

УДК 676.164.023.12

Г. А. ПАЗУХИНА, М. В. ТЕПЛОУХОВА, Ф. Х. ХАКИМОВА

С.-Петербургская лесотехническая академия
Пермский государственный технический университет

ОТБЕЛКА ЩЕЛОЧНОЙ ОРГАНОСОЛЬВЕНТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ ОСИНЫ ПЕРУКСУСНОЙ КИСЛОТОЙ И ПЕРОКСИДОМ ВОДОРОДА

Разработана четырехступенчатая схема отбелики перуксусной кислотой и пероксидом водорода, позволяющая получить продукт с белизной 82...86 %, показателем реверсии белизны 1,3...1,4 при потерях целлюлозы в процессе отбелики 5,5...6,3 % и хорошими показателями механической прочности.

A four-stage diagram of bleaching by peracetic acid and peroxide of hydrogen allowing to obtain a product with 82...86% whiteness, whiteness reversion value of 1,3...1,4 at pulp loss in the process of bleaching by 5,5...6,3% and good ratio of mechanical strength has been developed.

Жесткие требования к готовой продукции и сточным водам производства целлюлозы стимулируют разработку новых технологий получения беленой целлюлозы, исключающих применение серо- и хлорсодержащих соединений. Щелочная органосольвентная целлюлоза, подвергнутая отбелике с помощью кислородсодержащих реагентов — перуксусной кислоты и пероксида водорода — это полуфабрикат, приготовленный с помощью экологически надежной технологии.

В предыдущей статье (с. 32—36) были приведены результаты исследования влияния условий двух ступеней отбелики (перуксусной кислотой и пероксидом водорода) на показатели органосольвентной целлюлозы.

Цель данной работы — определить условия последующих ступеней отбелики органосольвентной целлюлозы перуксусной кислотой и пероксидом водорода.

Целлюлоза, полученная натронной варкой древесины осины в системе двух ограниченно смешивающихся жидкостей, имела выход 56,7 %, жесткость 75 п. ед., степень полимеризации в растворе железовиннонатриевого комплекса 1600, белизну 36 %.

На первой ступени отбелики использовали перуксусную кислоту в количестве 1 % от массы целлюлозы. После обработки перуксусной кислотой при температуре 40 °С в течение 60 мин целлюлоза имела выход 99,5 %, жесткость 57 п. ед., степень полимеризации 1560.

Ранее (с. 32—36) нами был сделан вывод о целесообразности проведения отбелики пероксидом водорода после обработки перуксусной кислотой. Расход пероксида водорода был принят равным 1 % и 2 % от массы целлюлозы, силиката натрия — 3 %, гидроксида калия — 1 %. Предварительно в массу вводили трилон Б в количестве 1 % от массы целлюлозы. Отбелику проводили при температуре 60 °С в течение 60 мин. При этих условиях в конце отбелики оставалось неизрасходованным 60 % пероксида водорода. Считается, что в конце отбелики должен оставаться избыток пероксида водорода (20...30 % от заданного ко-

личества)*. При полном израсходовании пероксида водорода неизбежно потемнение целлюлозы из-за наличия щелочной среды. В связи с этим все последующие отбелки заканчивали при остаточном количестве пероксида водорода 20 % от начального (продолжительность 180 мин). Увеличение продолжительности отбелки позволило более эффективно использовать пероксид водорода и повысить белизну целлюлозы на 1,2 и 3,1 % (табл. 1, опыты 1 и 3), дополнительно уменьшить жесткость целлюлозы на 4 и 7 п. ед. Следует, однако, отметить, что увеличение продолжительности обработки целлюлозы пероксидом водорода сопровождается небольшим понижением выхода и степени полимеризации целлюлозы.

