

Результаты испытаний: морозостойкость: 18–20 циклов; предел прочности при сжатии: 27,6–37,6 МПа; предел прочности при изгибе: 3,7–4,7 МПа; водопоглощение: 15,7–16,1 %.

В результате проведенных исследований установлено, что 10–20 % глины, входящей в состав исходной смеси, можно заменить сухими неорганическими отходами, образующимися при водоподготовке на теплоэлектроцентралях или станциях обезжелезивания, поскольку по содержанию основных компонентов глинистая масса сходна с неорганическими отходами. Новый состав сырья важен в плане ресурсосбережения и импортозамещения [3].

За счёт использования в составе сырья отходов ТЭЦ или станций обезжелезивания стоимость керамического кирпича снижается на 10–15 %. По данным Витебского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды в области накопилось около 7000 тонн железосодержащих отходов, не нашедших применения и загрязняющих окружающую среду. Использование отходов в составе сырья позволит повысить физико-механические показатели продукции.

Принято решение о реализации проекта по реконструкции цеха по выпуску кирпича керамического методом пластического формования с повышенным содержанием оксида железа за счёт применения отходов ТЭЦ и водозаборных станций.

Срок ввода в эксплуатацию цеха – декабрь 2015 года.

Список использованных источников

1. Гречаников, А.В. Неорганические отходы станций обезжелезивания и теплоэлектроцентралей как добавка к керамическим массам строительного назначения / А.В. Гречаников, А.П. Платонов, С.Г. Ковчур // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: материалы междунар. науч.-технич. конф., Минск, 26–28 ноября 2014 г. : в 2 ч. – Минск : БГТУ, 2014. – Ч. 2. – С. 376–379.
2. Трутнёв, А. А. Изготовление кирпича керамического с использованием неорганических отходов теплоэлектроцентралей / А. А. Трутнёв, А. П. Платонов, С. Г. Ковчур, А. В. Гречаников, А. С. Ковчур // Новое в технике и технологии текстильной и лёгкой промышленности : Сб. матер. междунар. науч. конф., ВГТУ, Витебск, 27–28 нояб. 2013 г. / ВГТУ. – Витебск, 2013. – С.176–180.
3. Гречаников, А. В. Керамические строительные материалы с использованием неорганических отходов станций обезжелезивания и ТЭЦ / А. В. Гречаников, А. П. Платонов, С.Г. Ковчур // Инновации. Инвестиции. Перспективы : материалы междунар. форума, Витебск 19–20 марта 2015 г. – Витебск : Витебский областной центр маркетинга, 2015. – С. 61–62.

УДК 678.7

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРА МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ НА КИНЕТИКУ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА В ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДЕ

Харитонович А.Г., ст. преп., Шевцова А.А., студ., Щербина Л.А., доц.

Могилевский государственный университет продовольствия

Устинов К.Ю., зам. нач. тех. отдела

Завод «Полимир» ОАО «Нафтан»,

г. Новополоцк, Республика Беларусь

Ключевые слова: акрилонитрил, диметилсульфоксид, сополимеризация, синтез, полиакрилонитрил, волокно.

Реферат. С целью оптимизации процесса получения волокнистых материалов на основе терсополимеров акрилонитрила в Республике Беларусь был рассмотрен процесс терсополимеризации в диметилсульфоксиде акрилонитрила (АН) и метилакрилата с различными кислотными сомономерами (КМ). В качестве кислотных сомономеров рассмотрены 2-акриламид-2-метилпропансульфокислота, акриловая и итаконовая кислоты, а в качестве регулятора молекулярной массы синтезируемых сополимеров АН рассматривался реагент П-1. Показано, что характеристическая вязкость синтезированных волокнообразующих терсополимеров (ВТП) АН снижается пропорционально увеличению содержания П-1 в исходной реакционной среде (РС). Также отмечено, что при синтезе ВТП с использованием карбоксилсодержащих сомономеров (акриловая и итаконовая кислоты) характеристическая вязкость ВТП меньше, чем при использовании 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоты.

