

УДК 676.022.1:668

Студ. К.С. Полиенко
Соиск. Е.И. Симонова
Рук. А.В. Вураско, В.В. Глухих
УГЛТУ, Екатеринбург

ОПТИМИЗАЦИЯ СТАДИИ ЩЕЛОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ОРГАНОСОЛЬВЕНТНОЙ ВАРКЕ СОЛОМЫ РИСА

Одним из направлений переработки рисовой соломы (СР) является получение технической целлюлозы. Как известно, СР в своем составе содержит от 10 до 30 % минеральных компонентов от абсолютно сухого сырья (а.с.а.). Для удаления минерального компонента из СР при проведении окислительно-органосольвентной варки используют стадию щелочной обработки. Действие щелочного раствора на лигноуглеводный комплекс приводит не только к удалению минерального компонента и части лигнина, но и к деструкции полисахаридов, снижая выход технической целлюлозы [1]. В связи с этим первоначальной целью работы являлся поиск оптимальных условий проведения предварительной щелочной обработки СР для достижения максимального выхода технической целлюлозы.

В качестве объекта исследования использовали СР следующего химического состава: целлюлоза – 47,5 %, лигнин – 25,5 %, зола – 15,7 % [2].

Для получения технической целлюлозы обработку СР проводили в две стадии. Первая стадия: обработка СР водным раствором NaOH при следующих условиях: гидромодуль 1:10; концентрация NaOH 0,5...1 н.; расход щелочи 9,6...48,0 % от а.с.с., температура обработки 90 °С; продолжительность подъема температуры 15 мин; продолжительность щелочной обработки 60...240 мин. Полученный волокнистый продукт промывали до нейтральной среды и высушивали на воздухе.

Для изучения влияния технологических факторов на выход технической целлюлозы был проведен двухфакторный эксперимент. Выбор входных факторов и областей их изменения были основаны на литературных данных и проведенных ранее изменениях [3]. Области изменения входных факторов представлены в таблице.

За выходной параметр был взят выход технической целлюлозы, Y , мас. %. Для получения экспериментально-статистической модели был проведен классический регрессионный анализ полученных результатов экспериментов. Экспериментально-статистическая модель представлялась в виде полинома II степени без парного взаимодействия и без свободного члена.

Области изменения входных факторов

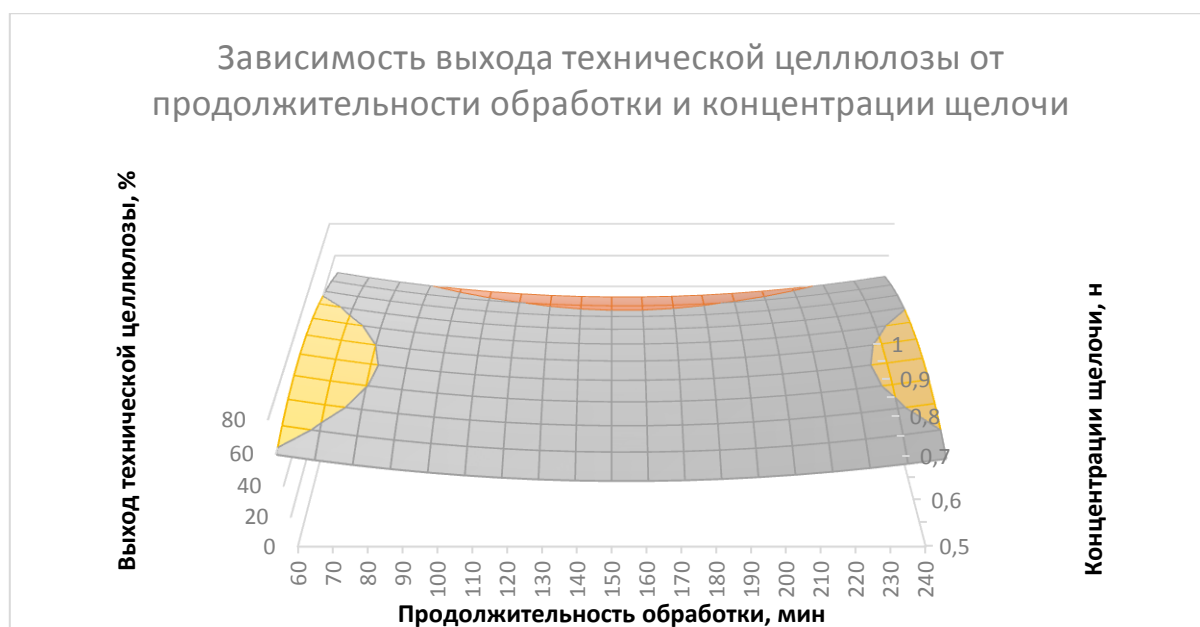
Входные факторы (Z_i)		Натуральные значения входных факторов при их следующих нормализованных значениях		
Номер, i	Название			
1	Продолжительность щелочной обработки, мин	60	120	240
2	Концентрация щелочи NaOH, н.	0,5	0,75	1,0