Таблица 1
Результаты отбелки целлюлозы пероксидом водорода* после предварительной обработки перуксусной кислотой

| Номер опыта | Условия отбелки | | Показатели целлюлозы | | | |
|-------------|--|------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------|------------|
| | Расход H_2O_2 , % от массы целлюлозы | Продолжительность, мин | Выход, % от исходной целлюлозы | Жесткость, п. ед. | Степень полимеризации | Белизна, % |
| 0** | — | — | 99,5 | 57 | 1560 | 56,3 |
| 1 | 1 | 60 | 97,2 | 38 | 1530 | 69,8 |
| 2 | 1 | 180 | 96,7 | 34 | 1400 | 71,0 |
| 3 | 2 | 60 | 96,5 | 37 | 1480 | 71,5 |
| 4 | 2 | 180 | 96,3 | 30 | 1380 | 74,6 |

* Отбелку пероксидом водорода проводили при температуре 60 °С.

** Целлюлоза, предварительно обработанная перуксусной кислотой.

Как видно из табл. 1, более заметное изменение белизны и жесткости целлюлозы происходит при расходе пероксида водорода 2 % (опыты 2 и 4), что позволяет после двух ступеней отбелки получить продукт с белизной 74,6 %, т. е. полубеленый полуфабрикат.

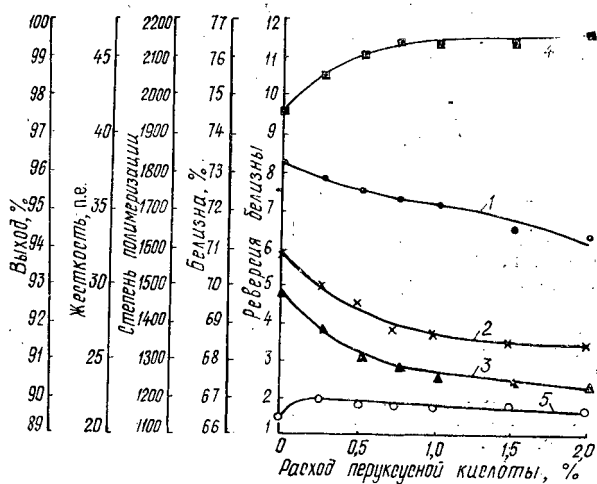
Анализ результатов эксперимента позволил сделать вывод, что на второй ступени целесообразно проводить отбелку пероксидом водорода при температуре 60 °С в течение 180 мин с расходом пероксида 2 %.

На рисунке показано влияние расхода перуксусной кислоты на третьей ступени отбелки на показатели целлюлозы (температура 40 °С, продолжительность обработки 60 мин). На данной ступени перуксусная кислота проявляет слабое делигнифицирующее действие. Увеличение расхода от 0,25 до 0,75 % сопровождается снижением жесткости на 5 п. ед., степени полимеризации на 200 единиц, выхода на 1 %, незначительным повышением белизны целлюлозы на 2 %, а также увеличением показателя реверсии белизны.

Таким образом, достаточным можно считать расход перуксусной кислоты на второй ступени отбелки 0,75 % от массы целлюлозы.

В табл. 2 приведены результаты отбелки целлюлозы по схеме перуксусная кислота — пероксид водорода — перуксусная кислота — пероксид водорода (ПК — ПВ — ПК — ПВ). При всех исследованных условиях отбелки пероксидом водорода (схемы 5—7) показатели выхода, жесткости и степени полимеризации целлюлозы находились примерно на одном уровне. Отбелка целлюлозы по схеме 5 обеспечивает невысо-

* 2. Перминов Е. Д., Рачков Г. В. Исследование отбелки сульфатной целлюлозы с применением перекиси водорода / Сб. тр. ВНИИБ.— М.: Лесн. пром-сть, 1972.— С. 157—165.



Изменение выхода (1), жесткости (2), степени полимеризации (3), белизны (4) и реверсии белизны (5) целлюлозы в зависимости от расхода перуксусной кислоты при обработке

Таблица 2

Влияние температуры отбели пероксидом водорода на показатели беленой целлюлозы

| Номер опыта | Условия отбели на ступени | | | | Показатели целлюлозы | | | |
|-------------|---------------------------|------------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------|------------|
| | I | | II | | Выход, % от исходной целлюлозы | Жесткость, п. ед. | Степень полимеризации | Белизна, % |
| | Температура, °С | Продолжительность, мин | Температура, °С | Продолжительность, мин | | | | |
| 5 | 60 | 180 | 60 | 180 | 95,2 | 25 | 1300 | 78,0 |
| 6 | 60 | 180 | 80 | 120 | 95,0 | 25 | 1290 | 79,4 |
| 7 | 80 | 120 | 80 | 120 | 94,6 | 23 | 1250 | 82,0 |

Примечание. Расход пероксида водорода, силиката натрия, гидроксида калия и трилона Б соответственно составил 2,0; 3,0; 1,0 и 0,2 % от массы целлюлозы.

