

ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

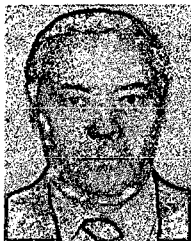
УДК 676.1.022.1:668.743.54.

*А.В. ВУРАСКО, С.Г. АНТОНЕНКОВА, А.Я. АГЕЕВ,
С.Ю. МЕНЬШИКОВ, Л.А. ПЕТРОВ*

Уральская государственная лесотехническая академия
Институт органического синтеза УрО РАН



Вураско Алеся Валерьевна родилась в 1965 г., окончила в 1988 г. Уральский лесотехнический институт, научный сотрудник Института органического синтеза УрО РАН. Имеет более 30 печатных трудов в области каталитического окисления органических соединений и каталитической варки древесины.



Агеев Аркадий Яковлевич родился в 1934 г., окончил в 1966 г. Уральский лесотехнический институт, доктор технических наук, профессор, чл.-кор. Уральского отделения наук о лесе АЕН, заведующий кафедрой химии древесины и технологии ЦБП Уральской государственной лесотехнической академии. Имеет более 150 печатных трудов в области реологии волокнистых суспензий, теории и технологии бумагоподобных материалов.



Меньшиков Сергей Юрьевич родился в 1958 г., окончил в 1980 г. Уральский государственный университет, научный сотрудник Института органического синтеза УрО РАН. Имеет около 40 печатных трудов в области каталитического окисления органических соединений.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЕРСИИ АНТРАХИНОНА ДЛЯ НАТРОННЫХ ВАРОК СОЛОМЫ ХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ

Сопоставлены результаты натронных варок соломы с дисперсией антрахинона, порошкообразным антрахиноном и без него. Установлено, что применение дисперсии антрахинона способствует увеличению выхода целлюлозной массы и снижению ее жесткости.

The results of straw soda pulping with anthraquinone dispersion, powder anthraquinone and without it are compared. It has been revealed that the use of anthraquinone dispersion contributes to increasing the pulp yield and its hardness reduction.

В настоящее время в связи с необходимостью рационального использования природных ресурсов представляет научный и практический интерес каталитические варки целлюлозы не только из древесного сырья, но и из ежегодно возобновляемого недревесного сырья – соломы хлебных злаков, большое количество которой (от 1,0 до 3,0 т/га) остается на полях [1].

Применение антрахинона в качестве катализатора делигнификации позволяет без существенных капитальных затрат повысить выход и качество соломенной целлюлозы, заменить сульфатную варку натронной с сохранением высокого качества целлюлозы и исключить из варочного процесса сернистые соединения, являющиеся основным источником загрязнения атмосферы меркаптановыми соединениями. Основываясь на литературных данных [4–7], необходимо отметить возникновение технологических сложностей при приготовлении, дозировании и подаче катализатора в варочный процесс.

Нами разработан способ подачи катализатора в варочную систему в виде устойчивой дисперсии.

Модификация частиц антрахинона поверхностно-активными веществами (ПАВ) перед подачей в варочный процесс способствует их гидрофиллизации и исключает комкование, наблюдающееся при вводе катализатора традиционным способом.

Для приготовления устойчивой дисперсии катализатора в качестве ПАВ использовали лигносульфонаты Камского ЦБК (молекулярная масса 22 000 ... 40 000) в количестве 0,5; 1,0; 1,5 мас. % к абс. сухому антрахинону и ОП-10 (олигомер оксида этилена) в количестве 1,0; 2,5; 5,0 мас. % к абс. сухому антрахинону.

Установлено, что при использовании ОП-10 процесс гидрофиллизации частиц антрахинона протекает быстрее, при этом получены наиболее устойчивые дисперсные системы. Поэтому для дальнейших исследований применяли ОП-10 в количестве 2,5 %.

Навеску ПАВ помещали в колбу, добавляли 10 мл дистиллированной воды и перемешивали с помощью магнитной мешалки до растворения, затем вносили предварительно измельченный антрахинон (размер частиц $6 \cdot 10^{-3}$ мм) и вновь перемешивали до образования устойчивой дисперсии. Готовую дисперсию вводили в щелок для варки.

Реологические свойства дисперсии исследовали на ротационном вискозиметре «Реостат-2» и самопишущем потенциометре КСП-4 по методике [2].

Натронную варку пшеничной и ячменной соломы проводили при следующих условиях: расход активной щелочи (ед. Na_2O) от 10 до 20 % к

Таблица 1

Химический состав соломы хлебных злаков

Компоненты	Массовая доля компонентов в соломе, % от абс. сухого материала	
	пшеничной	ячменной
Целлюлоза	34,82	43,11
Лигнин	24,48	17,90
Петозаны	18,98	18,96
Зола	5,51	6,98
Растворимые в воде компоненты	12,90	12,75

абс. сухой соломе; гидромодуль 1:5; максимальная температура 155 °С; продолжительность 60 мин; расход катализатора (антрахинона) 0,1 % к абс. сухой соломе.

