

**Федеральное агентство научных организаций
Российский фонд фундаментальных исследований
Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН
Российская академия наук
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Ивановский государственный химико-технологический университет**

КЛАСТЕР КОНФЕРЕНЦИЙ 2018:

**XIII Международная научная конференция
«Проблемы сольватации и комплексообразования в
растворах»**

**X Международная научная конференция
«Кинетика и механизм кристаллизации.
Кристаллизация и материалы нового поколения»**

Международный симпозиум «Умные материалы»

1 – 6 июля 2018 г.

г. Суздаль, Россия

ВЛИЯНИЕ ВОДЫ НА СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АРАМИДНЫХ ВОЛОКОН

Смотрина Т.В.¹, Смотрин В.А.², Гребенников С.Ф.³,
Щеглова Н.В.¹, Пакина Ю.Д.¹, Попова Т.В.⁴

¹Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Россия

²Казанский национальный исследовательский технологический университет,
Казань, Россия

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна,
Санкт-Петербург, Россия

²Государственный гуманитарно-технологический университет, Орехово-Зуево, Россия
smotrina_tv@marsu.ru

Согласно [1] арамидные волокна способны изменять свою структуру и сорбционную способность в результате обработки водой. В кристаллических полимерах сохраняется исходная сорбционная способность, а более лабильная ЖК структура разрушается, обеспечивая существенное повышение влагоемкости волокна. Поэтому целью работы являлось изучение изменений надмолекулярной структуры полипараарамидных волокон в результате принудительной обработки водой методами сорбции и ЯМР.

В качестве кристаллизующегося образца использовали волокна Кевлар 49 на основе ПФТА, в качестве рентгеноаморфного материала – ароматические полиамидные волокна Русар (сополимер ПФТА и ПАБИ). Исследуемые волокна подвергали набуханию в жидкой воде в течение 7 сут. и последующему кипячению в воде в течение 4 ч. Изотермы сорбции водяного пара измеряли на вакуумной объемной установке Autosorb iQ Quantachrome Instruments. Параметры ЯМР измеряли на ЯМР-анализаторе «Спин Трэк» производства ООО «Резонансные системы» с частотой ЯМР на ядрах ¹H – 19 МГц.

Для нитей Кевлар рассчитанные методами сорбции и ЯМР-релаксации средние значения степени кристалличности (СК) согласуются между собой и с рентгенографическими данными, что доказывает кристаллическую структуру упорядоченных областей в ПФТА. В результате обработки его водой СК снижается с 62 до 58 %, сорбционная емкость при этом возрастает примерно на 0,7 % за счет разупорядочения дефектных кристаллических областей. Обработка водой волокон Русар приводит к увеличению их влагоемкости примерно на треть. Рассчитанная сорбционным методом доля упорядоченных областей, недоступных для молекул воды, снижается с 72 до 63 %. Относительно небольшие различия не позволили на основании сорбционных данных однозначно заключить содержат ли упорядоченные области сополимерных волокон только ЖК структуры с различной степенью ориентации или могут присутствовать надмолекулярные образования с дальним трехмерным порядком. При анализе зависимости параметров ядерной магнитной релаксации от содержания противеиовой и дейтериевой воды в образце обнаружено, что волокна Русар содержат ~11-12 % высокоупорядоченных областей, количество которых не изменяется при обработке водой. Неупорядоченные (аморфные и мезоморфные (ЖК)) области полимера (~88-89%) представляют по данным ЯМР-релаксации единую фазу, соотношение которых изменяется в результате принудительной обработки водой.

1. М.М. Иовлева, Л.Я. Коновалова, Г.С. Негодяева, А.Н. Сокира, Л.В. Авророва, А.В. Волохина, С.П. Папков. *Высокомолек. соед.*, 1983, **Б25**, 10, 776-777.

СИНТЕЗ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА Cr₂O₃ ПРАВИЛЬНОЙ СФЕРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

Рогачева А.О.¹, Бричков А.С.¹, Козик В.В.¹

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия
Roga4eva1015@yandex.ru

Получение оксидов металлов в виде сферических капсул, минуя стадию брикетирования, является важной технологической задачей. При использовании сферических капсул в качестве катализаторов углеводородов, позволяют обеспечить максимальный контакт сырья с катализатором и улучшить технологические параметры реакторов [1].

Синтез сферических капсул Cr₂O₃, осуществляли ступенчатой температурной обработкой ионообменной смолы с первоначально сорбированными ионами Cr³⁺, из раствора содержащего соль Cr(NO₃)₃·9H₂O, при 100 °C, 150 °C, 200 °C, 250 °C, 300 °C, в течение 30 и далее при 350 °C и 450 °C в течение 60 минут, после чего температуру поднимали до 600 °C и оставляли на 60 минут.

