

## **ОТЗЫВ**

**Зарубежного научного консультанта на диссертационную работу  
PhD докторанта Казахского национального исследовательского  
технического университета имени К.И. Сатпаева,  
Баясиловой Зухры Ануаровны  
на тему «Разработка и исследование совмещенных датчиков давления и  
температуры», представленной на соискание ученой степени доктора PhD по  
специальности 6D071600 - «Приборостроение»**

Настоящая диссертационная работа посвящена разработке нового поколения датчиков физических величин (ДФВ): совмещенных датчиков давления и температуры, предназначенных для работы в тяжелых условиях.

Тема диссертационной работы актуальна, так как состояние и развитие подавляющего большинства отраслей науки, техники и технологий связано с применением современных систем управления, контроля и регулирования в составе которых используются разнообразные ДФВ, основные из которых предназначены для измерения силовых и тепловых параметров. Кроме того, актуальной задачей является создание импортозамещающей продукции.

В соответствии с целью работы были решены следующие задачи:

1. Исследование и выбор базовых методов преобразования силовых и тепловых параметров;
2. Повышение информативности совмещенных датчиков;
3. Исследование и анализ динамических характеристик упругих элементов (УЭ) датчиков и методы их оптимизации;
4. Анализ конструктивных вариантов улучшения характеристик чувствительных элементов (ЧЭ) совмещенных датчиков;
5. Разработка ряда физико-математических моделей: структурных, метрологических, деформационных;
6. Подтверждение адекватности разработанных моделей и конструктивно – технологических решений путем испытания экспериментальных макетов ЧЭ и датчиков.

Научная новизна работы Баясиловой З.А. заключается в следующем:

1. Впервые определены и проанализированы (применительно к полупроводниковым ЧЭ микроэлектронных датчиков) функционально, технологически и конструктивно совместимые методы преобразования давления и температуры.
2. На основе создания структурных математических моделей проведена оценка взаимовлияния каналов давления и температуры друг на друга и разработаны схемотехнические и технологические методы уменьшения взаимовлияния.
3. Разработаны методики и конструктивно-технологические решения по повышению чувствительности совмещенных датчиков давления и температуры.
4. Разработана оригинальная топология ЧЭ
5. Разработана конструкция совмещенного датчика давления и температуры.
6. Впервые предложена методика и разработаны модели пленочных компенсаторов.

7. Разработаны алгоритмы и программы математического моделирования совмещенных датчиков давления и температуры с учётом влияния внешних факторов.

В процессе стажировки Баясиловой З.А. в г. Пензе РФ, с ее участием и под моим руководством, были проведены экспериментальные исследования в области ДФВ на различных научных и производственных площадках: кафедрах «Приборостроение», «Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры» Пензенского государственного университета, ПФ МГУ ТУ им. К.И. Разумовского, ООО Пензенский завод «Электромехизмерение» и «Пензенский государственный технологический университет».

В частности, в указанных организациях выполнялись: работы по контролю метрологических характеристик измерительных приборов; проведение виброиспытаний приборных блоков; проведение испытаний автомобильных датчиков;

В процессе работы над диссертацией Баясилова З.А. сумела в полной мере реализовать способности к научно-исследовательской деятельности, продемонстрировав умение обобщать, анализировать и делать обоснованные выводы по исследуемой тематике. Решению задач диссертационной работы способствовали ее знания в области робототехники, автоматики, материаловедения, математики и программирования. Результаты исследований были полно и своевременно опубликованы в периодических изданиях и докладывались на международных научно – технических конференциях, в том числе в изданиях ВАК РК, РИНЦ, зарубежных и в базе *Scopus*.

Диссертационная работа написана хорошим литературным языком и в соответствии с современной научной стилистикой; она обладает всеми признаками актуальности, научной новизны, теоретической и практической значимости.

Как зарубежный научный консультант я удовлетворен научно-техническими результатами работы. Считаю, что диссертационная работа «Разработка и исследование совмещенных датчиков давления и температуры» по своей актуальности, научной новизне, научно-практической значимости, объёму экспериментальных данных полностью соответствует предъявляемым требованиям раздела 2 «Правил присуждения учёных степеней» Комитета по надзору и аттестации в сфере образования и науки РК к содержанию и оформлению диссертаций PhD, а её автор Баясилова Зухра Ануаровна может быть допущена к защите на соискание учёной степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071600 – Приборостроение

Зарубежный научный консультант:  
доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Пензенского государственного технологического университета, профессор кафедры «Информационно-вычислительные системы» Пензенского государственного университета архитектуры и строительства.

Подпись \_\_\_\_\_  
Начальник ОК \_\_\_\_\_



П.Г. Михайлов