Создание новых ассортиментов полиакрилонитрильных (ПАН) волокнистых материалов технического назначения является одной из приоритетных задач экономического развития нашей страны. Поиск путей ее решения важен для решения вопросов импортозамещения, экономической безопасности и развития стратегически важных отраслей промышленности (строительной, автомобильной, авиакосмической, текстильной и других).

Технологический процесс получения ПАН волокон текстильного назначения, реализованный в Республике Беларусь, начинается с гомофазного синтеза волокнообразующего терсополимера (ВТП) акрилонитрила (АН) и метилакрилата (МА) и 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоты (АМПС) в диметилформамиде (ДМФ). Однако при получении ПАН волокнистых материалов технического назначения предъявляются особые требования к молекулярно-массовым характеристикам и первичной структуре ВТП.

Использование ДМФ в качестве растворителя и РС для получения ПАН специального назначения не позволяет существенно увеличить и регулировать в широких пределах молекулярную массу ВТП. Эта проблема связана с участием

ДМФ в реакциях передачи цепи, что снижает молекулярную массу синтезируемых ВТП. По нашему мнению, замена ДМФ на диметилсульфоксид (ДМСО), не принимающего участия в реакциях передачи цепи, позволит снять эту проблему. Дополнительные возможности по регулированию молекулярно-массовых показателей ВТП может дать введение в РС на основе ДМСО реагента, принимающего участие в реакциях передачи кинетической цепи. В качестве такого реагента нами предложено апробировать препарат П-1.

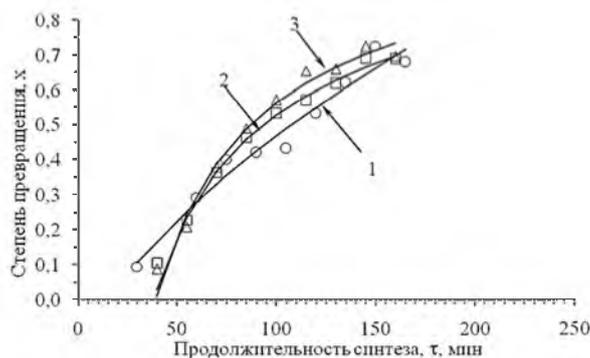
Некоторые свойства, необходимые для использования ПАН волокон в производстве материалов специального назначения, могут быть приданы за счет модификации первичной структуры ВТП путем замены сульфосодержащих кислотных сомономеров (КМ) на карбоксилсодержащие, например акриловую (АК) и итаконовую кислоты (ИтК).

Отсутствие опубликованной информации об использовании каких-либо реагентов для регулирования молекулярной массы при свободно-радикальном синтезе в ДМСО ВТП на основе АН, МА и различных КМ (АМПС, АК, ИтК) потребовало постановки дополнительной серии экспериментов, в ходе которых содержание П-1 варьировалось от 0 до 0,9% (масс.) от массы мономеров. За основу остальных условий проведения экспериментов был взят промышленный технологический процесс синтеза ВТП в ДМФ на заводе «Полимир» ОАО «Нафтан». Молекулярно-массовые характеристики синтезированных ВТП оценивались на основе значений характеристической вязкости, определяемых методом капиллярной вискозиметрии разбавленных растворов полимеров. Полученные результаты проиллюстрированы на рисунках 1-4.



