

В Диссертационный совет 24.2.385.02
при Федеральном государственном
бюджетном образовательном учреждении
высшего образования
«Санкт-Петербургский
государственный университет
промышленных технологий и дизайна»

Отзыв

официального оппонента д.т.н., профессора Вураско Алеси Валерьевны на диссертацию Рыбникова Олега Валентиновича на тему: «Технология офисной бумаги из частично беленой целлюлозы», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. – «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства»

1. Актуальность темы диссертационного исследования

Не одно десятилетие пророчат, что бумага будет заменена электронным документооборотом и технологии получения бумаги станут не нужными. Вопреки этому объем потребления офисной бумаги в России, помимо прочих видов, составляет 3,5 кг на человека.

Сформированная привычка использовать чрезмерно белую бумагу приводит к нежелательным последствиям: снижение остроты зрения, применение агрессивных химикатов для отбелики, загрязнение воздушного и водных бассейнов, увеличение объема сложно очищаемой макулатуры с высоким содержанием наполнителей и т.д. При этом большинство документов, напечатанных на офисной бумаге, не требуют длительного хранения и будут выведены из документооборота через 1-3 года. Таким образом, многие виды документов, без ущерба для делопроизводства, можно печатать на бумаге с необходимой и достаточной белизной от 60 до 80 %.

Светогорский ЦБК вырабатывает различные волокнистые полуфабрикаты, использует различные способы их отбелики и обладает технологическими возможностями получения офисной бумаги. Автором работы было принято решение получить офисную бумагу из смеси частично белёной целлюлозы, беленой химико-термомеханической массы и осаждённого карбоната кальция. Без применения хлора для отбелики целлюлозы и оптических отбеливателей при производстве бумаги.

Таким образом, тема диссертации Рыбникова О.В. направленная на разработку инновационной экологически-малоопасной технологии получения новых видов офисной бумаги является актуальной и имеет большое значение для целлюлозно-бумажной промышленности РФ.

2. Научная новизна исследований и полученных результатов

В процессе опытно-промышленного испытания при производстве сорта «ЭКО» была выдвинута и подтверждена гипотеза, что частично белёное листовое волокно, прошедшее более глубокую делигнификацию в варочном котле до Каппа 10-12 будет иметь необходимые прочностные свойства и обладать аналогичными электрокинетическими показателями, как и у целлюлозы, беленой по технологии ЕСФ.

Установлена возможность регулировки белизны бумаги с помощью изменения расхода химически осажденного карбоната кальция.

Экспериментально подтверждено, что удельный прирост белизны при отбелке пероксидом водорода хвойной породы древесины практически совпадает с удельным приростом белизны при отбелке БХТММ из древесины осины.

3. Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выносимых на защиту заключается в реализации необходимого объёма экспериментальных данных, полученных в результате лабораторных исследований. Общеизвестно, что варки разных по плотности пород приводят к получению целлюлозы с разной степенью провара – менее плотные провариваются больше. В данном случае этот недостаток был рассмотрен как достоинство. Более делигнифицированные волокна древесины осины могут формировать печатные свойства, а менее делигнифицированные волокна древесины березы повышать прочность бумаги. Результаты лабораторных исследований позволяют более точно подбирать соотношение технологической щепы березы и осины для получения целлюлозы и бумаги с заданными свойствами. Белизна бумаги из частично беленой целлюлозы и беленой химико-термомеханической массы регулируется добавлением наполнителя с высокой белизной. Выявление соотношений всех этих факторов позволило предприятию при производстве офисной бумаги перейти на бесхлорный способ отбелки и выпускать новый вид продукции с пониженным «углеродным» следом.

Достоверность и значимость результатов работы подтверждена публикациями, в том числе в рецензируемых журналах. Основные результаты исследования изложены в 12 печатных работах, включая 7 статей в рецензируемых журналах, входящих в перечень, утверждённый ВАК, один патент.

Основные положения диссертационной работы докладывались и получили положительную оценку на научно-практических конференциях: VII Международной научно-технической конференции, посвященной памяти

профессора В.И. Комарова «Проблемы механики целлюлозно-бумажных материалов» (Архангельск, 2023 г.); Международной конференции ФАО ООН «Circularity concepts in the pulp and paper industry», Geneva, 2023 г.; Биотопливном конгрессе, СПб, 2024 г.; II Всероссийской конф. «Экологические аспекты современных технологий в химико-лесном комплексе», Архангельск, 2024.

