

В диссертационный совет Д 212.236.06 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»

### **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертационную работу Тропец Виктории Адамовны на тему «Разработка методов и оборудования для оценки оптических свойств бумажных носителей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (текстильная и легкая промышленность)

#### **Актуальность темы диссертации**

В полиграфической отрасли сегодня значительно укрепляются позиции струйной печати как технологии оперативной полиграфии, позволяющей быстро и качественно удовлетворять требования заказчика. В силу сложившихся обстоятельств, в стандартах, применяемых в целлюлозно-бумажной промышленности, отражены только общетехнические показатели бумажных носителей (белизна и непрозрачность) и отсутствуют такие значимые для качества печати свойства как оптическая неоднородность и прозрачность, приводящие к повышению трудоемкости настроечных работ печатного оборудования и высоким технологическим отходам носителя. Для расширения ассортимента применяемых марок печатной бумаги и возможности прогнозирования качества оттисков типографиям необходим измерительный комплекс для предварительной оценки оптических характеристик запечатываемых материалов, основанный на доступном недорогом оборудовании, работающем

на отражение. Именно эта проблема решена в диссертации Тропец В.А., что свидетельствует об актуальности данного исследования.

**Анализ содержания диссертационной работы, обоснованность и достоверность сформулированных в ней научных положений, выводов и рекомендаций**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, содержащего основные результаты и выводы, списка использованной литературы и приложений.

Текст диссертации изложен на 143 страницах, включает 27 рисунков и 38 таблиц. Список использованной литературы содержит 84 наименования работ отечественных и зарубежных авторов. Приложения представлены на 3 страницах.

Во **Введении** обоснована актуальность темы, определены цель и решаемые задачи, кратко перечислены методы исследования, показана научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

В **первой главе** приведен подробный обзор и анализ литературных источников, посвященных исследованиям в области оптики мутных сред, к которым относятся печатные бумаги; рассмотрены модели взаимодействия света с бумагой и оттиском; обсуждена возможность применения теории Гуревича-Кубелки-Мунка (теория ГКМ) к оценке оптической неоднородности бумаги без покрытия; показаны особенности технологии и применяемого оборудования для струйной печати. В конце главы обосновывается постановка задачи исследования.

Во **второй главе** разрабатывается способ исследования оптических свойств запечатываемых материалов с применением зеркальной подложки. В качестве альтернативы имеющимся стандартам, предусматривающим определение таких параметров бумаги как белизна, цветовая яркость и непро-

зрачность, предлагается использовать коэффициент пропускания как логически обоснованную характеристику пропускной способности материала. Поскольку оптические приборы, работающие на пропускание, в рядовых типографиях отсутствуют, предложена модификация стандартного метода с использованием отражательного фотометра, черной подложки и металлического зеркала. Проверка достоверности результатов, полученных с помощью предложенного способа, осуществлена с помощью критерия Граббса. Проведена предварительная статистическая обработка с визуализацией результатов с помощью программы Statgraphics. По результатам выполненных исследований получен патент на изобретение.

В **третьей главе** разрабатывается новый способ оптического сканирования бумажных субстратов, позволяющий оценить параметры неоднородности печатной бумаги по 12 выбранным показателям и, тем самым, расширить измерительные возможности способа, предложенного во второй главе. Предложен универсальный технологический комплекс оборудования, включающий в себя компьютер и планшетный сканер с последовательно закрепляемыми на его поверхности черной и зеркальной подложками. Для подтверждения универсальности и чувствительности предлагаемого способа исследованы образцы бумаг с различной степенью макронеоднородности и проведено экспериментальное сопоставление результатов методами гравиметрии, рефлектометрии и экспертного анализа, позволяющее сделать вывод о возможности внедрения оптического способа в производственную практику и о применимости его в научных исследованиях.

**Четвертая глава** посвящена исследованию прогностической способности разработанного способа оценки оптических свойств бумаги для предупреждения таких дефектов струйной печати как «просвечивание/пробивание» изображения на оборотную сторону оттиска. Проведенное сравнение оптических характеристик оборотной стороны оттисков стандартным денситометрическим методом и предложенным способом автомати-

ческого сканирования показывает, что предлагаемый способ позволяет более подробно охарактеризовать применяемые субстраты и модельные оттиски с целью определения их пригодности для получения высококачественных печатных изображений и предупреждения появления брака при струйной печати.

