

ГУАГОД	Документ зарегистрирован
	« 20 / 05 / 2016 г.
	Вх. № 81-177/26

**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),
составленный с учетом ознакомления с полным текстом диссертации**

Епифанцевым Кириллом Валерьевичем разработан и исследован мультисенсорный метод контроля твердых тел вращения, основанный на регистрации, анализе и сопоставлении множества метрологических информационных параметров. Диссертационное исследование выполнено на основе систематизированного обобщения вопроса контроля и диагностики дефектов формы металлов и полимеров в рамках разработанного универсального мультисенсорного (оптического, вихретокового и ёмкостного) метода контроля. Мультисенсорный метод контроля основан на регистрации, анализе и сопоставлении множества метрологических информационных параметров.

Научная новизна диссертации и практическая значимость заключается в разработке математической модели компараторного элемента для передачи единицы биения кругломера, учитывающей массогабаритные характеристики деталей и дополняющей существующие эталоны, а также математическом описании нового метода передачи единицы-применения образца сравнения для отслеживания биения кругломера, что уменьшает погрешность его косвенного измерения осевого и радиального биения на 10%. Также необходимо подчеркнуть, что разработанная методика бесконтактных датчиков 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. Также возможность производить сканирование вихретоковым датчиком в широком диапазоне LCR линейки приборов и ёмкостным щупом за счет частотомеров.

Замечания по работе:

1. На рисунке 3 автореферата приведены общие формулы для расчёта центрирования. Неясно, почему в уравнении не вычислен интеграл (он равен $\ln(x)$), а также откуда взята такая точность (6 значащих цифр) и какова размерность y .

2. На первом графике рисунка 5 указана точность до одной десятой микрона, что меньше длины волны. Требуется пояснить, каким образом обеспечивается такая точность.

3. На рисунке 8 приведена аппроксимация с указанием коэффициента детерминации R^2 . Полученное значение показывает, что данная аппроксимация не подходит для достоверного описания полученных измерений. Это означает, что модель (даже квадратичная) объясняет лишь около 3,6% разброса данных, а основная часть вариации остаётся необъяснённой, что характерно для случайного разброса точек. Таким образом, зависимость статистически незначима, и тренд (линейный или квадратичный) практически не выражен. Из представленного графика невозможно понять, какую именно зависимость автор пытается продемонстрировать, поскольку не подписаны оси координат: не указано, какие параметры отложены по оси абсцисс и по оси ординат, а также отсутствует единица измерения по оси X .

4. На рисунок 12 показаны ломаные кривые зависимости $\lambda_3 \cdot 10^7 n$ от температуры при разных наработках. Шаг по температуре выбран слишком большим (десятки градусов), а промежуточные точки соединены прямыми линиями. Каким образом при такой грубой дискретизации можно получить достоверное представление о реальной температурной зависимости интенсивности отказов?

5. На рисунке рисунок 13, показаны зависимости $\lambda_3 \cdot 10^7 n$ от времени наработки при разных температурах. Шаг дискретизации по времени выбран слишком крупным (200 ч), а расчёт выполнен всего в семи точках. При этом после наработки 1200 часов наблюдается резкий излом кривых, хотя фактическое изменение параметра составляет всего 0,03%. Каким образом при таком грубом шаге и малом количестве точек можно достоверно судить о характере зависимости (особенно о «резком росте»), а не о погрешности интерполяции?

6. В таблице 2 в третьем столбце (датчик емкости) в разделе «Модель работы» присутствуют обозначения индуктивности (L_x, L_1, L_2 , мкГн), а также термины «индуктивность», «индукция» и «влияющий фактор». Это противоречит физическому принципу работы ёмкостного датчика, который основан на изменении электрической ёмкости, а не индуктивности. Кроме того, в строке «Основная физическая величина СИ» для этого же датчика указаны «мкВ» и «мкА», что также не соответствует единице измерения ёмкости (Ф, пФ, мкФ). Необходимо привести модель работы и единицы измерений в соответствие с типом датчика, либо пояснить, каким образом индуктивные параметры появляются в ёмкостном измерительном канале.

7. В таблице 7 приведены зависимости частоты от воздушного зазора при приближении датчика вихретокового при различных материалах вихретокового датчика. На всех представленных графиках коэффициент детерминации R^2 указан, для стали 45, керамики Al_2O_3 и высоколегированной стали 40X9C2 значения коэффициента детерминации R^2 составляют 0,4576, 0,5613 и 0,2273 соответственно, что существенно ниже рекомендуемого порога 0,8. Это означает, что выбранные аппроксимирующие модели (экспоненциальная, квадратичная и логарифмическая) не обеспечивают достоверного описания экспериментальных данных.

Замечания по тексту автореферата (грамматические, стилистические и технические ошибки):

1. На странице 3 в тексте «В процессе эксплуатации оборудования происходят существенные **измерения** в настройках системы...» — следует писать «**изменения**».

2. На странице 8 в положении 1 отсутствует формулировка «в которой...». Корректный вариант: «Математическая модель передачи единицы биения кругломера, **в которой** в отличие от известных используется в качестве образца сравнения компараторный элемент к основному эталону (ОМОК-1) и учитываются массогабаритные характеристики деталей; это повышает точность измерения, позволяет уменьшить время калибровки кругломера и учесть новый метод передачи единицы биения при разработке мультисенсорных приборов».

3. На странице 10 – опечатка в окончании фразы «две серебряные медали». Правильно: «Созданный макет установки получил **две серебряные медали** конкурса...».

4. На странице 11 – нелогичное сочетание «апробация и адаптация». Апробация означает опробование, адаптация – приспособление. Рекомендуется уточнить смысл или заменить одно из слов.

5. Фраза «значения и зависимости практически совпадают» некорректна, поскольку зависимости строятся по рассчитанным значениям. Следует писать: «зависимости при разных температурах практически совпадают» либо «полученные значения близки между собой».

6. На одном из графиков отсутствуют числовые метки на осях координат (значения расстояния по горизонтали). Необходимо нанести значения с шагом, соответствующим реальным экспериментальным точкам, и указать единицы измерения (мкГн).

7. В названии таблицы 6 использовано сокращение «Матмодели», что является жаргонным и не соответствует требованиям научно-технической документации. Следует записать полностью: «Математические модели».


8. На втором графике рисунка 27 отсутствуют подписи осей и наименования единиц измерения, что затрудняет интерпретацию данных.

9. В тексте сказано: «Разработанная программа – нейросеть (рисунок 20) – представляет из себя приложение...», однако на рисунке 20 приведён лишь **пример работы программы**, а не схема нейросети. Содержание подписи и ссылка на рисунок не соответствуют тому, что на нём изображено.

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).

Диссертация отвечает пункту 9 требований Положения ВАК "О порядке присуждения ученых степеней", предъявляемых к докторским диссертациям. Соискатель Епифанцев Кирилл Валерьевич, достоин присуждения искомой ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.8.

Доктор технических наук, доцент,
проректор по образовательной деятельности
Новгородского государственного университета
имени Ярослава Мудрого  Ефременков Андрей Борисович


Дата: 17.04.2026

Наименование организации: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Почтовый адрес: 173003, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д.41

Телефон: (8162) 62-72-44

Адрес электронной почты: abc@novsu.ru

 Подпись А.В. Ефременков
Заверяю
Вед. специалист
Отдела кадров НовГУ 
«17» 04 2026 г.