

В диссертационный совет Д 212.236.01  
при Федеральном государственном бюджетном  
образовательном учреждении высшего образования  
"Санкт-Петербургский государственный университет  
промышленных технологий и дизайна"

## **ОТЗЫВ**

**научного руководителя на диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата технических наук БЕЗНОСОВОЙ Влады Владиславны "Влияние электрофизических свойств ворса на выбор режима процесса флокирования и структуру ворсового покрова " по специальности 05.19.02 - Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья**

Диссертационная работа Влады Владиславны Безносовой посвящена развитию технологии электрофлокирования – ориентированному нанесению коротких заряженных волокон (ворса) в электрическом поле высокого напряжения на поверхность, покрытую клеевым составом. Тема работы полностью соответствует заявленной научной специальности 05.19.02 «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья».

Основной целью диссертационной работы является изучение влияния характеристик ворса и режима флокирования на структуру ворсового покрова и скорость протекания процесса флокирования.

В работе предложен новый подход к анализу процесса формирования ворсового покрова, а именно, на основе изучения ориентации ворса на поверхности материала. Было обосновано теоретически и подтверждено экспериментально изменение ориентации ворса на поверхности материала по мере возрастания поверхностной плотности ворсового покрова и показана важная роль начальной ориентации ворса на поверхности.

При изучении процесса формирования ворсового покрова автором предложена модель, использующая иные технологические параметры для расчета плотности ворсового покрова в зависимости длительности нанесения ворса. Это позволило на основе результатов эксперимента получить эмпирическую модель, связывающую электропроводность ворса с постоянной времени процесса, которая определяет скорость возрастания плотности ворсового покрова, т. е. производительность.

Важным вкладом автора в теорию электрофлокирования можно считать теоретическую модель распределения плотности заряда по длине

ворсинки в процессе ее зарядки на электроде. Это позволяет рассчитывать максимально возможный заряд ворса разной длины при различной напряженности электрического поля. Фактически впервые теоретически рассчитанная величина зарядов оказалась достаточно близкой к измеряемым значениям. Кроме того, предложенная модель распределения плотности заряда позволила оценить момент силы электростатического взаимодействия при движении ворсинки между электродами. Это дало возможность в дальнейшем оценить влияние условий нанесения и электрофизические свойства ворса с упомянутой начальной ориентацией ворса на материале.

Следующим этапом исследований был анализ процесса ориентации заряженного ворса при его движении между электродами. Это важно для определения факторов, влияющих на начальную ориентацию ворса на поверхности материала, которая, в свою очередь, определяет получаемую плотность ворсового покрова на материале. Автором проведена оценка моментов сил влияющих на ориентацию ворса в процессе движения. Показано, что момент силы электростатического взаимодействия, ориентирующий ворсинку вдоль силовой линии, не меняется в процессе движения, а момент аэродинамической силы возрастает по мере увеличения скорости ворсинки. Показано, что на определенном расстоянии от заряжающего электрода эти моменты становятся равными уже для малых углов отклонения оси ворсинки от вектора скорости. При этом ориентация ворсинки становится неустойчивой – при малейшем отклонении оси она разворачивается и теряет скорость. Это может привести к горизонтальному падению ворсинки на поверхность. Автором было высказано предположение, что для обеспечения наилучшей ориентации на поверхности материала расстояние между электродами должно быть равно координате возникновения неустойчивого равновесия. Это удалось подтвердить в эксперименте.

На последнем этапе автором была показана возможность выбора оптимального расстояния между электродами при использовании двух критериев – максимальной плотности ворсового покрова при заданной стойкости материала к истиранию и максимальной стойкости к истиранию при заданной плотности ворсового покрова.

Таким образом, для достижения поставленной цели автором были получены следующие результаты:

- На основе экспериментальной методики исследования ориентации ворса на поверхности флокированного материала показана возможность определения параметра, определяющего ориентацию ворса.

- Выявлена взаимосвязь параметра ориентации с величиной поверхностной плотности ворсового покрова и показано определяющее значение начальной ориентации ворса..
- Предложена модель формирования ворсового покрова на основе введения новых технологических параметров: постоянной времени и параметра ориентации.
- Выявлена взаимосвязь постоянной времени с электрофизическим свойством ворса – его электрическим сопротивлением.
- Предложен новый способ прогнозирования предельной плотности ворсового покрова, необходимой для оценки производительности процесса.
- Разработана математическая модель формирования ворсового покрова с учетом изменения ориентации ворса на поверхности в процессе нанесения.
- Предложен новый подход для описания распределения плотности заряда по длине ворсинки и оценке максимального заряда ворса.
- Разработана физическая модель описывающая процесс ориентации заряженного ворса при его движении в электрическом поле между электродами.
- Предложена методика оценки оптимального расстояния между электродами, обеспечивающая наилучшую начальную ориентацию ворса, и обоснована экспериментально.
- Показана возможность определения оптимального межэлектродного расстояния при использовании разных критериев оптимизации технологического процесса.
- Произведена оценка технико-экономической эффективности технологического процесса электрофлокирования, при выборе оптимального режима флокирования для ворса с известными характеристиками.

Достоверность полученных Безносовой В.В. результатов обеспечивается корректным использованием математического анализа и математической статистики, а также применением современных методов математического и физического моделирования с использованием возможностей компьютерных программ. Результаты диссертационного исследования подтверждаются серьезным анализом предшествующих научных работ, хорошим совпадением теоретических положений диссертации с полученными экспериментальными данными и выходом на возможность оптимизации процесса флокирования, также подтвержденным экспериментально.

По результатам проведенных исследований Безносовой В.В. опубликовано 15 научных работ, из них 7 статей в рецензируемых научных

изданиях из «Перечня ВАК ...». Среди указанных публикаций – выступления на международных и российских научных конференциях.

Автор диссертационной работы Безносова В.В., 1992 года рождения ассистент кафедры физики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна.

За время работы над диссертацией Безносова В.В. проявила себя специалистом высокой квалификации, трудолюбивым и самостоятельным исследователем способным добиваться поставленных целей.

Считаю, что диссертация Безносовой В.В. является самостоятельной завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований получены новые значимые результаты, важные для более глубокого понимания процесса электрофлокирования, изложены научно обоснованные технологические модели и рекомендации, позволяющие повысить эффективность процесса нанесения ворса, применение которых окажет влияние на повышение производительности и улучшение качества продукции текстильной промышленности.

Диссертационная работа Безносовой Влады Владиславны полностью соответствует всем требованиям пункта 9 "Положение о присуждении ученых степеней" ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья».

Научный руководитель:  
Заведующий кафедрой технологии  
и проектирования текстильных  
изделий СПбГУПТД,  
доктор технических наук,  
профессор

Иванов Олег Михайлович  
11.10.2019 г.

191186, Санкт-Петербург  
ул. Большая Морская, 18,  
т. (812) 315-14-56  
in.tek-moda@yandex.ru