

СОРБЦИОННОЕ РАВНОВЕСИЕ ПРИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ПОЛИЭФИРНЫХ НИТЕЙ

Л.В. Филиппенко

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

При осуществлении поверхностного щелочного гидролиза волокнистых материалов на основе ПЭТФ им придается шелковистый гриф, увеличивается влагопоглощение. Ранее было показано, что проведение гетерофазного щелочного гидролиза ПЭТФ нитей модификационными растворами на основе отжимной щелочи приводит к более заметному эффекту.

Изучение микрорельефа поверхности полиэфирных нитей показало, что после обработки растворами щелочей возникают линии травления, ориентированные под углом к оси нити. Образование такого рельефа поверхности полиэфирных волокон обуславливает возможность интенсификации различных сорбционных процессов.

Изучена кинетика влагопоглощения полиэфирных нитей после обработки модификационными растворами на основе отжимной щелочи при варьировании концентрации едкого натра, содержания гемицеллюлозы в различной области температур (90-110°C). Эксперимент проводился на однопаковочном аппарате ОАО «Могилевхимволокно». Установлено, что после морфологической модификации равновесная влагоемкость полиэфирной нити составляет 1,5%, в отличие от обычной полиэфирной текстурированной нити, равной 0,5% (масс).

Был проведен ИК-спектроскопический анализ ПЭТФ нитей до и после модификационных обработок. Установлено, что ИК-спектры исходной полиэфирной нити и обработанной водными растворами едкого натра (50 г/дм³) при 90°C идентичны. Вместе с тем, при обработке ПЭТФ нити модификационными растворами такой же концентрации по едкому натру, но содержащими гемицеллюлозу (3,4 г/дм³), в спектрах проявляются специфические полосы поглощения характерные для данного полисахарида.

Эти результаты позволяют предложить следующую рабочую гипотезу, объясняющую механизм структурно-химических изменений, происходящих с ПЭТФ нитями в процессе модификационных обработок, осуществляемых в присутствии гемицеллюлоз. В результате диффузии воды в поверхностные слои нити формируется система щелевидных пор, размеры которых достаточны для диффузии Na⁺ и OH⁻-ионов.

Формирование таких пор происходит преимущественно в аморфных областях, которые в первую очередь подвергаются гетерофазному щелочному гидролизу. Продукты щелочного гидролиза полимерного субстрата – олигомеры ПЭТФ, а также этиленгликоль и терефталевая кислота диффундируют в реакционную среду, однако образующиеся активные центры на поверхности полиэфирного волокна являются местами ресорбции для молекул гемицеллюлоз. В результате возникают водородные и диполь-дипольные связи между сорбентом и сорбатом, которые могут сохраняться длительное время.

Неизменность степени кристалличности, увеличение влагоемкости модифицированной полиэфирной нити, а также результаты ИК- спектроскопии являются подтверждением данной гипотезы.

УДК 677.494.7-13:541.127

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ АПРОТОННЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ. II. ВИСКОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Л.А. Щербина, С.А. Бакунович, А.А. Никитина, В.В. Юшкевич, Т.В. Горновская

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Эксплуатационные и технологические свойства волокон и пленок, получаемых из высокомолекулярных соединений и формуемых по “мокрому” способу, во многом определяются физико-химическими особенностями жидкофазных сред, применяемых при их производстве. Использование с этой целью апротонных растворителей в производстве волокон на основе сополимеров акрилонитрила с технико-экономической точки зрения наиболее перспективно. Однако множество существующих на сегодня технологических решений базируются на полуэмпирическом опыте разработки и эксплуатации этих производственных процессов. Для теоретического обоснования параметров имеющихся вариантов химико-технологических процессов, их оптимизации и разработки новых на кафедре химической технологии высокомолекулярных соединений осуществляются многолетние систематические исследования систем “вода – апротонный растворитель”.

Результаты проведенных в диапазоне температур от 20 до 90°C рефрактометрических, денситометрических и вискозиметрических исследований систем “диметилформамид (ДМФ) – вода (H₂O)”, “диметилсульфоксид (ДМСО) – H₂O” и “диметилацетамид (ДМАА) – H₂O” при варьировании в них содержания воды от 0 до 100% (масс) указывают на существенную зависимость изученных физико-химических показателей водных растворов апротонных растворителей от фактических условий осуществления химико-технологических процессов. Так, данные, представленные на рисунке, свидетельствуют об экстремальной зависимости кажущейся энергии активации вязкого течения апротонных растворителей при изменении в них содержания воды.