

УДК 676.164.8

А.В. Вураско, А.Л. Шерстобитов, И.А. Губанов
Уральский государственный лесотехнический университет
Екатеринбург, Россия

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ КОНОПЛИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ОРГАНОСОЛЬВЕНТНЫМ СПОСОБОМ

***Аннотация.** Расширение сырьевой базы для производства технической целлюлозы, путем использования отходов переработки конопли технической, полученной натронной и окислительно-органосольвентной варками. При заданных условиях возможно получить техническую целлюлозу с высоким содержанием α -целлюлозы из отходов переработки конопли технической.*

A.V. Vurasko, A.L. Sherstobitov, I.A. Gubanov
Ural State Forestry Engineering University
Yekaterinburg, Russia

PRODUCTION OF TECHNICAL CELLULOSE FROM WASTE FROM THE PROCESSING OF TECHNICAL HEMP BY AN OXIDATIVE-ORGANOSOLVENT METHOD

***Abstract.** Expansion of the raw material base for the production of technical cellulose, through the use of waste from the processing of technical hemp obtained by sodium and oxidative-organosolvent cooking. Under the given conditions, it is possible to obtain technical cellulose with a high content of α -cellulose from the waste of processing technical Cannabis.*

Расширение сырьевой базы при получении технической целлюлозы для химической переработки возможно за счет привлечения недревесного растительного сырья в виде ежегодно возобновляемой, быстрорастущей конопли технической.

Целью работы является получение технической целлюлозы из отходов переработки конопли технической комбинированным способом с высоким содержанием альфа-целлюлозы: на первой ступени натронная варка, на второй – окислительно-органосольвентная. В качестве сырья для получения целлюлозы использовали отходы переработки конопли технической (30 % костры и 70 % волокна). Для сравнения в качестве модельных объектов использовали волокна и костру конопли технической вегетационного периода 2020 г., Челябинской обл. Волокна конопли предварительно разрезали на отрезки длиной 15...20 мм. Костру просеивали и использовали фракции, задержанные на сите с отверстиями диаметром

0,15 см и прошедшие через сито с отверстиями диаметром 0,7 см. Компонентный состав сырья представлен в таблице 1.

Таблица 1- Компонентный состав растительного сырья

Показатели, % от массы абсолютно сухого сырья (а.с.с.)	Отходы переработки конопли	Конопля техническая	
		волокно	костра
Массовая доля экстрактивных веществ растворимых:			
- в ацетоне, (ГОСТ 6841);	1,9±0,2	0,4±0,5	1,2±0,5
- в горячей воде [1];	3,4±0,2	5,6±0,5	3,3±0,5
Массовая доля целлюлозы Кюршнера	56,7±1,0	68,3±1,0	40,3±1,0
Массовая доля лигнина, (ГОСТ 11960)	21,7±0,2	6,6±0,2	25,5±0,2
Массовая доля золы, (ГОСТ 18461)	1,1±0,1	2,3±0,1	1,6±0,1
Массовая доля холоцеллюлозы [1]	-	72,3±1,0	50,5±1,0

Из полученных результатов (таблица 1) видно, что в волокне содержится в 3,9 раз меньше лигнина, а целлюлозы в 1,7 раза больше, чем в костре. По количественным характеристикам содержания лигнина и целлюлозы костра подобна древесине лиственных пород. Отходы переработки конопли технической содержат достаточно большое количество целлюлозы и высокий процент лигнина, меньшее количество золы и сопоставимые количества экстрактивных веществ.

Натронную варку отходов конопли проводили при следующих условиях: расход активной щелочи 20, 22 % в ед. Na₂O от абс. сух. сырья, гидромодуль 4,5:1; температура варки 170 °С; продолжительность: подъема температуры 45 мин., варки – 120 мин. Техническую целлюлозу промывали, анализировали.

