

УДК 547.458.81

Магистрант А.М. Залуцкая

Науч. рук. доц. Н.В. Жолнерович

(кафедра химической переработки древесины, БГТУ)

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ КРИСТАЛЛИЧНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Одной из определяющих свойства черт целлюлозосодержащих материалов является степень кристалличности.

Под степенью кристалличности понимают отношение суммарного рассеяния кристаллитов к общему рассеянию от аморфных и кристаллических областей. Степень кристалличности оказывает влияние на физико-химические и теплофизические свойства целлюлозы, а также на реакционную способность (в т.ч. и в процессе гидролиза).

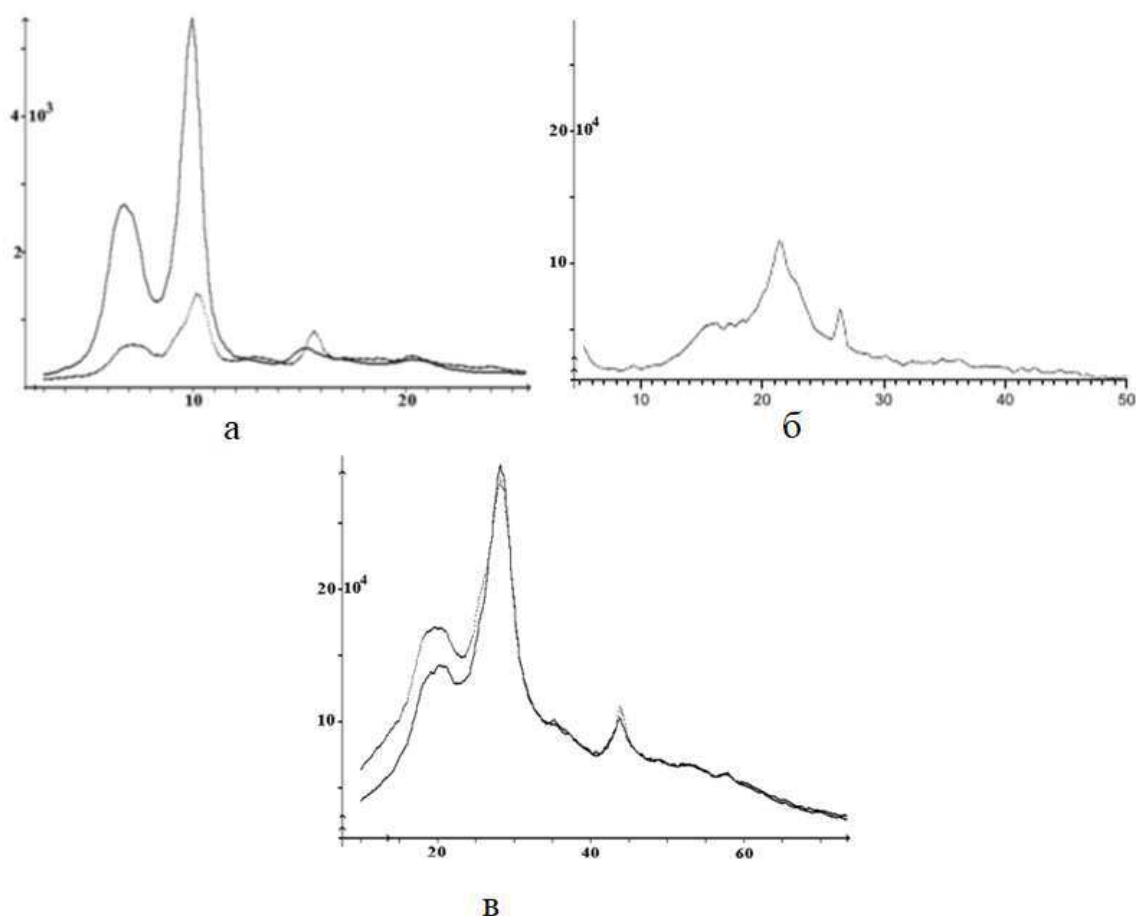
Необходимо проводить оценку степени кристалльности целлюлозосодержащего сырья, используемого для получения микрокристаллической целлюлозы (МКЦ), т.к. степень кристалличности МКЦ определяется структурными особенностями исходной целлюлозы.

