

Отзыв

официального оппонента на диссертацию

ФОНАРЁВА ИЛЬИ ИГОРЕВИЧА РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БЕСХЛОРОЙ ОТБЕЛКИ И ОБЛАГОРАЖИВАНИЯ ДРЕВЕСНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины»

Актуальность темы диссертационного исследования

Целлюлоза для химической переработки имеет широкий спектр использования как для производства товаров народного потребления, так и продукции специального назначения (ракетное топливо, порох). К показателям качества растворимой целлюлозы предъявляются высокие требования по содержанию α -целлюлозы, химической чистоте, молекулярной однородности и реакционной способности. Необходимые свойства растворимой целлюлозы формируются в процессах варки, отбели и облагораживания. Однако производство целлюлозы для химической переработки в России отсутствует.

Процессы отбели и облагораживание оказывают значительное влияние на показатели качества целлюлозы. При этом, внедрение экономичных и экологически более безопасных способов отбели целлюлозы является в современных условиях одним из важнейших требований к разрабатываемым схемам и технологиям. В связи с вышеизложенным тема диссертационной работы **ФОНАРЁВА ИЛЬИ ИГОРЕВИЧА**, посвященная разработке современных технологий отбели и облагораживания целлюлозы для химической переработки из древесины и возобновление в России производства растворимой целлюлозы различного назначения, является весьма актуальной.

Новизна исследований и полученных результатов

Научная новизна исследований диссертационной работы заключается в том, что на основании проведенных экспериментов выявлены основные закономерности делигнификации целлюлоз различной степени провара при использовании оригинального способа отбели целлюлозы пероксидом водорода в кислой среде и показано, что он является интенсивным окислителем лигнина, так как проявляется эффект синергизма в каталитической системе «молибдат натрия – серная кислота».

Разработаны экологичные схемы отбели и облагораживания древесной сульфитной «мягкой» и «жесткой» целлюлозы для получения растворимой целлюлозы – вискозной и для нитрования.

Показана возможность и целесообразность получения из древесной «жесткой» бисульфитной целлюлозы с высокой массовой долей лигнина

растворимой целлюлозы (вискозной и для нитрования), по разработанной в диссертации бесхлорной технологии отбели и облагораживания.

Степень обоснованности выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность полученных данных, выводов и рекомендаций основана на использовании современных экспериментальных методов исследования, поверенных средств измерений и обработки результатов эксперимента методами математической статистики с использованием программного пакета Statgraphics. Основные положения работы докладывались и получили положительную оценку на всероссийских и международных научно-технических конференциях. Получен патент на изобретение № 2797173 «Способ получения целлюлозы для химической переработки».

Экспериментальные данные согласуются с ранее полученными результатами теоретических и практических исследований, посвященных изучению вопросов, связанных с технологиями отбели и облагораживанию древесной целлюлозы.

Практическая ценность научных положений, выводов и рекомендаций

Разработана технология отбели и облагораживания древесной сульфитной «мягкой» и «жесткой» целлюлозы для получения растворимой целлюлозы – вискозной и для нитрования. Разработанная технология является экологически безопасной, экономически целесообразной и может быть внедрена на действующем сульфит-целлюлозном предприятии без значительных капитальных затрат.

Реализация предлагаемой технологии будет способствовать импортозамещению как за счет замена импортного хлопка отечественным возобновляемым сырьём - древесиной, так и по готовой продукции - целлюлозе для химической переработки.

Разработанная технология прошла апробацию на АО «Туринский ЦБЗ» и экспертную верификацию на АО «Гознак» и показала возможность практического применения в рамках перспективной деятельности этих предприятий.

Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы

Автор непосредственно участвовал во всех этапах работы от определения цели, постановки конкретных задач, планирования и выполнения экспериментов до обработки результатов, получения аналитических зависимостей, их интерпретации и обобщения, разработке математических моделей, подготовке докладов и публикаций, участии в производственных испытаниях.

Соответствие паспорту научной специальности

Представленная диссертационная работа соответствует паспорту специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины: п.2. Химия, физико-химия и биохимия основных компонентов биомассы дерева и иных одревесневших частей растений, композиты, продукты лесохимической переработки; п.4. Технология и продукция в производствах: лесохозяйственном, лесозаготовительном, лесопильном, деревообрабатывающем, целлюлознобумажном, лесохимическом и сопутствующих им производствах.

Оценка содержания диссертации

Диссертация **Фонарёва Ильи Игоревича** включает: разделы: введение, аналитический обзор, методическая часть, экспериментальная часть, общие выводы, список использованной литературы из 93 наименований. Общий объём диссертационной работы – 196 страниц, 35 рисунков, 45 таблиц и 7 приложений.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, показаны научная новизна и практическая значимость работы.