4. Практическая значимость диссертационной работы

Опытно-промышленным путем определен композиционный состав по волокну для достижения необходимой белизны и прочности бумаги ЭКО и ЭКО2. На основании результатов разработаны Изменение № 1 к ГОСТ Р 57641-2017 «Бумага ксерографическая для оргтехники. Общая спецификация»; утверждено приказом Росстандарта от 18.11.2022 г. № 1320ст. Создана новая марка бумаги офисной – «марка С₃».

Практическая значимость результатов работы подтверждена опытно-промышленными и промышленными выработками новых видов бумаги. Введение дополнений к действующим стандартам позволило перевести БДМ №4 Светогорского ЦБК на серийное производство этих видов бумаги.

Личный вклад автора

Основываясь на списке работ, опубликованных автором, соискатель занимается решением вопросов получения и переработки волокнистых материалов в бумажные достаточно интенсивно. Личный вклад автора заключается в непосредственном участии во всех этапах работы от постановки цели и задач, планирования и выполнения экспериментов, до анализа полученных экспериментальных данных, их интерпретации, обобщения, подготовки докладов и публикаций. Личный вклад автора не вызывает сомнений.

Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа Рыбникова Олега Валентиновича изложена на 254 страницах машинописного текста, содержит 79 рисунков и 30 таблиц, 127 наименований использованных источников литературы. Состоит из введения, четырёх глав, выводов, библиографического списка и приложения.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе рассмотрены офисные виды бумаги и особенности их производства. Большое внимание уделено поверхностной проклейке бумаги,

волокнистым полуфабрикатам и материалам для ее изготовления. Представлен прогноз развития рынков офисных видов бумаги в мире и в отечественной промышленности. По обзору офисных видов бумаги сделаны выводы.

В следующем разделе обзора рассмотрены виды лиственных пород древесины, служащих сырьевой базой для производства бумаги и картона. Показаны специфические свойства осины (тополя дрожащего) как одной из перспективных пород в зарубежной и отечественной практике.

В третьем разделе литературного обзора представлены результаты изысканий по способам получения высокодисперсных наполнителей для бумаги. Дана оценка их влияния на свойства бумаги. Обзор заканчивается выводами и постановкой цели и задач исследований.

Во второй главе приведено подробное описание объектов исследования. Дано описание пилотной варочной установки и технология проведения варки древесины березы, осины и их композиции. По лабораторному проведению варок не указан гидромодуль, расход химикатов на варку абсолютно сухой древесины. По таблице 2.1. не понятно, чем отличаются варки друг от друга под номерами 1, 2 и 3. Это варки с разными режимами или параллели? В методической части не указано в каком соотношении используется древесина березы и осины при лабораторной варке? В разделе 4. «Экспериментальная часть» указано соотношение 85/15. Какой породы сколько взято? Подраздел 2.4.1. Физические параметры офисной бумаги. В методической части необходимо излагать методики, а не описывать, что характеризует данный показатель. Разработанные автором методики приводят полностью, для общепринятых – указывают номер ГОСТ, ТУ и т.д.

В последующих подразделах приведены характеристики дополнительных параметров для бумаги, используемой для струйных принтеров.

В третьей главе приведено обоснование выбора направления работы и постановка задачи исследования. В рамках синтеза и анализа технологических схем производства офисной бумаги из частично белёной целлюлозы, БХТММ из осины и высокодисперсного минерального наполнителя в условиях изменения критериев оптимизации (минимальные сроки и максимальной загрузке всех технологических потоков) рассмотрены вопросы:

- поэтапная эколого-технологическая реконструкция интегрированного целлюлозно-бумажного комбината Светогорского ЦБК;
- сочетание периодической и непрерывной сульфатной варки как путь повышения конкурентоспособности интегрированного предприятия; технология производства белёной химико-термомеханической массы;
- отбелка целлюлозы и древесной массы.

Синтез и анализ технологических схем производства офисной бумаги из частично белёной лиственной целлюлозы, осиновой БХТММ и высоко-

дисперсного минерального наполнителя в условиях критерия оптимизации «минимизация сроков реализации». Синтез и анализ технологических схем при отказе от использования хвойной целлюлозы.