Температурный режим обработки ионообменной смолы содержащей ионы Cr^{3+} , подбирали при исследовании образцов методом термического анализа проводимого на синхронном термоанализаторе STA 449 C Jupiter, совмещенном с масс-спектрометром QMS 403 D Aeolos, в области температур 30–900 °C со скоростью нагрева 10 °C/мин. Данные получили с учетом коррекции по холостому измерению. Нагревание проводили в корундовых (Al_2O_3) тиглях в атмосфере воздуха.

Фазовый состав сферических капсул определяли методом рентгенофазового анализа на дифрактометре Rigaku MiniFlex 600 ($\text{CuK}\alpha$ – излучение, диапазон углов 2θ 10–80°). Идентификацию продуктов синтеза проводили по международному банку данных PDF-2.

Морфологию поверхности исследовали на растровом электронном микроскопе HITACHI TM-3000 при ускоряющем напряжении 15 кВ, в условиях режима снятия зарядки с образца (электронная пушка $5 \cdot 10^{-2}$ Па; камера для образца 30–50 Па).

В процессе термической обработки ионообменной смолы Токем-200 с первоначально сорбированными ионами Cr^{3+} при температуре 65,1 °C потеря массы образца составляет 1,08 %, что обусловлено потерей влаги катионитом. При дальнейшем нагревании образца наблюдается три экзотермических пика при температуре 342,7 °C, 381,8 °C, 404,5 °C, что связано с выделением CO_2 и сопровождается основной потерей массы 49,1 %. Ионообменные смолы представляют собой сшитые полимеры, поэтому для разрушения пространственной сетки, необходимы большие отрезки времени температурной обработки образцов, чем обусловлен ступенчатый нагрев.

Из сравнения дифрактограмм исследуемых образцов с данными базы PDF-2 следует, что образцы сферических капсул соответствуют фазе оксида хрома со структурой корунда.

Результаты растровой электронной микроскопии показали, что полученные образцы Cr_2O_3 , представляют собой капсулы правильной сферической формы.

На основании полученных результатов подобраны условия для формирования Cr_2O_3 в виде сферических капсул правильной формы.

1. В.Л. Гратман, А.В. Обысов, А.В. Дульнев. *Ж. катализ в промышленности*, 2007, **5**, 37-42.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОЛИГОДИЕНОВ

Хмелевская Ю.А.¹, Минеева Н.С.¹, Малафеева Э.В.², Михайлова К.В.¹

¹Ярославский государственный технический университет, Ярославль, Россия

²Ярославский государственный медицинский университет, Ярославль, Россия

khmelevskaya.july@yandex.ru

Полимерные материалы (ПМ) находят все более широкое применение в различных областях техники, быту, а так же в медицине. В связи с этим, актуальными являются проблемы создания экологически полноценных полимерных композиционных материалов (ПКМ) с регулируемым сроком эксплуатационных свойств и способных к биодegradации под влиянием факторов окружающей среды, а также разработка биологически активных полимерных систем медико-биологического назначения. В этом плане научный и практический интерес представляют полифункциональные олигобутадienes (ПФОБД), получение которых базируется на применении отечественных каучуков регулярного строения СКДН-Н (ТУ- 38.1035 15-94) и смешанной микроструктуры ПБ-Н (ТУ -38. 1036 41-98). Наличие в олигомерной цепи ПФОБД эпокси-, amino-, гидроксигрупп и двойных связей, обуславливает их способность к отверждению под воздействием тепла или структурирующих агентов кислотного типа, способных взаимодействовать с функциональными группами. Наибольший интерес для вышеуказанных целей представляют борная (БК) и молочная (МК) кислоты, которые находят применение в качестве антикоррозийных негорючих покрытий, антисептиков, мазей, а также шовных материалов и т.д. Водорастворимые полимерные системы на основе ПФОБД (ВПФОБД) с кислотами получали в условиях, позволяющих переводить их в водорастворимое состояние, а именно с определенной степенью нейтрализации, вязкостью, рН среды и другими факторами.[1] Методами химического анализа и ИК-спектроскопии показано, что под влиянием ускоренных методов испытаний: УФ-облучения, высокой температуры, воздействия щелочных и нейтральных сред в образцах ВПФОБД с МК наблюдаются деструктивные процессы, что, вероятно, может подтверждать склонность препаратов к биодegradации. Проведены поисковые экспериментальные исследования опытных образцов ВПФОБД на способность к биодegradации с МК и на биологическую активность в присутствии различных видов микроорганизмов. Обнаружена различная активность опытных образцов в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий и грибов. Показано, что борсодержащий препарат обладает антимикробным действием и может быть рекомендован в качестве лекарственной формы для наружного