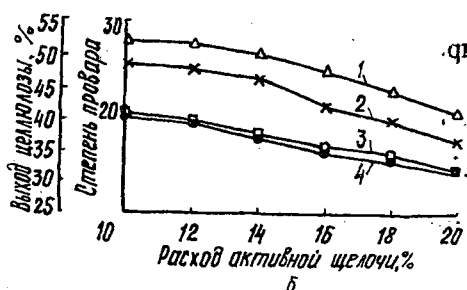
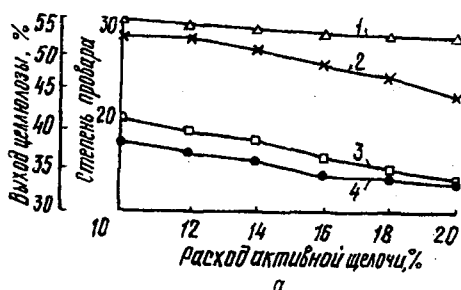
Сырье анализировали по стандартным методикам [3], его состав представлен в табл. 1.

Приведенные в работе средние величины показателей получены методом округления. Показатель точности составил 7 %. Результаты испытаний статистически обработаны с помощью ЭВМ

Результаты варок представлены на рисунке.

Как видно из рисунка а, применение антрахинона в количестве 0,1 % к абс. сухой соломе позволяет повысить выход целлюлозы из пшеничной соломы на 2,1 ... 7,5 % при одной и той же степени провара по сравнению с варкой без катализатора и снизить степень провара на 1,0 ... 2,0 %.

При увеличении расхода активной щелочи наблюдается заметное (на 7,5 %) снижение выхода целлюлозы в случае варки без катализатора, при варке с катализатором выход снижается незначительно (на 2,1 %). Этот эффект объясняется тем, что при использовании антрахинона разрушается в среднем 0,6 % целлюлозы на 1 % удаленного лигнина, а при варке без катализатора – 1,3 %.



Зависимость выхода (1, 2) и степени провара (3, 4) технической целлюлозы из пшеничной (а) и ячменной (б) соломы от расхода активной щелочи: 1, 4 – варка с антрахиноном; 2, 3 – без антрахинона

Таблица 2

Показатели физико-механических свойств ячменной целлюлозы

Показатели	Численные значения показателей при расходе активной щелочи, % от абс. сухой соломы			
	12	14	16	18
Разрывная длина, м	6300	6200	5500	5300
	7200	6500	6400	6300
Сопротивление: продавливанию, КПа	153	136	139	138
	162	158	170	160
раздиранию, мН	1058	784	784	745
	588	980	980	1011

Примечание. В числителе приведены данные для варок без катализатора, в знаменателе – с добавкой 0,1 % антрахинона к абс. сухой соломе.

На рисунке б видно, что добавка антрахинона увеличивает выход целлюлозы из ячменной соломы на 3,8 ... 4,5 % по сравнению с варкой без катализатора. Степень провара при антрахиноновой варке на 0,4 % ниже, чем без него.

Анализ рисунков а и б показал, что при увеличении расхода активной щелочи от 10 до 12 % выход целлюлозы практически не меняется, дальнейшее увеличение расхода плавно снижает выход. С уменьшением расхода активной щелочи избирательность процесса возрастает: на 1 % растворенного лигнина теряется меньше углеводов, что справедливо как для варки с антрахиноном, так и без него.

При сравнении варок пшеничной и ячменной соломы следует отметить, что выход целлюлозы из пшеничной соломы превышает выход из ячменной соломы. Вероятно, сказывается химический состав исходного сырья.

Из предварительно размолотой до 30 °ШР ячменной целлюлозы были приготовлены опытные образцы отливок с поверхностной плотностью 75 г/м². У образцов определен ряд показателей физико-механических свойств с целью исследовать влияние расхода активной щелочи и добавки катализатора на бумагообразующие свойства целлюлозы. Результаты испытаний представлены в табл. 2.

Как видно из полученных результатов, с увеличением расхода активной щелочи показатели механической прочности образцов от варки без катализатора снижаются, при варке с антрахиноном увеличивается сопротивление раздиранию и продавливанию.

Таким образом, применение дисперсии антрахинона при натронной варке соломы хлебных злаков способствует повышению выхода технической целлюлозы при сохранении степени провара, улучшает физико-механические показатели. Эффект от применения антрахинона для пшеничной соломы выше, чем для ячменной.