

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВАРКИ ОСИНЫ НА СВОЙСТВА ПОЛУЧЕННОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

В Республике Беларусь производство целлюлозы из древесины базируется исключительно на сульфатном методе варки, обладающем значительными технологическими и экологическими ограничениями. Данный факт обуславливает необходимость поиска альтернативных решений, среди которых перспективным направлением является разработка технологии получения целлюлозы при повышенном давлении. Такой подход может способствовать снижению ресурсоемкости и повышению экологической безопасности процесса.

В качестве сырья была выбрана щепа осины обыкновенной. Варку целлюлозы при атмосферном давлении в лабораторных условиях осуществляли в несколько стадий: стадия 1 – кислотный гидролиз; стадия 2 – фильтрование полупродукта; стадия 3 – щелочной гидролиз; стадия 4 – фильтрование полупродукта; стадия 5 – варка; стадия 6 – фильтрование целевого продукта; стадия 7 – сушка. Варочный раствор состоял из 67,0 мас. % уксусной кислоты, 8,4 мас. % пероксида водорода, 0,6 мас. % катализатора (0,5 %-я серная кислота). Гидро модуль варочный раствор: щепа составлял 15 : 1. Полноту протекания процессов оценивали по выходу продуктов.

Влияние условий процесса на свойства целлюлозы на каждой из стадий процесса:

- кислотный гидролиз (стадия 1 – удаление гемицеллюлоз). На полноту и скорость гидролиза влияют концентрация серной кислоты и продолжительность процесса. При понижении концентрации ниже 5,0 % полнота гидролиза снижалась, при повышении гидролизу подвергалась целлюлоза, на что указывало снижение содержания α -целлюлозы в промежуточном продукте. При увеличении продолжительности процесса наблюдалось снижение содержания α -целлюлозы.

- щелочной гидролиз (стадия 2 – разрушение эфирных связей лигнина). На полноту и скорость гидролиза наибольшее влияние оказывала концентрация NaOH, оптимальной концентрацией NaOH 17,5 %, время 2 ч. При концентрации щелочи ниже 17,5 % полнота гидролиза падает, при концентрации выше 17,5 % происходила деструкция целлюлозы.

- варка целлюлозы (стадия 3). Повышение давления позволило повысить температуру кипения варочного раствора, повышение температуры на 10 °C – сокращает продолжительность варки в 2–4 раза. Перемешивание реакционной смеси способствовало диффузии варочного раствора и, следовательно, сокращало время набухания щепы.

На основании анализа условий варки на выход целлюлозы выбраны следующие параметры предварительных стадий и стадии варки целлюлозы из осины в автоклаве (лабораторный варочный котел (дигесор) серия BN-ZZ). Стадия 1 – концентрация 5,0 %, продолжительность 1,5 ч; стадия 2 – концентрация 17,5 %, продолжительность 2,0 ч; стадия 3 – температура 130 °C, давление 300 кПа.

Анализ полученной целлюлозы показал, что содержание α -целлюлозы составило 50,0 %; содержание остаточного лигнина – 3,0 %; β , γ -целлюлозы – 46,7 %; минеральных веществ – 0,3 %. Разработанный способ является менее вредным с экологической точки зрения по сравнению с сульфатным.

Проведено исследование целесообразности применения указанного волокна в производстве бумаги. Установлено, что гидрофобные и физико-механические свойства образцов бумаги, изготовленных с использованием полученного целлюлозного волокна, соответствуют требованиям, предъявляемым к бумаге для внутренних слоев гофрированного картона. Однако как первичный полуфабрикат полученная целлюлоза является более дорогостоящей по сравнению с вторичным волокном, используемым при производстве указанного вида продукции.