

ГИА И ОД	Документ зарегистрирован		
	« 23 »	10	2025 г.
	Вх. № 81-156/25		

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Епифанцева Кирилла Валерьевича
на тему «Модели и методы контроля дефектов формы твердых тел вращения
бесконтактным мультисенсорным сканированием»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.2.8 - Методы и приборы контроля и диагностики материалов,
изделий, веществ и природной среды (технические науки)**

В современном приборостроении мультисенсорные приборы играют важной значения при производстве работ по контролю выпускаемых изделий. Одним из наиболее перспективных направлений исследования в сфере разработки систем контроля изделий в настоящее время является создание концепции построения информационно-управляющих систем с распределенной сетевой архитектурой на базе мультисенсорных интеллектуальных датчиков с использованием автономных режимов функционирования, цифровых и беспроводных технологий обмена информацией, передачи данных и управления. Данные вопросы исследуются в диссертации Епифанцева К.В.

Объект исследования - процесс контроля дефектов формы и поверхностного слоя деталей при повышении результативности процесса центрирования, калибровки и настройки датчиков бесконтактного сканирования. Предмет исследования – бесконтактный метод контроля дефектов и поверхностного слоя деталей мультисенсорным сканирующим измерительным преобразователем в составе приборов для измерения дефектов формы и контура. Проблематика диссертационной работы посвящена одной из актуальных проблем современных измерений – контролю дефектов форм, использование которого незаменимо при отладке работы вращающихся турбинных агрегатов, настройки соосности муфт и двигателей насосов, а также вспомогательного оборудования.

Для проведения экспериментов были выбраны следующие приборы: видеоизмерительная система “Quick Image” серии 361 исполнения С, кругломер “Roundtest RA-120P”, кругломеры Mahr MMQ, профилометры различного типа, эталонные меры, ряд электронных приборов для оценки влияния помех.

В работе приводится сравнительный анализ контактных и бесконтактных методов измерений и положительный вывод автор делает в пользу последних на основе научно обоснованных выводов. Однако оптические методы сканирования также сопряжены с рядом проблем, таких как зависимость от освещения, интерференция волн, запыленность деталей и помещений. При оценке результатов измерений могут возникать оптические искажения. В частности - причина этому то, что координаты точки на сканируемом объекте определяются

с субпиксельной точностью. Однако возможность обнаружения ошибочных совпадений, радиопомехи, радиальная дисторсия объектива, ошибки калибровки и неточность фокусировки приводят к ухудшению получаемого результата. Данные противоречия между оптическим и контактным методом измерения были исследованы Елифанцевым К.В. с целью создания взаимовыгодного совместного решения в области измерений.

Диссертантом разработан и исследован мультисенсорный метод контроля твердых тел, основанный на регистрации, анализе и сопоставлении множества метрологических информационных параметров. Диссертационное исследование выполнено на основе систематизированного обобщения вопроса контроля и диагностики дефектов формы конструкционных сталей и дюралюминиевых сплавов в рамках разработанного универсального оптического метода контроля. Практическая значимость диссертации состоит в следующих концепциях:

1) Математическое описание нового метода передачи единицы-применение образца сравнения для отслеживания биения кругломера уменьшает погрешность его косвенного измерения и осевого и радиального биения на 10%;

2) Разработанная методика бесконтактного оптического лазерного датчика позволяет ускорить контроль партии деталей на 15%, при этом возможно использование двух систем оптического сканирования: He-Ne на волне 630 нм, а на Ga-As на волне 650 нм;

3) Разработанный метод измерения обеспечивает точность сканирования в диапазоне $\pm 0,01$ мм и сканирование поверхностного слоя деталей до 50 мкм, что позволяет произвести не только измерение круглости и цилиндричности, но и проанализировать характер дефектов покрытия детали, получить данные по свойствам материала;

4) Полученные зависимости погрешности от режимов обработки информации способствуют улучшению обработки сигналов в диапазоне 100-150 МГц, что обеспечивает применение широкой линейки отечественных приборов (осциллографов, частотомеров, LCR-метров) для снятия данных;

В качестве замечаний следует отметить:

1. На рисунке 23 автореферата отсутствует подпись единиц измерения на одной из осей.

2. Каким образом должен калиброваться разработанный автором прибор и как должен использоваться для нового созданного средства измерения мультисенсорный эталон?

3. В библиографическом списке представлены работы в основном только российских учёных в области измерения дефектов форм. Обзор по иностранным источникам необходимо было бы дополнить исследователями, опубликовавшими свои труды в 2025 году

4. Методы метрологического обеспечения процесса контроля качества изделий и метрологические характеристики полученного прототипа не совсем ясны.

5. В работе недостаточно внимания уделено практическому применению метода мультисенсорного контроля тел вращения полимерных материалов, не показано как зависит точности измерения от шероховатости поверхностного слоя детали, возможно для проведения исследований необходимо было задействовать блескомер для понимания отражающей способности исследуемых образцов;

Тем не менее, указанные недостатки не снижают общего положительного впечатления от диссертационной работы. Диссертация содержит решение важной научно-технической проблемы и, несомненно, обладает научной новизной, а также теоретической и практической значимостью.

По поставленным задачам и полученным результатам диссертационная работа Епифанцева К.В. соответствует паспорту научной специальности 2.2.8 - Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки).

Автореферат позволяет сделать вывод, что диссертация отвечает пункту 9 требований Положения ВАК «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к докторским диссертациям. Автор диссертации, Епифанцев Кирилл Валерьевич, достоин присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.8.

Ремшев Евгений Юрьевич

Доктор технических наук, доцент,

Директор инжинирингового центра «ВОЕНМЕХ»



федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»

190005, город Санкт-Петербург, улица 1-я Красноармейская, дом 1

+7 (812) 316-23-94 – Секретариат ректората

bgtu@voenmeh.ru

ПОДПИСЬ
УДОСТОВЕРЯЮЩАЯ
НАЧАЛЬНИК
КАДРОВ
СЕРГЕЕВА

Ремшев Е.Ю.

30.10.2025