

Полученную техническую целлюлозу характеризовали по показателям, представленным в таблице.

Физико-химические показатели полученной технической целлюлозы

Показатели	Техническая целлюлоза	
	Варка с озоном	Контрольная варка
Выход целлюлозы, %	70,0 ± 0,2	70,0 ± 0,2
Содержание остаточного лигнина, %	2,7 ± 0,1	5,2 ± 0,1
α-целлюлоза, %	71,7	69,0
Степень полимеризации	1150	1150
Сорбционная способность по йоду, мг/г	15,0	15,0
Содержание карбоксильных групп, %	0,83	0,74

Как видно из данных таблицы, при равном выходе технической целлюлозы содержание остаточного лигнина при варке с озоном ниже в 2 раза. При этом озон не разрушает углеводную часть, что подтверждается содержанием α-целлюлозы и степенью полимеризации, приводит к увеличению количества карбоксильных групп, способствующих повышению реакционной способности целлюлозы.

Таким образом, применение озонирования при окислительно-органосольвентной делигнификации приводит к интенсификации удаления лигнина, как в период подъема температуры, так и на заключительной стадии делигнификации, удалению фрагментов окисленного лигнина из клеточной стенки и получению волокон с хорошо развитой поверхностью и высокой сорбционной емкостью.

УДК 676.1.022.1:668.743.54.

Асп. Э.В. Мертин
Рук. А.В. Вураско, Б.Н. Дриккер, А.Р. Минакова
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ САХАРНОГО ТРОСТНИКА – БАГАССЫ

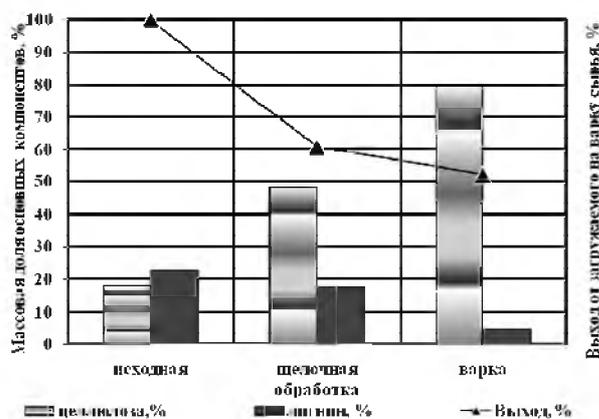
Сахарный тростник является одной из основных сельскохозяйственных культур Латинской Америки. В частности, при переработке 10 млн т сахарного тростника отходы составляют 3 млн т и представляют собой обессахаренный кормовой жом – багассу (bagasse). Высокая влажность по-

лученной багассы (около 40 – 50 %) затрудняет ее применение в качестве топлива. Поэтому перед использованием ее на неопределенный период времени подвергают хранению. За это время расщепляются остатки сахаров и багасса сохнет. В свежем виде багасса может использоваться в качестве корма для скота, а в сухом – в качестве топлива или потенциальных удобрений, в ряде стран ее перерабатывают в технический этанол [1]. В то же время эти страны испытывают дефицит в целлюлозных полуфабрикатах. Традиционные способы получения волокнистых материалов для этих стран мало приемлемы по экологическим соображениям. Органосольвентные технологии, используемые для получения целлюлозных материалов из однолетних растений, представляются наиболее оптимальными для делигнификации багассы [2].

Целью работы является получение технической целлюлозы окислительно-органосольвентным способом из багассы, доставленной с острова Куба.

Результаты химического анализа исследуемого растительного сырья показали, что для багассы характерно низкое содержание целлюлозы (что, вероятно, обусловлено частичным ее разрушением при транспортировке и хранении), высокое содержание лигнина и полисахаридов. Особенностью химического состава багассы является более высокое содержание легкогидролизуемых полисахаридов (в 1,5 раза выше) по сравнению с листовенной древесиной [3].

Для снижения расхода основных делигнифицирующих реагентов багассу предварительно подвергают щелочной обработке (расход NaOH 4 г/г абсолютно сухого сырья, температура 90 °С, продолжительность 40 мин, гидромодуль 1:10). В процессе щелочной обработки происходит набухание и разрыхление клеточных стенок и межклеточного вещества, удаляется часть лигнина, увеличивается доля целлюлозы и легкогидролизуемых веществ (рисунок).



Содержание основных компонентов после щелочной обработки и окислительно-органосольвентной варки

Из подготовленного таким образом растительного сырья получают целлюлозосодержащий волокнистый полуфабрикат окислительно-органо-со- левентным способом [2].

