

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Костиной Марии Алексеевны «Акустический контроль геометрических параметров паллет», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ материалов и изделий»

1. Актуальность темы диссертационной работы

Контроль геометрических размеров изделий является одним из многочисленных направлений неразрушающего контроля. При этом возможно применение различных методов контроля. Однако для рассматриваемого класса изделий наиболее перспективным является акустический контроль, что и было обосновано автором диссертационного исследования. Комплексная оценка качества паллет с целью выявления всех дефектов (целостность досок, отсутствие трещин, сколов от гвоздей, отсутствие торчащих гвоздей) и оперативное принятие верного решения для их устранения представляют собой сложнейшую задачу для оператора, для выполнения которой требуется высокое внимание, зоркий глаз, пространственное мышление. Такая интенсивная работа приводит к быстрой утомляемости оператора и появлению ошибок в его работе. В связи с этим создание приборов объективного контроля паллет для выявления разного рода дефектов с высокой скоростью является, несомненно, актуальной задачей.

2. Краткий обзор содержания диссертации

Диссертация состоит из Введения, трех Глав, Заключения, Списка цитируемой литературы и Приложений и содержит 146 страниц текста, 81 рисунок и 5 таблиц. Список цитируемой литературы включает 130 наименований.

Во **Введении** обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи, решаемые в диссертационной работе, приведены данные о научной новизне и практической ценности полученных результатов.

В **Первой главе** приведены сведения о основных параметрах паллет, а

также описаны типы дефектов и отклонений геометрических параметров от нормы, возникающие в процессе их эксплуатации. Проведено сравнение визуального, оптического, акустического, теплового и рентгеновского методов контроля. Приведен и проанализирован перечень серийно выпускаемых зарубежных и отечественных приборов неразрушающего контроля паллет. Показано, что наиболее перспективным методом контроля геометрических параметров паллет является ультразвуковой метод, обладающий наибольшей чувствительностью к характерным технологическим и эксплуатационным дефектам в деревянных поддонах. Для решения поставленной задачи обосновано использование метода неразрушающего акустического контроля с применением ультразвуковых решеток.

Во **Второй главе** изложены теоретические основы двухчастотного способа зондирования с фазовой коррекцией, представлены аналитические выражения для реализации этого способа и последовательность действий для его выполнения, которая представлена в виде математической модели. На ее основе проведен анализ характеристик контроля для различных соотношений частот, изменение порога срабатывания компаратора, параметров акустического тракта.

Третья глава содержит результаты исследований и их обработки. Подробно описана использованная установка, с помощью которой получены экспериментальные данные. Описан блок обработки данных, полученных способом двухчастотного зондирования с фазовой коррекцией. Большой раздел посвящен алгоритму реконструкции поверхности паллеты с использованием данных от двух акустических решеток, и программному интерфейсу системы контроля паллет, позволяющий оператору проводить подробный анализ результатов реконструкции. Приведены фотография и технические характеристики акустической системы контроля и результаты ее тестирования.

В **Приложении** представлены акты внедрения результатов диссертационной работы Костиной М.А., подтверждающие практическую значимость выполненных исследований.

3. Новизна результатов, полученных в диссертации Костиной М.А.

В работе сделана успешная попытка оценить целесообразность применения двухчастотного способа зондирования с фазовой коррекцией для ультразвукового неразрушающего контроля геометрических параметров паллет. Оригинальная компьютерная модель автора для модернизированного алгоритма двухчастотного зондирования показала свою исключительную эффективность. На ее основе впервые были получены данные о возможностях двухчастотного способа зондирования с фазовой коррекцией, позволяющие с инженерной точностью прогнозировать дефектометрические характеристики эхо-импульсных дефектоскопов на основе двухчастотного способа зондирования с фазовой коррекцией.

4. Значимость полученных результатов для науки и практики

Научная ценность результатов диссертационной работы Костиной М.А. состоит в том, что разработанная ею модель двухчастотного способа зондирования с фазовой коррекцией позволяет определить параметры акустического тракта при проектировании многоканальных дефектоскопов без проведения затратных экспериментальных исследований. Результаты исследований двухчастотного способа зондирования с фазовой коррекцией могут быть использованы при проектировании современных дефектоскопов.

Практическая ценность работы доказывается внедрением и использованием ее результатов в технологическом процессе ОАО «Томское пиво». Кроме того, они используются также в учебном процессе в Отделении электронной инженерии Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности Национального исследовательского Томского политехнического университета при подготовке специалистов соответствующего профиля.

5. Достоверность полученных результатов и выводов

Достоверность научных результатов, полученных в диссертационной

работе Костиной М.А., подтверждается достаточно уверенным совпадением количественных значений тех параметров, которые были исследованы аналитически, экспериментально и с помощью компьютерного моделирования. Методология исследований базируется на научно достоверных теориях и проверенной технике физического эксперимента.

Формулированные автором работы **Выводы** представляются убедительными. Они получены логическим путем и целиком основаны на полученных данных и принятых в науке теоретических представлениях.

6. Недостатки работы и замечания

1. По моему мнению, название диссертационной работы представляется излишне ориентированным на частную задачу определения геометрических параметров паллет. В то же время постановка задачи работы и основные выводы ее формулируются более научным образом.

2. Раздел 1.2 «Анализ методов контроля геометрических параметров паллет» содержит лишь краткие сведения о существующих методах контроля, которые слабо раскрывают их достоинства и недостатки.

3. Во второй главе Костина М.А. ограничила область исследования частотами, которые используются изготовителями преобразователей. Следовало бы расширить диапазон исследованных параметров и на основе полученных данных определить оптимальные частоты.

4. В формуле 2.4 нет расшифровки использованных переменных.

7. Заключение

Несмотря на отмеченные недостатки, поставленные перед автором задачи решены вполне корректно с научной точки зрения, полученные результаты достоверны, а их ценность очевидна. Список публикаций автора содержит 4 статьи в журналах рекомендованных ВАК, 13 публикации в журналах, индексируемых в базах данных Scopus и WoS и 4 Патента РФ на изобретения. Содержание автореферата достаточно полно и точно отражает основные ре-

зультаты диссертационного исследования.

Диссертационная работа Костиной М.А. является законченной научно-квалификационной работой, направленной на решение актуальной научно-технической задачи - неразрушающего ультразвукового контроля геометрических параметров паллет.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что диссертация Костиной Марии Алексеевны «Акустический контроль геометрических параметров паллет» соответствует Положению о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (dis.tpu.ru), а ее автор Костина Мария Алексеевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Официальный оппонент

доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий лабораторией физики прочности
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки

Институт физики прочности и материаловедения
Сибирского отделения Российской академии наук

~~Зуев Лев Борисович~~

634055, г. Томск, пр. Академический, 2/4, ИФПМ СО РАН.

Рабочий телефон: +7(382-2) 49-13-60, электронная почта: lbz@ispms.tsc.ru

Подпись Зуева Льва Борисовича заверяю.

Ученый секретарь ФГБУН ИФПМ СО РАН
кандидат физ.-мат. наук



Матолыгина Н.Ю.