



Министерство образования и науки
Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
**«Северный (Арктический) федеральный
университет имени М.В. Ломоносова»
(САФУ имени М.В. Ломоносова)**
набережная Северной Двины, д. 17,
г. Архангельск, Россия, 163002
<http://www.narfu.ru>, e-mail: public@narfu.ru
тел./факс: 8(8182) 28-76-14
тел.: 8(8182) 21-89-20

20.02.2018 № _____
На № _____ от _____



УТВЕРЖДАЮ

**Проректор по научной работе,
доктор биологических наук**

Б.Ю. Филиппов

ОТЗЫВ

ведущей организации ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (САФУ) на диссертационную работу **Дубового Евгения Владимировича «БУМАГА НА ОСНОВЕ СТЕКЛЯННЫХ ВОЛОКОН ДЛЯ АППАРАТОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА ИСПАРИТЕЛЬНОГО ТИПА»**, представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.21.03 – «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины»

Актуальность темы диссертационной работы.

Диссертационная работа Дубового Евгения Владимировича посвящена разработке технологии бумаги на основе стеклянных волокон, которая обладает высокой скоростью капиллярного подъема воды с целью использования ее в аппаратах охлаждения воздуха испарительного типа.

Разработка и производство новых листовых материалов на основе минеральных волокон по бумагоделательной технологии и изделий из нее является одной из приоритетных задач технологического и экономического развития России и относится к наукоемким технологиям. Сочетание высокой пористости, адсорбционной емкости, тепло-, шумоизоляции и технологичности производства материалов из минеральных волокон и обладание при этом термо-, хемо-, био-, водо- и радиационной стойкостью относит их к уникальным материалам, находящим широкое использование во многих отраслях промышленности.

В настоящее время в России развивается научное направление по развитию технологии материалов из минеральных волокон методами бумажного производства, особенно в плане максимальной адаптации научных основ и технологии бумаги из целлюлозного волокна в технологию бумаги из минерального волокна.

Разработка оптимальной технологии производства таких инновационных и уникальных по свойствам пористых листовых волокнистых материалов является прогрессивной ступенью промышленного производства бумаги и картона, а новые разработки для ее совершенствования актуальны. К настоящему времени применение бумагоделательной технологии для получения минеральноволокнистых материалов стала универсальным экономически предпочтительным технологическим процессом и позволяет управлять рядом свойств такой бумаги: пористостью, капиллярной впитываемостью, прочностью, адсорбционными и фильтрующими свойствами. Одновременно решаются и задача расширения перечня доступных эффективных продуктов для создания оптимальных климатических условий на офисных рабочих местах, и острая проблема импортозамещения. В связи с этим, тему диссертационной работы следует признать актуальной.

Новизна исследований и полученных результатов заключается в том, что на основе теоретических расчетов установлены закономерности формирования характеристик капиллярной впитываемости высокопористой стекловолокнистой бумаги. Рассчитаны размеры эффективного радиуса капилляра и соответствующая предельным размерам фактическая высота капиллярного подъема воды, а также зависимости высоты капиллярного подъема воды от среднего радиуса капилляра и краевого угла смачивания. Получены новые данные по величине микро- и мезопористости бумаги при введении в композицию полиядерных комплексов алюминия. Впервые установлены количественные закономерности по влиянию на механическую прочность и капиллярную впитываемость бумаги на основе стеклянного волокна параметров бумажной массы: диаметра и длины волокна, состава композиции по маркам волокна, включая хлопковую и мерсеризованную целлюлозу, а также влияние вида и расхода связующего и рН среды.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Постановка задач исследования и путей их решения сделана автором на основе анализа литературных данных по теории и технологии использования стеклянных волокон в композиции бумаги, современному состоянию вопроса о формировании межволоконных связей в структуре бумаги, а также проблем,

имеющих место при изготовлении минеральноволокнистой бумаги в реальных технологических потоках.

Обоснованность сделанных выводов подтверждается значительным экспериментальным материалом, полученным с использованием современной аппаратуры; объективным выбором направления исследования, применением современных методов, методик, поверенных приборов и оборудования, а также использованием стандартных методов проведения эксперимента с обработкой данных методами математической статистики, использованием аккредитованных лабораторий. Достоверность численных расчетов подтверждается сходимостью с экспериментальными данными и апробацией разработанных методик расчета на действующем оборудовании в производственных условиях. Грамотное обсуждение и использование результатов свидетельствуют о достоверности полученных результатов и обоснованности научных положений, высказанных автором.

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

Результаты диссертационной работы являются основой при выполнении проектов создания технологических линий производства стекловолокнистой бумаги с заданными потребительскими свойствами. Автором представлено научное обоснование возможности оптимизации массоподготовки за счет оптимального подбора волокна по диаметру и длине. Большой практический интерес представляют разработанные автором предложения по усовершенствованию технологии стекловолокнистой бумаги. Опытно-промышленные испытания технологии и анализ получаемого качества стекловолокнистой бумаги подтвердили эффективность предложенных рекомендаций для серийного производства бумаги с требуемым качеством.