В первом разделе (аналитическом обзоре) проведен анализ научной литературы по теме исследования; рассмотрены процессы, протекающие при отбелке и облагораживании целлюлозы; современные тенденции в развитии технологии отбелки целлюлозы; изучены проблемы процесса отбелки и возможные пути их решения.

Во втором разделе (методическая часть) приведена методология исследования процессов отбелки и облагораживания целлюлозы, а также представлены методы анализа, использованные для оценки особенностей и закономерностей процессов и полученных результатов.

Экспериментальная часть состоит из 4 разделов. Обоснованы направления исследований по отбелке и облагораживанию небеленой древесной сульфитной целлюлозы различной степени провара с целью получения растворимой целлюлозы различного назначения – вязкой и для нитрования. Разработаны схемы отбелки и облагораживания небеленой сульфитной целлюлозы и получены образцы целлюлозы для химической переработки (вязкой и для нитрования), соответствующие по характеристикам и показателям качества целевым видам целлюлозы.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям Положения о присуждении учёных степеней

Основные положения диссертации изложены в 8 печатных работах, в том числе 3 в изданиях перечня ВАК РФ, 2 из которых входят в издания, цитируемые в МБЦ Scopus. Получен патент Российской Федерации на изобретение № 2797173. Автореферат и диссертация полностью соответствуют требованиям Положения о присуждении учёных степеней.

Вопросы и замечания по работе

Вопросы

1. В методической части в разделе приготовление отбельных растворов написано, что: «для проведения пероксидной делигнификации в кислой среде в воду приливали серную кислоту, затем добавляли катализатор (молибдат натрия) и далее – пероксид водорода». На рисунке 3.3 – Схема отбели и рисунке 3.6 на ступени пероксидной делигнификации в кислой среде написано, что сначала вводится пероксид водорода, затем серная кислота, затем катализатор. Как правильно и в каком порядке вводились компоненты?

2. В работе показано, что для улучшения показателей белой целлюлозы для нитрования необходимо отделение мелкого волокна от 4,3 до 6,3 % (в производственных условиях 8-10 %). Вопрос: планируется ли собирать это мелкое волокно и как-то его использовать?

3. В работе предложено примерно 50 % свежей щёлочи на приготовление варочной кислоты заменить щёлочью из отработанного щёлока после горячего облагораживания. Для удаления из этого щёлока летучих кислот его предварительно следует продувать паром. Вопрос: Каким образом планируется регенерация этого пара на производстве?

4. В разделе 3.4.2. написано, что «Общая схема отбели целлюлозы с применением различных реагентов на каждой ступени состоит из двух важных стадий: делигнификация – удаление лигнина, остаточного после варки древесины; отбели (добелка) – продолжение делигнификации и **отбели целлюлозы**». Что понимается под «отбели целлюлозы» в этой фразе и в результате каких процессов происходит «отбели целлюлозы» на этой стадии?

5. Каков механизм эффекта синергизма в каталитической системе «молибдат натрия – серная кислота»?

6. Как оценивалось воздействие разработанных технологий на атмосферный воздух?

Замечания

7. Список использованной автором литературы, состоящий из 99 источников, недостаточен для такой объемной и интересной работы.

Заключение

Приведенные вопросы не снижают научный уровень и практическую ценность рецензируемой диссертации. Диссертация написана грамотным языком, характерным для научно-технических работ. Автореферат и опубликованные статьи в полной мере отражают содержание диссертации. Результаты работы являются решением проблемы, имеющей важное значение для технологии в целлюлозно-бумажном производстве.

Актуальность темы, степень обоснованности выводов и научных положений работы, достоверность и новизна результатов позволяют заключить, что диссертация «**Разработка технологии бесхлорной отбели и облагораживания древесной целлюлозы для химической переработки**» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой

изложены новые научно обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития целлюлозно-бумажной и химической промышленности, поскольку на основании проведенных исследований разработаны экологичные технологии отбелки и облагораживания древесной целлюлозы для химической переработки, что будет способствовать импортозамещению, соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (со всеми изменениями и дополнениями), а автор работы **Фонарёв Илья Игоревич** заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины».

Официальный оппонент

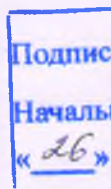
Доктор технических наук (специальность 05.21.03. «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины»), профессор, профессор кафедры Технологии целлюлозы и композиционных материалов, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна.

198095,

г. Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, д. 4

тел. +7-911-219-62-93

e-mail: lusi_makhotina@mail.ru



Махотина Людмила Герцевна