

ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертационной работе Козлова А.И. “Исследование и разработка мембранных тензопреобразователей давления”, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – “Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления”.

Давление – один из важнейших параметров, контролируемых в технологических процессах практически всех отраслей экономики. В большей части применяемых датчиков давления используются тензорезисторные преобразователи давления. Систематических исследований реального распределения деформаций на поверхности мембранного упругого элемента чашечного типа как экспериментальных, так и расчётных до начала 2000-х годов не проводилось. Отсутствие такого рода информации на сегодняшний день не позволяет разработчикам датчиковой аппаратуры оперативно разрабатывать новые типы приборов и модернизировать имеющиеся под конкретные запросы рынка, а также снизить временные и материальные затраты на разработку приборов.

Тема диссертации Козлова А.И. направлена на восполнение пробела в данной области знаний и посвящена исследованию и разработке мембранных тензопреобразователей давления.

Диссертантом получены следующие основные результаты:

1. Впервые экспериментально определено распределение изменения сопротивления под действием давления радиальных и тангенциальных полупроводниковых тензорезисторов на мембранных упругих элементах чашечного типа одно- и двухмембранных тензопреобразователей давления с чувствительными элементами на основе структур «кремний на сапфире».
2. Показано, что широко используемое аналитическое описание распределения деформаций на поверхности мембранного упругого элемента чашечного типа в тензопреобразователях давления не соответствует действительности, особенно при больших значениях отношения толщины мембраны к её диаметру.
3. Экспериментально подтверждена справедливость численной математической модели тензопреобразователя давления, полученной методом конечных элементов. Показано, что для количественного согласия расчётных значений профилей изменения сопротивления тензорезисторов с экспериментом необходимо при расчёте учитывать не только параметры мембранного упругого элемента, но и конструкцию тензопреобразователя давления в целом.

4. Проведена оптимизация конструкции мембранного упругого элемента тензопреобразователя давления, что позволило снизить нелинейность (в 1,2-1,6 раза), вариацию (в 3-7 раз) выходного сигнала тензопреобразователя.
5. Разработан новый унифицированный полупроводниковый чувствительный элемент, использование которого позволяет снизить температурный дрейф нулевого сигнала тензопреобразователя (в 2,5-3 раза).
6. Разработан новый полупроводниковый чувствительный элемент с меньшей площадью и тензопреобразователь давления балочного типа, имеющий повышенную чувствительность, что позволяет снизить себестоимость тензопреобразователей на 5-6% и вдвое уменьшить нижний предел измеряемых давлений датчиков давления на основе “кремний на сапфире” (до 1,6-2,5 кПа).

В целом диссертация представляет законченное исследование, являющееся решением важной научно-технической задачи. Результаты работы в полной мере опубликованы, апробированы и внедрены в Закрытом акционерном обществе “МИДАУС”.

В ходе работы над диссертацией Козлов А.И. не только самостоятельно решал, но и ставил новые научные задачи, продемонстрировал высокие профессиональные качества, знание современных методов физических исследований и информационных технологий.

Считаю, что диссертационная работа А.И. Козлова является законченным научным исследованием и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор – Козлов Александр Ипатьевич - заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 - “Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления”.

Начальник Управления информатизации, д. т. н., профессор кафедры “Измерительно-вычислительные комплексы” УлГТУ



С.К. Киселев

Подпись С.К. Киселева заверяю:

Ученый секретарь



В.Н. Фрицкев