Для полученной технической целлюлозы определяли показатели, имеющие практическое значение при ее дальнейшем использовании (таб- лица).

**Физико-механические и физико-химические показатели
технической целлюлозы**

Показатель	Техническая целлюлоза		
	из багассы	ГОСТ 14940	
Физико-механические характеристики			
Степень помола, ⁰ ШР	60,0	60,0	
Масса 1 м ² , г	75,0	75,0	
Плотность г/см ³	0,74	0,8	
Разрывная длина, м	7100	7400	
Сопротивление:			
раздиранию, мН	431	420	
продавливанию, кПа	150	300	
Удлинение при растяжении, %	1,1	1,7	
Средневзвешенная длина волокна, мм	0,85	1,23	
Физико-химические характеристики			
Степень помола, ⁰ ШР	11,0	60,0	18,0
pH <small>холодного экстрагирования</small> водной вытяжки	6,3	-	6,0
Белизна, %	81,2	-	82,0
Адсорбционная способность, мг/г	67,2	70,9	20,9
Сорбционная способность по йоду, %	27,8	60,7	41,5
Массовая доля альфа-целлюлозы, %	81,7		90,0
Набухание в растворе NaOH (17,5 %), %	670	708	550
Капиллярная впитываемость воды, мм	-	20	-
Степень полимеризации	500	300	1000
Впитываемость при одностороннем смачивании, г/м ²	-	110	-

Из полученных данных видно, что по физико-механическим характеристикам техническая целлюлоза из багассы соответствует ряду показателей, предъявляемых целлюлозе сульфатной бленой из лиственной древесины. Показатели разрывной длины и сопротивления раздиранию практически соответствуют ГОСТ 14940, однако удлинение при растяжении и сопротивление продавливанию при этом ниже соответственно в 1,5 и 2 раза, чем требуется. Это, очевидно, обусловлено более низкими показателями средневзвешенной длины волокон (0,85 мм) по сравнению с таковыми у целлюлозы сульфатной бленой из лиственной древесины (1,23 мм). Показатель белизны целлюлозы из багассы сопоставим со сравнимой сульфатной целлюлозой, что является неоспоримым преимуществом окислительно-органо-со- левентного способа, так как высокие показатели

белизны достигаются в одну стадию без отбелки в отличие от целлюлозы сульфатной бленой.

Физико-химические характеристики технической целлюлозы важны для изготовления изделий бытового (салфетки – тисью) и санитарно-гигиенического назначения (санитарно-гигиеническая бумага, впитывающие основы). Техническая целлюлоза из багассы характеризуется более низким содержанием альфа-целлюлозы и степенью полимеризации, что, вероятно, обуславливает высокие сорбционные и впитывающие свойства.

Физико-химические характеристики во многом зависят от степени помола и фибриллированности волокон. Установлено, что после фибриллирования адсорбционные и сорбционные свойства, а также способность целлюлозы к набуханию увеличиваются в 1,5 – 2 раза.

Таким образом, техническая целлюлоза из отходов сахарного тростника – багассы, полученная окислительно-органосольвентным способом, имеет удовлетворительные характеристики, что позволяет рассматривать ее как перспективное сырье для производства писчих, печатных, санитарно-гигиенических и бытовых видов бумаги, а также в качестве сорбентов для медицинской и фармацевтической промышленности.

Библиографический список

1. [www. agro-business ru //archive/2005/](http://www.agro-business.ru//archive/2005/).
2. Галимова (Минакова) А.Р. и др. Получение волокнистых полуфабрикатов при комплексной переработке соломы риса / А.Р. Галимова (Минакова), А.В. Вураско, Б.Н. Дриккер [и др.] // Химия растительного сырья. 2007. № 3. С. 47-53.
3. Азаров В.И., Буров А.В., Оболенская А.В. Химия древесины и синтетических полимеров: учебник для вузов. СПб: СПбЛТА, 1999. 628 с.

УДК 541.49:546.654

Маг. И.Ю. Морозов
Рук. И.Г. Первова, Т.И. Маслакова
УГЛТУ, Екатеринбург

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ СИММЕТРИЧНЫХ 1,5-ДИАРИЛФОРМАЗАНОВ С ЛАНТАНОМ (III)

Одним из характерных свойств симметричных 1,5-ди(о-гидроксиарил)формазапов является способность к образованию с ионами металлов хелатных комплексных соединений различного состава и геометрии коор-