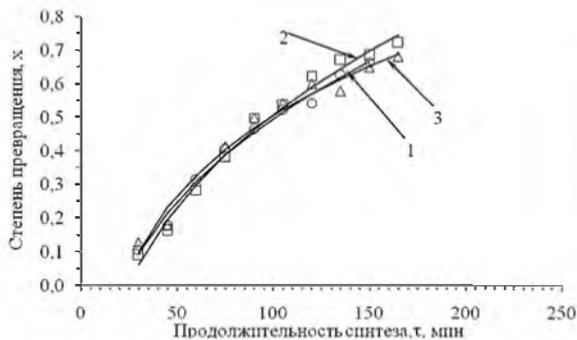
Содержание П-1 в исходной РС, % от массы мономеров:
1 – 0; 2 – 0,45; 3 – 0,9

Рисунок 1 – Влияние содержания П-1 на динамику синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АМПС(1)] при температуре 75°C



Содержание П-1 в исходной РС, % от массы мономеров:
1 – 0; 2 – 0,45; 3 – 0,9

Рисунок 2 – Влияние содержания П-1 в РС на динамику синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АК(1)] при температуре 75°C



Содержание П-1 в исходной РС, % от массы мономеров:
1 – 0; 2 – 0,45; 3 – 0,9

Рисунок 3 – Влияние содержания П-1 на динамику синтеза поли[АН(91)-со-МА(8)-со-ИтК(1)] при температуре 75°C

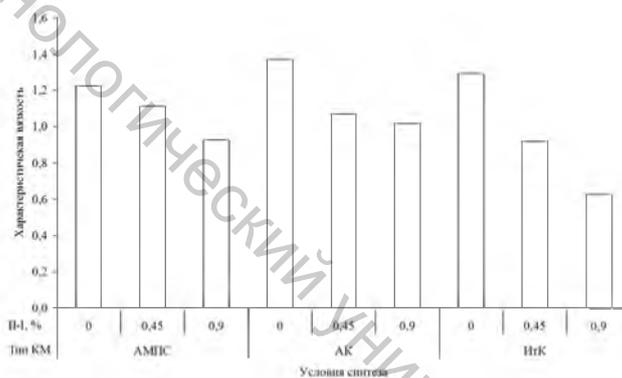


Рисунок 4 – Влияние условий синтеза на характеристическую вязкость полимеров

Экспериментальные данные, полученные при изучении влияния варьирования содержания П-1 в исходной РС от 0 до 0,9% (масс.) на синтез поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АМПС(1)], поли[АН(91)-со-МА(8)-со-АК(1)] и поли[АН(91)-со-МА(8)-со-ИтК(1)] (рисунки 1-3, соответственно), указывают на отсутствие влияния П-1 на динамику этого процесса.

При этом синтез при использовании АК и ИтК в качестве КМ протекал менее активно, чем в присутствии АМПС. Последнее может быть объяснено ингибированием свободно-радикального синтеза карбоксилсодержащими мономерами по механизму сополимеризации.

Также можно отметить, что в присутствии карбоксилсодержащих сомономеров (АК и ИтК) характеристическая вязкость сополимеров ниже, чем в присутствии сульфосодержащего (АМПС) КМ. Это можно объяснить большим ингибирующим влиянием данных КМ на кинетику синтеза и на молекулярную массу полученных сополимеров.

В то же время отмечено снижение характеристической вязкости ВТП пропорционально увеличению содержания П-І в РС на основе ДМСО (рисунок 4). Это указывает на то, что реагент П-І принимает участие в реакции передачи цепи и может быть использован в качестве регулятора молекулярной массы ВТП.

Проведенные исследования позволили получить информацию, необходимую в работе по организации и оптимизации технологических процессов получения новых ассортиментов волокнистых материалов технического назначения на основе волокнообразующих сополимеров АН.

УДК 331.43

УСЛОВИЯ И ХАРАКТЕР ТРУДА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГРУППЫ РАБОТНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Харлашова Н.В., ст. преп.

*Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Ключевые слова: условия труда, производственные факторы, охрана труда.

Реферат. Проведена пофакторная оценка условий труда и тяжести трудового процесса операторов технологических установок производства №1 «Нефтяные топлива и ароматика» ОАО «Нафтан» г. Новополоцка Витебской области (производство топлив и растворителей). Определены опасности, которые могут возникнуть при обслуживании и эксплуатации технологического оборудования на установках, характеризующиеся наиболее опасными, ведущими факторами (химический, физический): Установка АВТ-6 тип 11/4 с ЭЛОУ и Установка «Висбрекинг тяжелых нефтяных остатков и термокрекинг нефтяных дистиллятов». Полученные результаты определили классы условий труда на рабочих местах операторов технологических установок наиболее опасных установок производства топлив и растворителей.

