

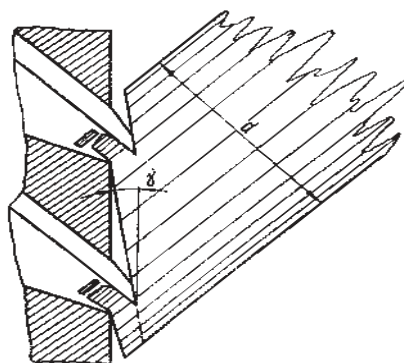
УДК 676

Студ. Н.А. Шелков
Науч. рук. проф. Н.В. Черная
(кафедра химической переработки древесины БГТУ)

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ ЩЕПЫ НА СПОСОБЫ ЕЕ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ

Возможности и эффективность химической переработки щепы, полученной из хвойных и лиственных пород древесины, во многом зависит от качества щепы. Получение щепы может осуществляться на малоножевых и многоножевых рубительных машинах.

Малоножевые рубительные машины позволяют получать щепу следующим образом. Бревно при отрубке упирается плоскостью отруба в диск и остается неподвижным; лишь по окончании каждого отруба оно под влиянием собственного веса продвигается по патрону к диску на толщину отрубаемой шайбы и перед началом следующего отруба снова упирается торцом в диск. Продвижение бревна совершается прерывно (толчками), при этом бревно после каждого продвижения попадает под выступающее над поверхностью диска лезвие ножа. Нож отрезает от бревна эллиптической формы шайбу, толщина которой зависит от выступа ножа над диском. Шайба уже при отделении от бревна надламывается и раскалывается на отдельные щепочки, которые проскакивают в прорезь диска на обратную его сторону. Здесь щепочки подхватываются лопатками и выкидываются в рукав.



**Рисунок 1 – Механизм непрерывной рубки баланса в щепу
на многоножевой рубительной машине**

Многоножевые рубительные машины принципиально отличаются от малоножевых по скорости отрезания шайбы и, следовательно, производительностью. Сущность получения щепы заключается в том, что бревно при рубке находится одновременно под

действием двух соседних ножей (рисунок 1). В результате процесс рубки бревна протекает непрерывно и устраняется подсакивание его в патроне.

Химическая переработка щепы из хвойных и лиственных пород древесины или их смесевых композиций позволяет получить разнообразные виды первичных волокнистых полуфабрикатов. К числу которых относится целлюлоза – сульфитная, бисульфитная, моносульфитная, натронная, сульфатную и т. д.

К основным технологическим факторам, влияющим на размеры щепы, относятся порода и влажность древесины, а также такие конструктивные особенности рубительных машин, как выпуск ножей и угол их заточки, угол встречи, скорость резания и подачи бревна. В целом щепы может иметь размеры, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры щепы в зависимости от породы древесины

Порода древесины	Толщина щепы, мм, при длине, мм			
	12	16	20	25
	2,3–2,5 (вид 1)	3,1–3,3	3,9–4,2	4,8–5,2 (вид 3)
Сосна	3,5–4,2	4,7–5,6	5,9–6,4	7,1–8,5
Пихта	3,1–3,9	4,1–5,2	5,2–6,5	6,3–7,9
Лиственница	3,4	4,5	5,7	6,9
Береза	3,2–3,9 (вид 2)	4,8	6,0	7,5 (вид 4)
Осина	3,2–3,6	4,3	5,4	6,2

Цель работы – изучение способов химической переработки щепы в зависимости от ее размеров и породы древесного сырья.

В лабораторных условиях исследованы направления химической переработки щепы минимального (виды 1 и 2) и максимального (виды 3 и 4) размеров (таблица 1). Объектом исследования выбрана целлюлоза небеленая, полученная по сульфитным (способы 1 и 2) и щелочным (способы 3 и 4) режимам варки. Исследования со щепой проводили следующим образом. Щепу обрабатывали в автоклаве (объемом 5 л) при давлении 0,6 МПа:

– при температуре 140°C растворами сульфитной кислоты на натриевом основании ($\text{NaHSO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$) (способ 1 – сульфитная варка) и моносулфита Na_2SO_3 (способ 2 – моносульфитная варка);

– при температуре 170°C растворами едкого натра NaOH (способ 3 – натронная варка) и смесью едкого натра NaOH с сульфидом натрия Na_2S (способ 4 – сульфатная варка).

Расходы варочных растворов и их концентрации, а также гидромодуль и графики варки соответствовали стандартным условиям.