Синтез и анализ технологических схем производства офисной бумаги из частично беленой целлюлозы, осиновой БХТММ и высокодисперсного минерального наполнителя в условиях критерия оптимизации – максимальная загрузка всех технологических потоков. Синтез и анализ технологических схем с использованием и частично белёной хвойной целлюлозы.

Несомненно, вся информация является важной и относится к теме работы, но изложена очень развернуто. Если в автореферате описание этой главы составляет один абзац, то в тексте диссертации – 54 страницы. Необходимо было бы «сконцентрировать» информацию. В 3 главе не приведена постановка задач исследования, как заявлено в автореферате.

В четвёртой главе представлены результаты экспериментальных исследований, посвященные разработке технологии офисной бумаги из частично белёной лиственной целлюлозы из смеси березовой и осиновой древесины, осиновой БХТММ и высокодисперсного минерального наполнителя. На первом этапе исследований описаны результаты варок и дан анализ структурно-морфологические характеристики волокон березы, осины и их смеси. Рассмотрены вопросы о роли мелочи и наполнителя при формировании структуры бумажного полотна.

На втором этапе дана оценка результатам опытно-промышленных выработок офисной бумаги из частично белёной лиственной целлюлозы и высокодисперсного минерального наполнителя). Выработаны основные изменения технологии на стадиях «ВАРКА-КЩО-ОТБЕЛКА». Предложена промышленная технология, разработаны дополнения в нормативную документацию по расширению марок выпускаемой офисной бумаги.

Третьим этапом стала разработка промышленной технологии офисной бумаги из выбранных полуфабрикатов. Приведён сравнительный анализ процесса отбеливания хвойной целлюлозы и ХТММ.

В заключении установлено, что технология производства бумаги из частично беленой целлюлозы позволяет добиться снижения воздействия на окружающую среду, включая сокращение углеродного следа и выбросов в атмосферу.

По результатам работы сформулированы **выводы**.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям положения о порядке присуждения учёных степеней

Основные положения диссертации изложены в 12 публикациях, в том числе в семи публикациях в изданиях, входящих в перечень, утвержденный

ВАК РФ по специальности 4.3.4. - «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины», один патент РФ. Материалы диссертации были доложены и обсуждены на научно-технических конференциях различного уровня.

Автореферат и диссертация полностью соответствуют требованиям Положения о присуждении учёных степеней. Область исследований в диссертации соответствует специальности 4.3.4. - «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства», п. 4 паспорта специальности (технология и продукция в производствах: лесохозяйственном, лесозаготовительном, лесопильном, деревообрабатывающем, целлюлозно-бумажном, лесохимическом и сопутствующих им производствах).

Замечания и вопросы по диссертационной работе

Вопросы

1. Как изменяются расходы основных химических реагентов на варку древесины осины и как это влияет на выход технической целлюлозы при варке до более низких чисел Каппа при увеличенной температуре по сравнению с традиционной варкой на предприятии?

2. Возникают ли смоляные затруднения при варке композиции лиственных пород? Если да, то какие меры принимаются для снижения этого явления?

3. Проверялась ли реверсия белизны новых видов бумаги?

4. Менялась ли гарнитура и режим размола мельниц для размола хвойной целлюлозы при переходе на размол лиственной целлюлозы?

Замечания

По тексту диссертации имеется большое количество повторов текста.

В экспериментальной части не всегда понятно, какая часть работы выполнена в лаборатории, а какая в промышленных условиях.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Считаю, что диссертационная работа Рыбникова Олега Валентиновича «Технология офисной бумаги из частично беленой целлюлозы», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (со всеми изменениями и дополнениями), так как по практической значимости, актуальности является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение

научной задачи, связанной с разработкой и реализацией в промышленных масштабах технологии принципиально нового вида офисной бумаги – бумаги ЭКО с применением ТСФ отбели, а ее автор, Рыбников Олег Валентинович, заслуживает присуждения ученой 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 Технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».

620100, Свердловская область,
г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д.37
тел. +7(343) 254-65-05
8-904-383-46-63
e-mail: Vurasko2010@yandex.ru

Вураско Алеся Валерьевна