Большая часть предприятий нефтеперерабатывающей промышленности Республики Беларусь относят к классу максимального профессионального риска, поскольку имеют высокую вероятность воздействия на работников опасных и вредных факторов производственной среды из-за наличия специфики профессии или особых условий труда. В качестве объекта исследования было выбрано одно из основных производств нефтеперерабатывающего предприятия Республики Беларусь - производство №1 «Нефтяные топлива и ароматика» ОАО «Нафтан» г. Новополоцка Витебской области (производство топлив и растворителей). Оценка условий труда на изучаемом производстве проводилась в соответствии с СанПиН РБ № 13-2-2007 «Гигиеническая классификация условий труда». Основной из профессиональных групп на рассматриваемом нефтеперерабатывающем предприятии являются рабочие - оператор технологических установок, машинист технологических насосов, машинист компрессорных установок.

Для оценки условий труда на рабочих местах использовались данные Карт аттестации рабочих мест основной рабочей профессии - оператор технологических установок. Учитывались количественные характеристики химического и следующих физических вредных производственных факторов: показатели микроклимата, шума на рабочем месте, освещенности, тяжесть и напряженность труда. Воздействие химического вредного производственного фактора оценивалось уровнем фактических концентраций вредных химических веществ в воздухе производственных помещений.

В результате комплексной количественной оценки факторов производственной среды были определены и выбраны установки производства топлив и растворителей, характеризующиеся наиболее опасными, ведущими факторами (химический, физический): Установка АВТ-6 тип 11/4 с ЭЛОУ и Установка «Висбрекинг тяжелых нефтяных остатков и термокрекинг нефтяных дистиллятов» [1, с. 50].

В результате изучения инструкций по охране труда операторов технологических установок данных установок производства топлив и растворителей, были определены следующие опасности, которые могут возникнуть при обслуживании технологического оборудования: применением больших объемов нефтепродукта, углеводородных паров и газов; наличием легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, способных образовать в смеси с воздухом взрывоопасные концентрации; наличием технологических печей с применением открытого огня; наличием высоковольтного электрооборудования; наличием высоких железобетонных сооружений с размещенным на них крупногабаритным технологическим оборудованием; наличием заглубленных мест: колодцев, лотков, приемков; наличием плохо проветриваемых объемов – опорных обечаек колонн; возможностью загазованности территории установки; возможностью образования пирофорных соединений в аппаратах; наличием процесса коррозии аппаратов и трубопроводов; накоплением статического электричества на трубопроводах и оборудовании при перекачке нефтепродуктов; проведением работ на высоте, в закрытом оборудовании, в заглубленных местах; применением грузоподъемных механизмов; возможным проведением огневых, ремонтных работ, в том числе на действующей установке; наличием вращающихся и движущихся частей машин и механизмов.

При эксплуатации установок возможны следующие опасности: возникновение пожара и взрыва при выбросе в атмосферу газа и нефтепродуктов, при разгерметизации неподготовленных трубопроводов, аппаратов, при работе в загазованной зоне неискробезопасным инструментом или применении не взрывозащищенных светильников, при нарушении правил розжига печей; скопление паров нефтепродуктов, углеводородных газов в помещениях, колодцах, в опорных частях колонн и емкостей; отравление работающих парами нефтепродуктов, углеводородными газами при открытом дренировании аппаратов, а так же в случае аварийной утечки их из оборудования; термические ожоги работающих водяным паром, горячими нефтепродуктами; поражение электрическим током; взрыв или воспламенение паров нефтепродуктов за счет образования статического электричества при перекачке нефтепродуктов по трубопроводам со скоростью