По результатам регрессионного анализа по максимальному значению коэффициента детерминации было выбрано следующее адекватное уравнение, имеющее значимые эффекты влияния входных факторов и описывающее экспериментальные данные с доверительной вероятностью $P \geq 0,95$:

$$Y_1 = -0,5659Z_1 + 269,86Z_2 + 0,001Z_1^2 - 193,657Z_2^2 \quad (R^2 = 0,99).$$

На рисунке представлена зависимость выхода технической целлюлозы от продолжительности обработки и концентрации щелочи, по внешнему виду поверхности затруднительно выбрать оптимальный режим обработки СР.

Для поиска оптимальных значений технологических факторов, обеспечивающих максимальный выход технической целлюлозы в качестве целевой функции, было взято уравнение регрессии Y_1 , а в качестве граничных условий – исследованная факторная область (таблица).



Зависимость выхода технической целлюлозы от продолжительности обработки и концентрации щелочи

Результаты расчетов показали, что при продолжительности обработки 60 мин и концентрации щелочи 0,7 н теоретический выход целлюлозы составит 66,7 %.

Библиографический список

1. Получение и применение полимеров из недревесного растительного сырья / Вураско А.В., Дриккер Б.Н., Мертин Э.В., Сиваков В.П., Никифоров А.Ф., Маслакова Т.И., Близнякова Е.И. // Вестник КГТУ, 2012. № 6. С. 128–132.

2. Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. М., 1991. С. 320.

3. Глухих В.В. Прикладные научные исследования: учебник. Екатеринбург, Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 240 с.

УДК 674.81

Студ. А.С. Саночкина
Маг. Е.С. Перминова
Рук. А.В. Савиновских,
А.В. Артёмов, В.Г. Бурындин
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ДРЕВЕСНОГО ПЛАСТИКА БЕЗ СВЯЗУЮЩЕГО В ПРИСУТСТВИИ КАТАЛИЗАТОРОВ ТИПА ПОЛИОКСОМЕТАЛЛАТОВ

Известна возможность получения биоматериалов на основе древесного сырья без добавления связующих веществ по аналогии ЛУДП и ПТП – древесных пластиков без добавления связующих веществ (ДП-БС) [1, 2].

Получение данных материалов обуславливается наличием лигнина в исходном материале.

Активация лигнина при получении ДП-БС возможна в присутствии катализаторов типа полиоксометаллатов (например, марганецсодержащий ванадомолибдофосфат натрия $\text{Na}_{11}[\text{PMo}_6\text{V}_5\text{O}_{39}\text{Mn}(\text{OH})]$), которые позволяют повысить эффективность процесса поликонденсации структурных единиц лигноуглеводного комплекса [3].

Целью данной работы являлось изучение возможности образования ДП-БС в присутствии катализатора ванадомолибденофосфата натрия в более «мягких» условиях.