

Отзыв
научного руководителя
по диссертации Малохатко Софьи Владимировны на тему:
«Исследование и разработка матричных пьезоэлектрических
микроэлектромеханических ультразвуковых сенсоров»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.2.2 «Электронная компонентная база микро- и
нанoeлектроники, квантовых устройств»

Матричные пьезоэлектрические микроэлектромеханические ультразвуковые сенсоры являются перспективной заменой приборов на основе объемных пьезокомпозитных материалов. Такие матричные сенсоры позволяют уменьшить габаритные размеры, снизить энергоёмкость и расширить диапазон рабочих частот. На текущем этапе исследований многочастотные матрицы пьезоэлектрических микроэлектромеханических ультразвуковых сенсоров состоят из элементов с разными размерами, что приводит к усложнению системы обработки сигналов, так как у каждого элемента матрицы разная ёмкость преобразователей. Таким образом, важным этапом разработки матричных пьезоэлектрических микроэлектромеханических сенсоров является выбор конструкции, которая позволит расширить диапазон рабочих частот без усложнения системы обработки сигналов.

В работе решена задача разработки способа проектирования и конструкции матричных многочастотных пьезоэлектрических микроэлектромеханических ультразвуковых сенсоров с одинаковой ёмкостью преобразователей элементов матрицы.

В результате исследований влияния параметров материалов многослойной мембранной структуры и геометрических параметров на её функциональные параметры, установлено, что с увеличением толщины кремниевой мембраны влияние толщины пьезоэлектрического слоя на резонансную частоту мембранной структуры уменьшается. На основании этого предложен пороговый критерий, позволяющий оценивать влияние физико-механических параметров пьезоэлектрического слоя на функциональные параметры мембранной структуры.

Разработана конструкция мембранной структуры на балочных подвесах с повышенной чувствительностью. На основе порогового критерия и балочной конструкции мембранных структур предложен способ проектирования матричных пьезоэлектрических микроэлектромеханических ультразвуковых сенсоров, который позволяет разрабатывать многочастотные сенсоры.

На основании экспериментальных исследований влияния технологических режимов формирования на функциональные параметры мембранных структур разработан унифицированный технологический маршрут изготовления матричных пьезоэлектрических микроэлектромеханических ультразвуковых сенсоров.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке электронной компонентной базы микроэлектронной сенсорики на основе применения пьезоэлектрических микроэлектромеханических ультразвуковых сенсоров.

За время работы над диссертацией Малохатко С.В. зарекомендовала себя самостоятельным, грамотным и трудолюбивым исследователем. Владеет необходимыми навыками для проведения самостоятельных экспериментальных и теоретических исследований с использованием современных пакетов прикладных программ.

Малохатко С.В. владеет методологией научных исследований в соответствии с основной образовательной программой подготовки научно-педагогических кадров, имеет дипломы бакалавра, магистра и диплом об окончании аспирантуры.

Считаю, что Малохатко С.В. является сформировавшимся научным работником и заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.2 «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств».

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Научный руководитель,
член-корреспондент РАН, доктор технических
наук, профессор кафедры нанотехнологий и
микросистемной техники Института
нанотехнологий, электроники и
приборостроения
ФГАОУ ВО «Южный федеральный
университет»



О. А. Агеев

Подпись О. А. Агеева удостоверяю:

Директор Института нанотехнологий,
электроники и приборостроения, к.т.н., доцент



А. А. Федотов