Органосольвентную варку технической целлюлозы проводили в трехгорлой колбе с раствором, состоящим из композиции равновесной перуксусной кислоты, воды и стабилизатора пероксидных соединений (ИОМС) [2]. Расход равновесной перуксусной кислоты 0,8 и 1,2 г/г к абс. сух. сырью; жидкостный модуль 10:1. Начало варки фиксировали с момента достижения температуры 90 °С. Продолжительность варки при температуре 90 °С – 60 минут.

Результаты по выходу технической целлюлозы после органосольвентной варки представлены на рисунке 1.

Из полученных результатов (рис. 1) можно сделать вывод, что увеличение расхода перуксусной кислоты практически не повлияло на выход технической целлюлозы, а вот увеличение расхода активной щелочи на 2 процента привело к снижению выхода технической целлюлозы на 2,7...4,0 % от абс. сух. сырья.

Для количественной оценки технической целлюлозы определен ее компонентный состав. Результаты представлены на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что при заданных условиях варки из отходов конопли технической возможно получить техническую целлюлозу с содержанием α -целлюлозы в диапазоне 82...85 % от абс. сух. целлюлозы.

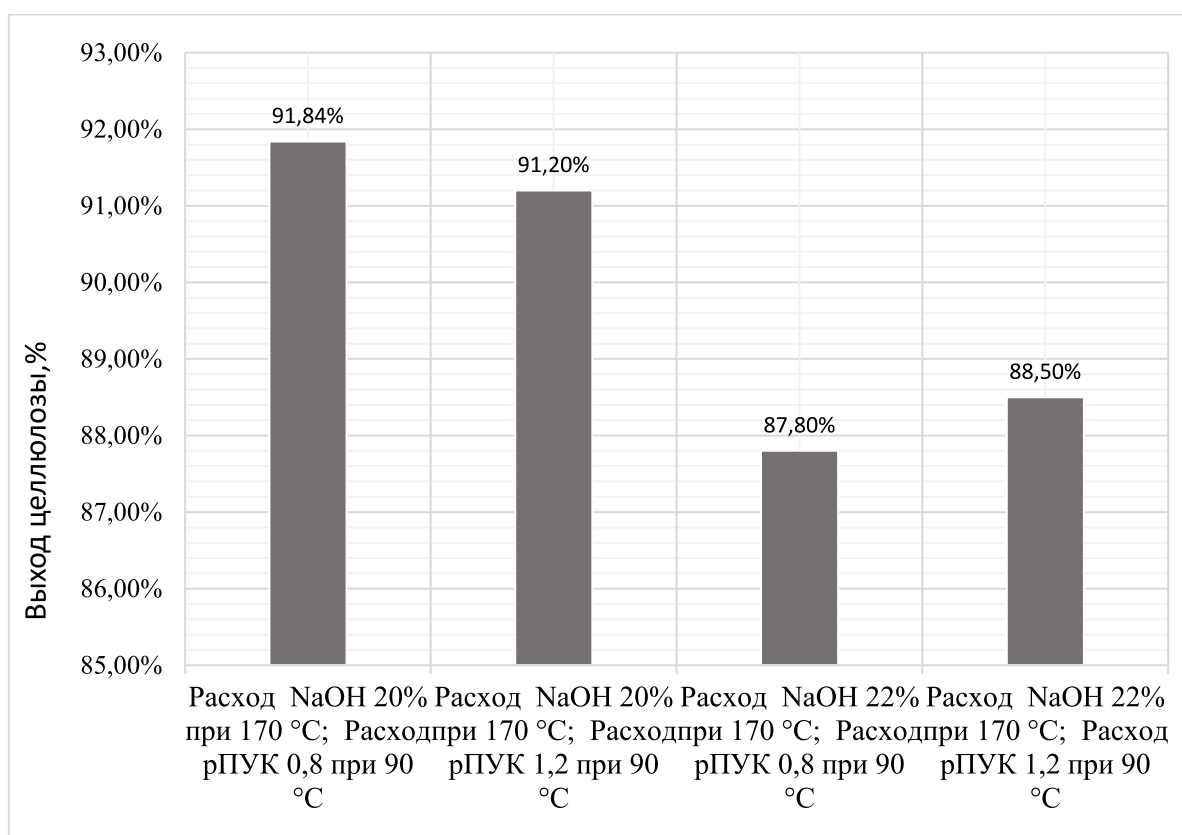


Рис. 1 - Гистограмма выхода технической целлюлозы после органосольвентной варки

