

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Исполняющий обязанности ректора**  
**Федерального государственного**  
**автономного образовательного**  
**учреждения высшего образования**  
**«Северный (Арктический)**  
**федеральный университет имени**  
**М.В. Ломоносова»**  
**доктор технических наук, доцент**

**Марьяндышев**  
**Павел Андреевич**

«25» ноября 2024 г.

## **ОТЗЫВ**

ведущей организации ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (САФУ) на диссертационную работу **Рыбникова Олега Валентиновича «Технология офисной бумаги из частично белёной целлюлозы»**, представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины

### ***Актуальность темы диссертационной работы.***

Диссертационная работа Рыбникова Олега Валентиновича посвящена разработке технологии офисной бумаги, получившей торговую марку «ЭКО», в композиции которой использованы волокнистые полуфабрикаты - лиственная целлюлоза после кислородно-щелочной обработки (КЩО) и беленая химико-термомеханическая масса (БХТММ), а также наполнитель – переосажденный карбонат кальция (PCC).

Офисная бумага является крупнотоннажным продуктом целлюлозно-бумажной отрасли, как мировой, так и Российской. В 2020 г. в Российской Федерации объем потребления офисной бумаги составил 464 тыс. тонн, что соответствует среднелесному потреблению 3,3 кг/год. Данный вид бумаги имеет чрезвычайно высокое значение, поскольку является важнейшей частью информационно-коммуникационных технологий, средством обеспечения документооборота в государственных и частных учреждениях, а также в системе

среднего и высшего образования Российской Федерации. Технология ее производства является достаточно сложной, а требования к ней достаточно высоки и разнообразны. Отметим, что на Светогорском ЦБК производится 40 % общероссийского объема офисной бумаги.

После введения в 2022 г. рядом стран санкций, Светогорский ЦБК потерял возможность производить беленую целлюлозу, из которой изготавливалась офисная бумага с белизной ISO 92 %. И возникла научно-технологическая задача, требующая немедленного решения – восстановить производство бумаги с уровнем печатных свойств, обеспечивающих возможность ее использования в качестве офисной бумаги.

Цель и задачи диссертационной работы сформулированы в соответствии с темой диссертации и направлены на разработку технологии офисной бумаги с белизной ISO не менее 65 % при использовании в композиции сульфатной лиственной целлюлозы после КЩО с белизной не менее 40 %, осинового БХТММ с белизной 78-83 % %, наполнителя РСС с белизной 92-95 % и набора химических вспомогательных веществ, обеспечивающих необходимую впитывающую способность и печатные свойства.

В связи с этим, тему диссертационной работы следует признать актуальной.

**Новизна исследований и полученных результатов** заключается в том, что на основании проведенного анализа оптических, бумагообразующих и электрокинетических свойств волокнистых полуфабрикатов, вырабатываемых на предприятии, дано обоснование оптимальной композиции для выработки бумаги, обладающей свойствами, необходимыми для офисной бумаги, что выполнено впервые.

В результате исследований установлены величины, пределы варьирования и закономерности изменения параметров технологии производства волокнистых полуфабрикатов и готовой продукции – бумаги. Установлены зависимости характеристик качества бумаги от композиции бумаги по волокну и химикатам.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** Представленные результаты основываются на большом экспериментальном материале, полученном как в лабораторных условиях, так и на действующем производстве. Достоверность результатов исследования обеспечена использованием апробированных теоретических положений, репрезентативными сериями экспериментов с привлечением аттестованных средств измерения. Автором предложена технология, которая апробирована и внедрена на действующем производстве на высокоскоростной и высокопроизводительной бумагоделательной машине.

При изучении структурно-морфологических свойств волокна и характеристик качества готовой бумаги использованы стандартные и современные методы исследований. Соответствие характеристик качества образцов бумаги,

изготовленных по предложенной автором технологии, предъявляемым требованиям свидетельствует о достоверности полученных результатов и обоснованности научных положений, высказанных автором.

***Значимость для науки и производства результатов, полученных автором данной диссертационной работы.***

Проведенные автором исследования позволили оценить пригодность имеющихся на производстве волокнистых полуфабрикатов и разработать технологию, использующую существующие системы проклейки и удержания, для получения бумаги с белизной на уровне 60-65 %, обладающими набором и уровнем физико-механических и печатных свойств, для обеспечения качественной цветной и черно-белой печати.

Результаты диссертационной работы являются полезными при промышленном производстве ксерографической бумаги для офисной техники и офсетной бумаги с пониженной ресурсоемкостью благодаря использованию БХТММ в композиции и повышенной экологической безопасности благодаря отсутствию хлорсодержащих ступеней отбели используемых волокнистых полуфабрикатов.

#### ***Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации***

Результатом проведенных исследований является разработанная технология офисной бумаги с торговой маркой ЭКО и ЭКО2, обладающей всеми необходимыми характеристиками для обеспечения качественной черно-белой и цветной печати.

