

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Буторина Дениса Витальевича на тему «Автоматизация управления процессами высокочастотной обработки полимерных материалов разной степени полярности», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)

В диссертационной работе на основе теоретических и экспериментальных исследований изложены и обоснованы технические решения в области автоматизации процессов управления высокочастотной электротермией полимерных материалов разной степени полярности. Внедрение результатов диссертации обеспечивает повышение качества обработки и эксплуатационных свойств изделий. Актуальность работы определяется возрастающими потребностями различных отраслей промышленности в технологиях изготовления и обработки изделий из полимеров для получения лучших характеристик по сравнению с существующими.

Научная новизна диссертационной работы соответствует паспорту специальности и заключается в выбранных и обоснованных параметрах процессов обработки, разработанной методике управления ВЧ-обработкой, математической модели технологической системы нагрева и алгоритмах управления. Обоснованные параметры процесса обработки полимерных материалов позволяют установить критерии оценки релаксационных состояний по скорости изменения анодного тока ВЧ-генератора как при непрерывном, так и при импульсном воздействии. Разработанная методика управления процессом ВЧ-обработки полимерных изделий разной степени полярности заключается в определении момента достижения экстремальных точек скорости изменения анодного тока ВЧ-генератора и обнаружения экстремальной точки отдельного импульса анодного тока ВЧ-генератора. Предложена и обоснована математическая модель нагрева технологической системы, основанная на уравнениях нестационарной теплопроводности с внутренними источниками тепла и отличающаяся постановкой трехмерной задачи с возможностью изменения количества слоев технологической системы и учетом зависимости коэффициента теплопроводности от температуры. Созданы алгоритмы автоматизированного управления процессами ВЧ-обработки полимерных материалов разной степени полярности.

Практическая значимость работы заключается во внедрении разработанной автором автоматизированной системы управления высокочастотной обработкой полимеров на предприятии полиграфической отрасли. Полученные теоретические результаты применены в учебном процессе по техническим специальностям высшего образования.

Результаты диссертационной работы опубликованы в ведущих рецензируемых журналах, в том числе рекомендованных ВАК, и доложены на международных и всероссийских конференциях. Текст автореферата написан корректным техническим языком, структурирован и отражает основные этапы проведенных исследований по теме диссертации.

К автореферату имеется ряд замечаний и вопросов.

1. В описании второй главы на рисунке 2, б представлены графики температурных зависимостей линейного расширения полимера  $l = f(T)$ , но при этом отсутствуют обоснования необходимости контроля данного параметра и анализ полученных результатов.

2. Из системы уравнений (1), описывающих математическую моделью, непонятно,



пригодна ли она для исследований анизотропных материалов.

Указанные по работе замечания и вопросы имеют частный характер и не влияют на ее главные теоретические и практические результаты.

По **актуальности** избранной темы, **степени обоснованности** научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их **достоверности и новизне**, а также **значимости для науки и практики** диссертация Буторина Дениса Витальевича соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а также П. 9 «Положения о присвоении ученых степеней ВАК Минобрнауки РФ». Диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, а по своим целям, задачам, содержанию, методам исследования и научной новизне соответствует паспорту специальности 05.13.06. Автор диссертации Буторин Д.В. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)».

Я, Бехер Сергей Алексеевич, согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д 212.269.09 и их дальнейшую обработку.

Дата составления отзыва «01» ноября 2018 года

Заведующий научно-исследовательской лабораторией «Физические методы контроля качества», профессор кафедры «Электротехника, диагностика и сертификация» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения», доктор технических наук (05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий), доцент, Бехер Сергей Алексеевич  
адрес: РФ, 630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, д. 191,  
телефон: 8-(383)-328-03-02, эл. почта: beher@stu.ru.

Бехер  
Сергей  
Алексеевич

подпись С.А. Бехера заверяю,  
Ученый секретарь ФГБОУ ВО СГУПС,  
кандидат технических наук, доцент

Гербер  
Александр  
Робертович