кий уровень белизны (78,0 %). Повышение температуры на последней ступени интенсифицирует процесс отбели, позволяя увеличить белизну и сократить продолжительность обработки со 180 до 120 мин (схема 6). Для дальнейшего повышения белизны в схеме 7 обе ступени отбели пероксидом водорода проводили при температуре 80 °С в течение 120 мин. Эта схема позволила получить белизну 82,0% при сохранении на хорошем уровне степени полимеризации и выхода целлюлозы.

Ранее (с. 32—36) нами были разработаны два режима обработки целлюлозы перуксусной кислотой, обеспечивающие близкий уровень делигнификации, но различно влияющие на степень полимеризации: вариант 1 (температура 40 °С, продолжительность 60 мин) обеспечивает незначительную деструкцию целлюлозы; вариант 2 (температура 90 °С, продолжительность 15 мин) приводит к более заметной деструкции целлюлозы.

Из данных, приведенных в табл. 3; следует, что при отбели по одинаковой схеме с равным расходом перуксусной кислоты и пероксида водорода в варианте 2 получена целлюлоза более высокой белизны, но

Таблица 3

Результаты отбелки целлюлозы по схеме
ПК — ПВ — ПК — ПВ

| Показатели | Значения показателей для целлюлозы | | |
|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------|
| | исходной | прошедшей об- работку | |
| | | Вари- ант 1 | Вари- ант 2 |
| Выход, % | 100 | 94,6 | 93,2 |
| Жесткость, п. ед. | 75 | 23 | 16 |
| Степень полимеризации | 1600 | 1290 | 940 |
| Белизна, % | 36 | 82 | 86 |
| Реверсия белизны | — | 1,43 | 1,30 |
| Показатель механической прочности: | | | |
| разрывная длина, м | 7900 | 7600 | 7300 |
| сопротивление излому, ч. д. п. | 1280 | 420 | 320 |
| сопротивление продавливанию, кПа | 340 | 320 | 300 |

Примечание. Условие отбелки пероксидом водорода: продолжительность 120 мин при температуре 80 °С.

имеющая большую деструкцию, о чем свидетельствуют пониженные степень полимеризации и выход целлюлозы. Показатели механической прочности уменьшились незначительно.

Таким образом, для отбелки осинового органосольвентной целлюлозы без хлорсодержащих реагентов может быть рекомендована отбелка в четыре ступени по схеме перуксусная кислота — пероксид водорода — перуксусная кислота — пероксид водорода, которая позволяет получить белизну 82...86 % при выходе белевой целлюлозы 93,2...94,6 % и хороших показателях механической прочности, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 28172 на марку ЛС-2 из смеси лиственных пород древесины и ГОСТ 3914 на марку Б-1 из хвойной древесины.

Поступила 10 августа 1994 г.

УДК 676.1.022

А. Г. АПУШКИНСКИЙ, Д. А. ПОНОМАРЕВ

С.-Петербургская лесотехническая академия

СУЛЬФАТНАЯ ВАРКА ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ В ПРИСУТСТВИИ ЛЕСОХИМИЧЕСКОЙ СМОЛЫ

Установлено, что действие добавок омыленных смол пиролиза древесины и смол термического ожигания сульфатного и органосольвентного лигнинов проявляется в повышении селективности процесса делигнификации, уменьшении как доли непровара, так и жесткости полученной целлюлозы.

It has been stated that additives action of saponified wood pyrolysis resins and those of thermal fluidization of sulphate and organosolvent lignins shows itself in increasing selectivity of delignification process, decreasing both undercooked pulp and rigidity of the pulp obtained.

Известно, что фенолы растительного происхождения можно использовать как каталитические добавки при сульфатной варке древесины. Действие таких добавок, проявляющееся в повышении выхода целлю-