Апробация разработанных решений проведена в условиях действующей БДМ-4 на НΠΑО «Сильвамо Корпорейшн Рус». Проведены опытно-промышленная (март - ноябрь 2022 г.) и промышленные (2023-2024 гг.) выработки на БДМ №4, и организовано серийное производство новых видов бумаги, которым присвоены марки ЭКО и ЭКО2. В 2022 г. выпущено 100 тысяч тонн офисной бумаги марки ЭКО, а в 2023 г. – 50 тысяч тонн ЭКО2.

#### ***Замечания по содержанию диссертации:***

По диссертационной работе Рыбникова Олега Валентиновича имеются следующие замечания:

1) В названии диссертационной работы и по всему тексту работы используется термин «частично белёная целлюлоза», правомерность применения которого вызывает вопросы. Действующий ГОСТ Р 53636–2009 «Целлюлоза, бумага, картон Термины определения» не предусматривает такого термина, и возможно понимание в смысле «не все волокна отбелены, а только их часть».

1) Литературный обзор имеет слишком большой объем, при этом практически не уделено внимание исследованиям, посвященным совершенствованию технологии именно офисной бумаги, источников по этому вопросу в виде научных статей проанализировано недостаточно. В тоже время значительная доля обзора посвящена

достижениям Китая в области выращивания осины, что не имеет прямого отношения к теме работы.

2) В методической части не указано, в соответствии с какими стандартами производилось измерение массы  $1 \text{ м}^2$ , толщины, гладкости и шероховатости. Также не указана методика и режим проведения ступени кислородно-щелочной делигнификации проб целлюлозы.

3) Автор в диссертации (на стр.74) утверждает о не востребованности древесины осины. Это не совсем корректно, поскольку осина традиционно применяется для производства сульфатной целлюлозы из смеси лиственных пород древесины – березы и осины по ГОСТ 28172-89, а также есть действующий ГОСТ 14940-96 Целлюлоза сульфатная беленая из лиственной древесины (осиновая). Технические условия.

4) Автор неоднократно применяет выражение: «Интегрированные комбинаты в России, построенные по технологии от щепы до напорного ящика БДМ». При этом технологический процесс начинается раньше щепы, а заканчивается дальше напорного ящика. Требуются пояснения.

5) В чем заключались различия между лабораторными варками целлюлозы №1,2 и 3 из осины, березы и смеси? (раздел 2.2 диссертации, стр. 95). Какими физико-механическими (прочность, жесткость) и оптическими (белизна, непрозрачность) свойствами обладали образцы, полученные в результате этих варок?

6) В разделе 4.2.3 диссертации представлены данные по степени помола бумажной массы, в том числе в напорном ящике. В бумажной массе в напорном ящике присутствуют химикаты, как упрочняющие, так и обеспечивающие работу системы удержания, которые влияют на скорость обезвоживания бумажной массы, а именно по ней оценивается степень помола. Поэтому приведенные величины нельзя считать корректными с точки зрения оценки степени разработки именно волокна.

7) Зависимости впитываемости бумаги от расхода АКД представлены в виде трендов (рис.4.9,4.10), а не корреляционных полей, что затрудняет анализ зависимостей.

8) В композицию разработанной бумаги входят небеленая целлюлоза и БХТММ, содержащие компоненты древесины, подвергающиеся изменениям при хранении. Хотелось бы увидеть результаты по исследованию долговечности данного вида бумаги и долговечности документов, отпечатанных на ней.

***Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.***

Диссертационная работа Рыбникова О.В. является законченной научно-квалификационной работой, обладает научной новизной и практической

значимостью и представляет собой завершённое исследование, выполненное на достаточном научном уровне. Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы подтверждается 12 публикациями автора, и представлением результатов диссертационного исследования на научных мероприятиях.

Высказанные замечания не снижают научной ценности выполненной работы. Автореферат и опубликованные статьи отражают её основное содержание. Содержание работы соответствует заявленной специальности. Актуальность темы, степень обоснованности выводов и научных положений работы, достоверность и новизна результатов позволяют заключить, что диссертация Рыбникова Олега Валентиновича «Технология офисной бумаги из частично белёной целлюлозы», представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержатся важные технологические решения для лесопромышленного комплекса в области разработки высокоэффективных технологий офисной бумаги с использованием волокнистого сырья с пониженной ресурсоемкостью и повышенной экологичностью.

Диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. ред. от 01.10.2018 г., с изм. от 26.05.2020), предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её 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.

Диссертация Рыбникова О.В. рассмотрена на заседании кафедры целлюлозно-бумажных и лесохимических производств Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (протокол №12 от 20.11.2024).

Отзыв составил:

Профессор кафедры ЦБиЛХП, Богданович Н.И.  
доктор технических наук (специальность 05.21.03), профессор

Богданович Николай Иванович, профессор кафедры целлюлозно-бумажных и лесохимических производств

163002, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, 17

Тел. (8182) 21 89 46; +7 911 575 62 54 E-mail: [n.bogdanovich@narfu.ru](mailto:n.bogdanovich@narfu.ru)

10 ноября 2024 г.