**Заключение** содержит основные результаты работы и общие выводы.

**Обоснованность научных положений, достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций**, содержащихся в диссертации, обусловлены: корректным применением теоретических предпосылок и допущений; применением методов фотометрии, денситометрии и других оптических методов, а также методов статистического анализа; хорошим совпадением результатов экспериментальных и теоретических исследований; использованием современных компьютерных технологий; положительной апробацией на многочисленных международных научно-технических конференциях.

Диссертация четко структурирована, написана технически грамотно, хорошо оформлена.

Автореферат представлен на 16 страницах машинописного текста и соответствует основным положениям и выводам диссертации.

Основное содержание диссертации отражено в 21 публикации автора, в число которых входят 4 научные статьи, изданные в журналах «Дизайн. Материалы. Технология» и «Вестник СПГУТД», входящих в рекомендованный ВАК РФ перечень рецензируемых изданий.

**Значимость для науки и практики результатов диссертации и возможные конкретные пути их использования**

Научную новизну и значимость составляют следующие результаты представленной диссертационной работы:

1. Способ измерения коэффициентов пропускания бумажных субстратов с использованием зеркальной подложки на оборудовании, работающем на отражение (патент РФ).
2. Способ измерения неоднородности запечатываемых материалов с применением метода оптического сканирования (патент РФ).
3. Способ оценки оптических свойств бумаги для комплексного анализа основных показателей бумажного носителя и исключения дефектов при струйной печати.
4. Комплекс оптических показателей, позволяющий расширить диапазон применяемых бумаг для струйной печати.

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в том, что разработанный способ измерения коэффициентов пропускания с использованием зеркальной подложки позволяет проводить оценку светопропускной способности материала в производственных условиях. Разработанный технический комплекс и алгоритм автоматизации для предварительной проверки оптических характеристик печатной бумаги дает возможность оперативно получать информацию, позволяющую прогнозировать и избегать появления различных дефектов на оттисках струйной печати, что позволит типографиям повысить качество продукции и снизить технологические отходы дорогостоящего запечатываемого материала. Результаты данных разработок внедрены в производственную деятельность типографии «Цифра» (г. Петрозаводск).

Результаты диссертационного исследования могут быть использованы в производственной деятельности цифровых типографий, в учебном процессе ВУЗов и практической деятельности предприятий, занимающихся проблемами оптики волоконсодержащих сред.

### Замечания по работе

1. В тексте работы встречаются опечатки и стилистические неточности. Так, например, на стр. 66 в словосочетании «низкое качество» пропущена буква *е*, что искажает смысл предложения. На стр.98: «исследованы 10 универсальных бумаги различных производителей, разделенных на две группы...»
2. Понятие «универсальная бумага» практически не раскрыто в тексте диссертации и требует более детального пояснения.
3. Не вполне понятен выбор бумаг, приведенных в табл.2.6 и 2.7. В табл. 2.6. (образцы мелованных бумаг) в позиции 9 указана тонированная желтая 100 г/м<sup>2</sup>.
4. В списке литературы использованы издания, датированные 1967, 1973 годами, а также ГОСТы 80-х годов.
5. Автор не вполне корректно использует понятия «метод измерения» и «способ измерения». Так, в названиях глав диссертации фигурирует словосочетание «метод измерения», тогда как в Заключение и Выводах упомянуты «способы измерения».

### Заключение

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации и высокого уровня проведенных исследований и полученных результатов. Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей научно-обоснованные и экспериментально проверенные решения технических задач в области исследований и измерений оптических характеристик печатной бумаги, и соответствует требованиям к кандидатским диссертациям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ. Внедрение результатов работы вносит существенный вклад в решение вопросов развития измерительной базы полиграфической отрасли.

Автор диссертационной работы Тропец Виктория Адамовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (текстильная и легкая промышленность).

Официальный оппонент,  
доцент кафедры «Инженерной защиты  
окружающей среды» федерального  
государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
Технологический институт  
(технический университет)»,  
кандидат технических наук, доцент

Е.В. Москалев

Подпись Москалева Е.В. «ЗАВЕРЯЮ»

Заведующий кафедрой «Инженерной защиты  
окружающей среды», профессор

Г.К.Ивахнюк

Адрес: 190013 Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 26/

Контакты: +79213670404

evmosk@gmail.com

