

ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ЦЕНТР ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ НАЗЕМНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ»
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКИ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА В.И. КУЗНЕЦОВА»

111024, Москва, ул. Пруд Ключики, 12А, тел. 673-38-76, факс (495)221-86-03

Исх. № 8-03 от 13.01. 2015 г.

На Ваш исх. № _____ от _____ 20 ____ г.

Учёному секретарю
диссертационного совета Д 212.233.01 ГУАП
д.т.н, профессору Д.К. Шелесту

190000, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 67

Направляю в Ваш адрес отзыв на автореферат диссертации Пауткина В.Е. «Разработка технологии формирования кремниевых пьезорезистивных чувствительных элементов микромеханических акселерометров», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.14 – Технология приборостроения.

Приложение: отзыв на автореферат диссертации – 2 экз. на 2 листах каждый.

Главный конструктор
филиала ФГУП «ЦЭНКИ» –
«НИИ ПМ им. академика В.И. Кузнецова»



А.А. Волинцев

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пауткина Валерия Евгеньевича
«Разработка технологии формирования кремниевых пьезорезистивных
чувствительных элементов микромеханических акселерометров»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.11.14 – Технология приборостроения

В настоящее время микромеханические инерциальные датчики – гироскопы и акселерометры – получили широкое распространение в промышленном применении. Причина востребованности таких приборов объясняется рядом их технических преимуществ перед традиционными датчиками: низкой стоимостью, малыми габаритами, малой потребляемой мощностью, высокой надёжностью, высокой устойчивостью к внешним возмущающим факторам. В то же время использование микромеханических датчиков в изделиях ракетно-космической техники подразумевает более высокие эксплуатационные требования, в частности по температуре, предъявляемые к ним. На сегодняшний день температурный диапазон работы таких датчиков, в основном, ограничен 85°C . Соискателем же предложены новые технологические методы изготовления пьезорезистивных чувствительных элементов микромеханических акселерометров, работоспособных при температурах более 100°C , что и объясняет актуальность данной работы.

Судя по автореферату, в диссертационной работе соискателем проведён анализ методов и средств формирования кремниевых пьезорезистивных чувствительных элементов микромеханических акселерометров, разработана аналитическая модель управления их электрическими свойствами на этапе технологического процесса, а также создана технологическая модель, учитывающая влияние температуры на параметры чувствительных элементов. Полученные модели позволяют прогнозировать характеристики чувствительных элементов в зависимости от режимов их формирования, а также оптимизировать конструктивно-технологические решения.

Интерес представляют полученные автором закономерности между технологическими режимами формирования кремниевых чувствительных элементов и выходными параметрами уже собранных микромеханических акселерометров, что, безусловно, является научной новизной работы.

Среди технических решений, предложенных автором при проведении работы, есть некоторые, представляющие практическую ценность. В первую очередь это разработанная и реализованная технология изготовления кремниевых пьезорезистивных чувствительных элементов микромеханических акселерометров, работоспособных при температурах более 100°C и имеющих повышенную чувствительность.

Методы исследования, как экспериментальные, так и аналитические, использованные автором при проведении работы, свидетельствуют о высокой квалификации её автора; представление результатов работы на целом ряде конференций, семинаров и симпозиумах, а также перечень публикаций вполне соответствуют уровню кандидатской диссертации.

В качестве недостатка следует отметить, что в автореферате не отражена степень влияния повышенной температуры при операции электростатического соединения кремниевого чувствительного элемента со стеклом на появление термоупругих напряжений в структуре подвеса из-за разности в коэффициентах линейного расширения материалов.

Несмотря на отмеченный недостаток, в целом, судя по тексту автореферата, диссертационная работа Пауткина Валерия Евгеньевича содержит новые научные положения и имеет практическое значение, удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.14 – Технология приборостроения.

Главный конструктор филиала ФГУП «ЦЭНКИ»
«НИИ ПМ им. академика В.И. Кузнецова»

Волынцев А.А.

Начальник отдела, к.т.н.

Соловьёв А.В.



[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
12.03.2015г.