Для промышленного производства представляют интерес разработанная стекловолокнистая бумага, конструкция и приведенная техническая характеристика персонального кондиционера, а также рассчитанные для него основные характеристики картриджа из стекловолокнистой бумаги: площадь испарения, удельный расход воды на испарение, мощность охлаждения и параметры охлаждаемого воздуха.

Результаты работы реализованы в виде созданного промышленного производства кондиционеров (10000 штук в месяц). Экономический эффект от внедрения результатов диссертационного исследования в производство стекловолокнистой бумаги и кондиционера составил более 26 млн. руб. за период 2016-2017 год.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты проведенных исследований (экспериментальные данные по оптимальным параметрам массоподготовки и композиции бумаги) могут быть применены на предприятиях, производящих бумагу на основе минеральных волокон для совершенствования технологии целью оптимизации капиллярных, пористых, фильтрующих и прочностных свойств.

По результатам исследований создано промышленное производство персональных кондиционеров 10000 штук в месяц в научно-производственном предприятии ООО «Эваполар».

Замечания по содержанию диссертации:

По диссертационной работе Дубового Е.В. имеются следующие замечания:

1. В диссертационной работе одним из объектов исследования являются волокна НТВ с номинальным диаметром до 100 нм, названные нанотонкими. На стр. 112 автор указывает, что «... можно говорить о нанопроцессе и нанотехнологии стекловолокнистой бумаги» При этом нет обоснования причастности разработанной технологии к нанотехнологиям и возможно ли отнести данную технологическую разработку к нанотехнологической?

2. Автор так и не определился, как правильно писать термин «флокулы», в тексте диссертации приводятся варианты и с одной и с двойной буквой «к». Какой вариант правильный?

3. В разделе диссертации, посвященном исследованию влияния композиции стекловолокна на механическую прочность и впитываемость стекловолокнистой бумаги, стр. 105, был использован симплекс-решетчатый план второго порядка. Однако, при обсуждении результатов эксперимента не представлены уравнения регрессии, результаты оценки значимости коэффициентов, результаты оптимизации, отсутствуют поверхности отклика. То есть не использовано большинство преимуществ методов планирования эксперимента.

4. Автором сделаны заключения о влиянии композиции по волокну на капиллярные свойства стекловолокнистой бумаги и показано, что можно использовать более дешевые марки волокна. Вызывает интерес вопрос, не раскрытый автором в диссертации, как изменение композиции материала, используемого для изготовления картриджа, будет влиять на показатели работы разработанного автором кондиционера?

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

Диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, обладает научной новизной и практической значимостью и представляет собой завершенное исследование, выполненное на хорошем научном уровне, Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы подтверждается 17 публикациями автора, а также представлением результатов диссертационного исследования на многочисленных научных мероприятиях.

Высказанные замечания не снижают научной ценности выполненной работы. Автореферат и опубликованные статьи достаточно полно отражают ее основное содержание. Содержание работы соответствует заявленной специальности. По полноте решенных задач работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидат технических наук по специальности 05.21.03 – «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины». В работе изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития отрасли знаний о технологии бумаги с повышенными капиллярно-пористыми свойствами за счет разработки оптимальной композиции по волокну и связующему.

Представленная диссертация и автореферат соответствуют требованиям п. 9 – 14 Положения ВАК Минобрнауки России «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Дубовой Евгений Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.21.03 – «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины».

Диссертация Дубового Е.В. рассмотрена на заседании кафедры целлюлозно-бумажных и лесохимических производств Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (протокол №2 от 05.02.2018).

Отзыв составили:

Доцент кафедры ЦБ и ЛХП,
канд. хим. наук, доцент

Зав. кафедрой ЦБ и ЛХП,
доктор техн. наук, доцент

Комарова Г.В.

Казаков Я.В.

Личную подпись *Комаровой Г.В.*
заверяю: ученый секретарь ученого совета САФУ
Казаков Я.В. Е.Б. Раменская
" 10 " февраля 2018 г.

Личную подпись *Казакова Я.В.*
заверяю: ученый секретарь ученого совета САФУ
Казаков Я.В. Е.Б. Раменская
" 10 " февраля 2018 г.

Комарова Галина Владимировна, доцент кафедры целлюлозно-бумажных и
лесохимических производств
163002, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, 17
Тел. (8182) 65 00 92; +7 921 290 06 04 E-mail: g.v.komarova@narfu.ru

Казаков Яков Владимирович, зав. кафедрой целлюлозно-бумажных и
лесохимических производств
163002, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, 17
Тел. (8182) 21 61 82; +7 911 564 90 41 E-mail: j.kazakov@narfu.ru