В таблице 2 представлена прочность (разрывная длина) образцов четырех видов целлюлозы (сульфитной, моносулфитной, натронной и сульфатной), полученных по 4 способам варки.

Таблица 2 – Прочность образцов целлюлозы в зависимости от размеров щепы (4 вида) и способов ее химической переработки

Размеры щепы	Способы химической переработки щепы	Разрывная длина, м
Вид 1	Способ 1 – сульфитная варка	6700
	Способ 2 – моносулфитная варка	6980
	Способ 3 – натронная варка	7300
	Способ 4 – сульфатная варка	7590
Вид 2	Способ 1 – сульфитная варка	4500
	Способ 2 – моносулфитная варка	5050
	Способ 3 – натронная варка	5470
	Способ 4 – сульфатная варка	5800
Вид 3	Способ 1 – сульфитная варка	7450
	Способ 2 – моносулфитная варка	7890
	Способ 3 – натронная варка	8350
	Способ 4 – сульфатная варка	8500
Вид 4	Способ 1 – сульфитная варка	6500
	Способ 2 – моносулфитная варка	6980
	Способ 3 – натронная варка	7000
	Способ 4 – сульфатная варка	7200

Сопоставительный анализ результатов исследований (таблица 2) позволяет сделать следующие выводы. Крупная щепа (виды 3 и 4), в которой максимально сохранены первоначальные размеры целлюлозных волокон (длина 4200 нм и толщина 25–40 мкм), позволяет получить целлюлозу с повышенной прочностью, о чем свидетельствуют достаточно высокие значения разрывной длины для образцов бумаги (60°ШР, 80 г/м²), которые находятся в следующих диапазонах: 7450–8500 м для хвойных пород древесины и 6500–7200 м для лиственных пород древесины. Щепа меньших размеров (виды 1 и 2) содержит не только волокна первоначальных размеров (длина 4200 нм и толщина 25–40 мкм), но и укороченные (длина 1800–2500 нм и толщина 20–30 мкм) целлюлозные волокна. Поэтому образцы бумаги (60°ШР, 80 г/м²), изготовленные из таких волокнистых полуфабрикатов, имеют невысокую разрывную длину в следующих диапазонах: 6700–7590 м для хвойных пород древесины и 4500–5800 м для лиственных пород древесины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черная, Н.В. Технология производства сульфитной целлюлозы. Учеб. пособие / Н.В. Черная. – Мн.: БГТУ, 2012. – Ч. 1. – 351 с.
2. Черная, Н.В. Технология производства щелочной целлюлозы. Учеб. пособие в 2 ч. Ч. 1 / Н.В. Черная, Н.В. Жолнерович. – Мн.: БГТУ, 2015. – 268 с.

УДК 676

Студ. Д.В. Титков
Науч. рук. проф. Н.В. Черная
(кафедра химической переработки древесины БГТУ)

**СВОЙСТВА ЩЕЛОЧНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РЕГЕНЕРАЦИИ
ЧЕРНЫХ ЩЕЛОКОВ И ПРОТЕКАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ
ВЫПАРИВАНИЯ, СЖИГАНИЯ И КАУСТИЗАЦИИ**

Известно [1], что в технологии щелочной целлюлозы важную роль играет система регенерации черных щелоков. Она является достаточно сложной, так как является многостадийной – включает процессы подготовки черных щелоков к регенерации (отделение сырого сульфатного мыла, удаление мелкого волокна, укрепление и окисление черного щелока) и собственно систему регенерации, основанную на последовательном осуществлении процессов выпаривания, сжигания и каустизации [2].

Технологические режимы регенерации черных щелоков, проходящих стадии выпаривания и сжигания, оказывают существенное влияние на состав и свойства регенерированной извести. Последнюю используют в цехе каустизации (вместо свежепоступающей извести) для получения белого щелока, применяемого в основном варочном процессе. Для получения щелочной целлюлозы используют белый щелок с содержанием активной щелочи 95–105 г/л (в единицах Na_2O) с сульфидностью 25–40%, а также со степенью каустизации 75–80%.

В настоящее время при получении щелочных видов целлюлозы практически все сульфатцеллюлозные и натронные заводы регенерируют известь путем обжига каустизационного известкового шлама в известерегенерационных печах.

Научный и практический интерес представляет информация о влиянии качества извести (свежепоступающей и регенерированной) на свойства щелочной целлюлозы, которые зависят от степени