

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации *Скворцова Павла Аркадьевича*  
«Разработка методики расчёта и проектирования упругого элемента  
тензодатчика на структуре «кремний на сапфире»,  
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук  
по специальности: 01.02.06 - «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»

**Актуальность работы.** Основные параметры известных конструкций упругих элементов полупроводниковых тензодатчиков на структуре «кремний на сапфире» получены, как правило, эмпирическим путём на основе практического опыта и интуиции разработчиков. Очевидно, дальнейшее совершенствование измерительных приборов, установление критериев качества связано, прежде всего, с развитием теории и методов математического моделирования. В этой связи представленная диссертационная работа, посвящённая разработке методики многокритериального проектирования полупроводниковых тензодатчиков с целью повышения качественных показателей: уменьшения погрешности измерений, облегчения процесса настройки и увеличения процента выхода годных изделий, является актуальной.

**Целью** диссертационной работы является разработка методики многокритериального проектирования упругого элемента полупроводникового тензодатчика на структуре «кремний на сапфире»,

Для достижения поставленной цели в диссертации решаются следующие задачи:

- Разработка расчётной модели полупроводникового тензодатчика на структуре «кремний на сапфире».
- Создание методики многокритериальной оптимизации параметров полупроводникового датчика на структуре «кремний на сапфире»;
- Реализация расчётной модели и методики многокритериального проектирования в виде авторской программы с дружественным интерфейсом.
- Экспериментальная оценка результатов расчета.

**Научная новизна.** В диссертации представлены следующие положения, обладающие элементами научной новизны:

1. Методика, алгоритмы и программа многокритериального проектирования полупроводникового датчика давления на структуре «кремний на сапфире».
2. Теоретические и экспериментальные результаты, проясняющие зависимость между параметрами управления и параметрами качества изделия.

**Обоснованность и достоверность результатов** определяются:

1. Применением классических подходов и методов механики твёрдого деформируемого тела, вычислительной математики и механики.
2. Соответствием полученных результатов расчётов с данными экспериментальных исследований по методике, применяемой для серийно-выпускаемых тензодатчиков.

**Практическая ценность работы** определяется следующими результатами:

1. На основе методики и программы расчёта созданы более эффективные конструкции упругих элементов полупроводниковых датчиков давления на структуре «кремний на сапфире», превосходящие серийно-выпускаемые датчики по всем параметрам качества.
2. Результаты работы внедрены в расчетную практику предприятия ЭПО «Сигнал» (г. Энгельс).

**Замечание.** На наш взгляд, вряд ли целесообразно в автореферате диссертации уделять такое большое внимание выводу известных уравнений линейной теории изгиба осесимметричных тонких пластин, представленных на стр. 8 и 9. Достаточно было бы ограничиться результирующими аналитическими выражениями для прогиба, радиальных и окружных напряжений.

**Общая оценка работы.** В целом автореферат даёт достаточно полное представление о диссертационной работе. Диссертация «Разработка методики расчёта и проектирования упругого элемента тензодатчика на структуре «кремний на сапфире» является оригинальной и ценной работой, направленной на решение прикладной научно-технической проблемы в области приборостроения и измерительной техники. Она удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автор работы, Скворцов Павел Аркадьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Заслуженный деятель науки, лауреат Государственной премии  
Республики Марий Эл, профессор кафедры сопротивления материалов  
и прикладной механики Поволжского государственного технологического  
университета, доктор технических наук, профессор Ю.А. Куликов

Подпись Ю.А. Куликова заверяю:



*Ю.А. Куликов*

**ЗАВЕРЯЮ:**  
Начальник управления кадров  
и документооборота  
Поволжского государственного  
технологического университета

*Специалист по кадрам  
Э. М. Моканова и то.  
20.11.2019*

Фамилия Имя Отчество – Куликов Юрий Александрович  
Специальность учёной степени (шифр) – 01.02.06 и 05.07.03  
Почтовый адрес – Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3, ПГТУ  
Телефон – 8 -836 -268 -68 -63  
Адрес электронной почты - [yurikulikov@mail.ru](mailto:yurikulikov@mail.ru)  
Наименование организации и должности - Поволжский государственный технологический университет, профессор кафедры сопротивления материалов и прикладной механики