

**СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ВОЛОКОН,  
СФОРМОВАННЫХ ИЗ РАСТВОРОВ В NMMO  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В КАЧЕСТВЕ ОСАДИТЕЛЯ ИЗОБУТАНОЛА**

*Макаров И.С., Виноградов М.И., Голова Л.К., Миронова М.В.,  
Шандрюк Г.А., Куличихин В.Г.*

Институт нефтехимического синтеза РАН  
119991, г. Москва, Ленинский пр., д. 29

Целлюлозные прекурсоры углеродных волокон (УВ) в промышленных масштабах выпускаются по вискозному процессу. Развивающийся альтернативный экологически чистый ММО-процесс позволяет получать более концентрированные растворы целлюлозы, а сформованные из растворов лиоцельные волокна имеют высокую степень кристалличности и ориентации, что приводит к улучшенным механическим характеристикам волокон.

Структура будущих волокон закладывается уже на стадии получения растворов и далее определяется условиями формования. Так, изменение природы осадительных ванн влияет не только на структуру формирующегося волокна на уровне кристаллической решетки, но и на его морфологию. В этой связи в данной работе рассматривается влияние изобутанольных коагуляционных ванн различной температуры на структуру и морфологию получаемых волокон. Исследование процессов взаимодействия в системе целлюлоза - N-метилморфолин-N-оксид (NMMO) - ИБС при комнатной температуре, проведенные с помощью комплекса физико-химических и оптических методов, позволило установить, что процесс массопереноса в системе «замораживается» на стадии аморфного расслоения, приводящей к неполному удалению растворителя и образованию дефектной морфологии целлюлозы.

Повышение температуры изобутанола позволяет существенно ускорить процессы массообмена и, соответственно, распада системы на фазы и, как результат, сформировать волокна с более однородной и практически бездефектной морфологией.

Термическое поведение волокон зависит от предыстории их получения. Так, для волокон, осажженных в холодный изобутанол, на термограммах наблюдаются не характерные для целлюлозы два экзопика в областях 150-200 и 300-350 °С. После выдерживания таких волокон в воде и последующей сушки, первый пик пропадает, а второй изменяется на противоположный, т.е. характеризует поглощение тепла. По всей видимости, появление нетрадиционных экзопиков связано с остатками растворителя в волокнах и его разложением при нагреве.

Переход от водной коагуляционной ванны к спиртовой приводит к незначительному снижению значений прочности и модуля упругости сформованных волокон, но при этом относительное удлинение при разрыве, вне зависимости от температуры изобутанола, повышается до 14%.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (проект № 17-79-30108).*