Существует ряд методов для определения степени кристалличности, среди них нашли широкое применение рентгенографический метод, метод ИК-спектроскопии, в том числе в сочетании с реакцией изотопного обмена при действии на целлюлозу D_2O , а также определение по плотности, гигроскопичности, удельной поверхности [1].

Объектами исследований в работе были образцы сульфатной бленной целлюлозы из хвойной древесины и химико-термомеханическая масса (ХТММ), предоставленные ОАО «Светлогорский ЦКК», а также целлюлозы соломы тритикале.

Для определения степени кристалличности был использован рентгеноструктурный анализ (РСА). Данный метод позволяет установить параметры кристаллической решетки, степень кристалличности и дефектность кристаллов, а также ряд других характеристик, связанных со структурой целлюлозы. В этом методе рентгенограмму разделяют на две части – кристаллическую и аморфную, подсчитывают площади под соответствующими кривыми, которые в дальнейшем считают пропорциональными объему фаз [2].

Рентгенограммы были получены на рентгеновском дифрактометре HZG-4/a ($CuK\alpha$ -излучение, Ni – фильтр).



а) сульфатная беленной целлюлозы; б) солома тритикале; в) ХТММ

Рисунок 1 – Рентгенограммы образцов целлюлозы

Степень кристалличности различных видов целлюлозосодержащего сырья была рассчитана по методу Сегала [3]. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка степени кристалличности целлюлозосодержащего сырья

Наименование образца	Степень кристалличности, %
Сульфатная беленная целлюлоза	72
Солома тритикале	66
ХТММ	55–60

Как видно из таблицы, степень кристалличности различных видов сырья составляет 55–72%. Наибольшая степень кристалличности наблюдается у сульфатной беленной целлюлозы, но использовать её в качестве сырья для МКЦ крайне затратно. Поэтому целесообразно использовать солому тритикале либо ХТММ. Необходимо отметить, что степень кристалличности зависит не только от состава сырья, но и от способа получения целлюлозы [4].

К методам получения целлюлозы относят сульфатную и сульфитную варку древесины, в результате которой получается древесная целлюлоза. Более мягкие режимы варки позволяют выделить целлюлозу из однолетних растений и хлопка. Целлюлозу также вырабатывают из химико-термомеханической древесной массы при помощи паровзрывной обработки. Степень кристалличности целлюлозы при щелочной обработке снижалась. Кислотная обработка позволяет получить целлюлозу с высокой степенью кристалличности [5].

По литературным данным для повышения степени кристалличности технической целлюлозы возможно удаление влаги из сырья. Самыми распространенными методами повышения кристалличности целлюлозы являются сушка и ультразвуковое воздействие или совокупность этих двух методов [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Структура и физико-химические свойства целлюлоз и нанокomпозитов / Л.А. Алешиной [и др.]– Петрозаводск : ПетрГУ, 2014. – 242 с.
2. Ioelovich, M. Physicochemical methods for determination of cellulose crystallinity/ M. Ioelovich // ChemXpress. – 2016 – Vol. 9, №3– P. 245-251
3. Segal, L. An empirical method for estimating the degree of crystallinity of native cellulose using the X-ray diffractometer / L. Segal, J.J. Creely, A.E.Jr. Martin, C.M. Conrad // Textile Research Journal.– 1959. – Vol. 29, № 10. – P. 786-794.
4. Lavonine, N. Microfibrillated cellulose – Its barrier properties and applications in cellulosic materials: A review / N. Lavoine, I. Desloges, A. Dufresne, J. Bras // Carbohydrate Polymers. – 2012. – № 90. – P. 735-764.
5. Нугманов, О.К. Исследование структуры целлюлозы из травянистых растений / О.К. Нугманов // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы V Всерос. конф., Барнаул 24-26 апреля 2012 г. / Алт. гос. ун-т; редкол.: Н.Г. Базарновой [и др.]. – Барнаул : Изд-во Алт. Ун-та, 2012. – С. 19-21.
6. Ахметшин, И.Р. Получение микрокристаллической целлюлозы из лигноцеллюлозного материала, активированного паровзрывной обработкой : дис. ... канд. техн. наук : 05.21.03 / И. Р. Ахметшин – Казань, 2017. – 139 л.