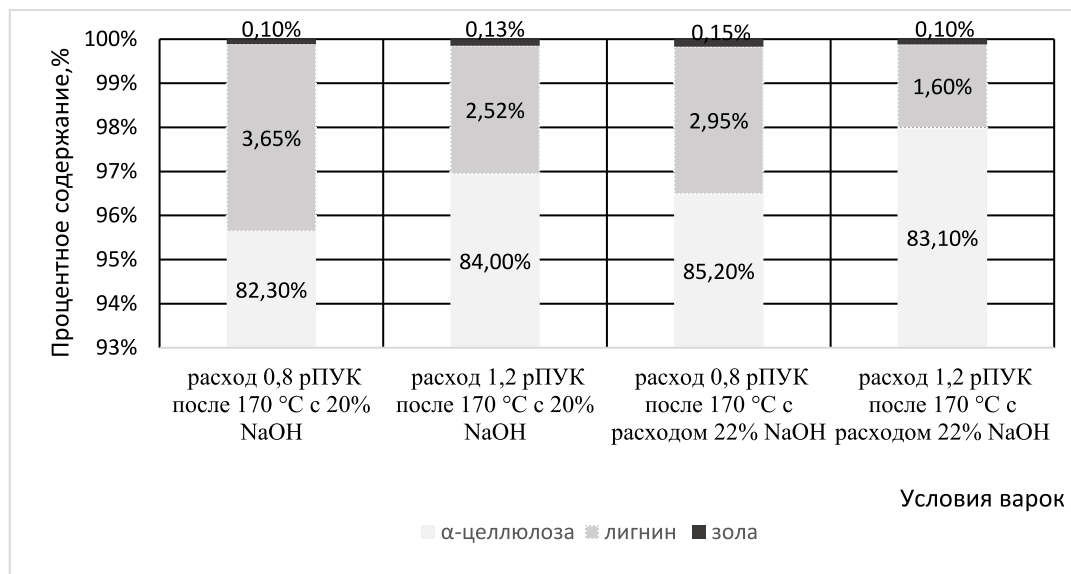


Рис. 2 - Компонентный состав технической целлюлозы после органосольвентной варки

В то время как при получении технической целлюлозы из волокон конопли с содержанием альфа-целлюлозы 95...98 % достаточно проводить процесс в «мягких» условиях: щелочная обработка 60 минут при 90 °С и последующая органосольвентная варка: 30...60 мин при 90 °С; расход равновесной перуксусной кислоты 0,4 г/г к абс. сух. сырью [3].

Список использованных источников

1. Оболенская, А.В. Практические работы по химии древесины и целлюлозы [Текст] / А.В. Оболенская, В.П. Щеголев, Г.Л. Аким и др.; Под редакцией В.М. Никитина. – М.: Лесная пром-сть, 1965. – 421 с.
2. Материалы из нетрадиционных видов волокон: технологии получения, свойства, перспективы применения: монография / Е.Г. Смирнова, Е.М. Лоцманова, Н.М. Журавлева [и др.] под ред. А.В. Вураско. – Екатеринбург, 2020. – 252 с.
3. Губанов И.А., Вураско В.А., Вураско А.В., Агеев М.А. Получение целлюлозы из отходов переработки конопли технической / В сборнике: Научное творчество молодежи - лесному комплексу России. Материалы XX Всероссийской (национальной) научно-технической конференции. Екатеринбург, 2024. С. 562-567.