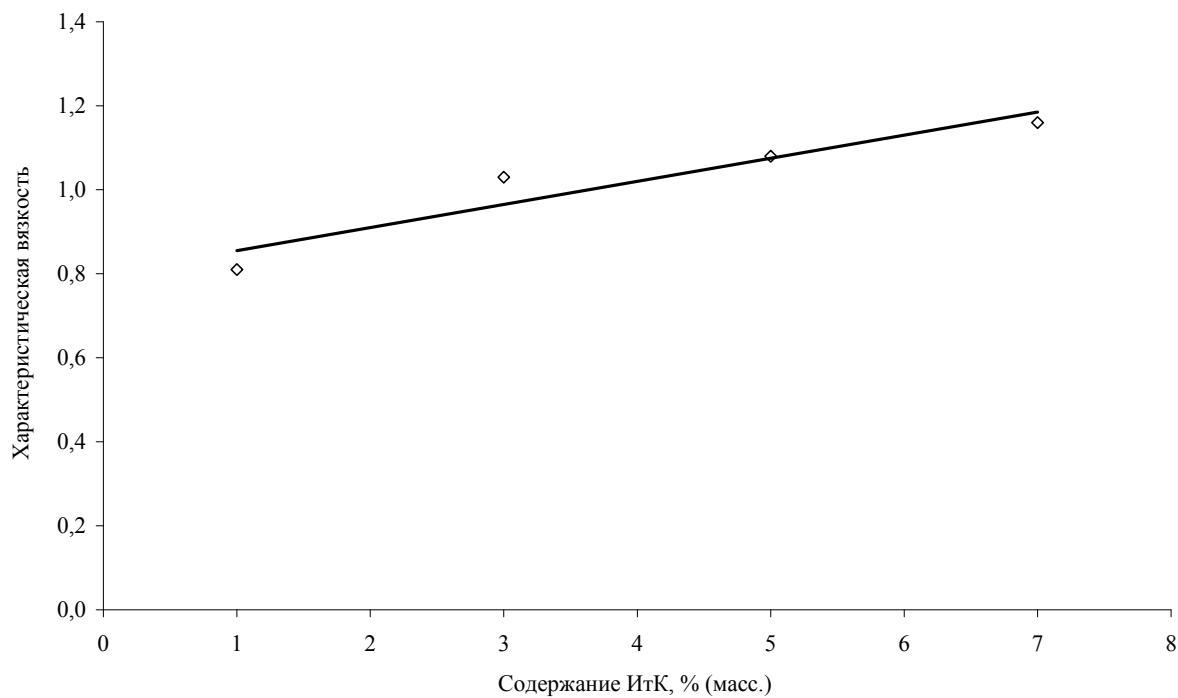


Рис.3 . Зависимость приведенной вязкости поли(АН-со-МА-со-ИтК) от содержания ИтК

Обсуждая полученные данные следует отметить, что ингибирующее влияние карбоксилсодержащего кислотного сомономера на кинетику синтеза сополимеров АН может быть объяснено с позиций образования ИтК концевых малоактивных свободно-радикальных центров. В таких свободно-радикальных центрах слабо проявляется активность валентных электронов, что и наблюдается как замедление брутто динамики синтеза.

Для реализации реального технологического процесса это явление не окажет существенного влияния на изменение динамики процесса получения волокнообразующих терсополимеров в промышленных условиях, так как для придания приемлемой термоокисляемости полученных из них ПАН волокон, используемых в дальнейшем как прекурсоров углеродных волокон, в сополимере должно содержаться не более 1-2 % (масс.) кислотного сомономера.

Выводы

Изучено влияние природы третьего кислотного сомономера на динамику синтеза волокнообразующих терсополимеров АН.

Показана принципиальная возможность синтеза волокнообразующих терсополимеров АН с карбоксилсодержащими мономерами в ДМФ.

Установлено, что замена АМПС на ИтК при синтезе волокнообразующих терсополимеров приводит к некоторому снижению интенсивности процесса терсополимеризации, что должно быть учтено при реализации технологического процесса синтеза поли(АН-со-МА-со-ИтК) в промышленных условиях.

Надійшла 30.09.2010

УДК 669.431.6:66.067.12

ДОСЛІДЖЕННЯ ПИЛОПРОНИКНОСТІ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Л.В. ПЕЛИК

Львівська комерційна академія.

Досліджено показники пилопроникності тканих і нетканих фільтрувальних матеріалів на основі термостійких волокон. Проаналізовано їх вплив на фільтрувальну здатність рукавних фільтрів, які використовуються для пилогазоочисних систем

Пилопроникність характеризує здатність фільтрувального матеріалу пропускати і утримувати у своїй структурі часточки пилу. Частинки пилу проникають через фільтрувальний матеріал в основному тим же шляхом, що і повітря: через наскрізні пори матеріалу[1]. Пил, при проходженні запиленого газового потоку через чисту тканину, осаджується в основному в результаті зіткнення частинок пилу з волокнами і нитками тканини і прилипання (притягання) частин до волокон – адгезія. Утримуються частинки пилу у структурі матеріалу за рахунок механічного зчеплення їх з нерівностями на поверхні волокон.