

Полученные результаты демонстрируют перспективность ИЛО-метода для создания многослойных структур с управляемыми магнитными характеристиками, что открывает возможности для разработки новых устройств.

Литература

1. Грязев, А. И. Технологии эпитаксии полупроводников. / А. И. Грязев. – М.: Научный мир, 2015. – 170 с.

УДК 621.382

МЭМС СЕНСОРЫ УСКОРЕНИЯ ДЛЯ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДВИЖЕНИЙ

Студент гр. 11310122 Паршин П. С.

Ст. преподаватель Люцко К. С.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Микроэлектромеханические системы (МЭМС) представляют собой технологию, объединяющую микроэлектронику и механические элементы. Среди них особую роль играют акселерометры – датчики ускорения, которые нашли широкое применение в биомеханическом анализе движений. Биомеханический анализ движений играет важную роль в медицине, спорте, реабилитации и эргономике. МЭМС сенсоры ускорения позволяют измерять параметры движений человека с высокой точностью, обеспечивая объективную оценку кинематики и динамики движений. Эти сенсоры помогают исследовать координацию, баланс, силу и амплитуду движений, что делает их незаменимыми в научных, медицинских и спортивных исследованиях.

Основные компоненты МЭМС сенсоров ускорения включают инерционную массу, пружины, датчики смещения, электронную схему и корпус. Инерционная масса – это подвижная часть сенсора, которая реагирует на ускорение, смещаясь относительно корпуса при изменении скорости. Масса закреплена на упругих элементах (пружинах), позволяющих ей двигаться под действием ускорения и возвращаться в исходное положение после прекращения воздействия. Для измерения смещения массы используются: емкостные датчики, измеряющие изменение емкости между массой и неподвижными электродами и пьезоэлектрические датчики, генерирующие электрический заряд при деформации пьезоэлектрического материала, или оптические датчики, использующие свет для измерения смещения.

Принцип работы МЭМС сенсоров ускорения заключается в том, что при ускорении инерционная масса смещается относительно корпуса, это смещение регистрируется датчиками. Электронная схема преобразует его в сигнал, пропорциональный ускорению. На рис. 1 представлен известный базовый принцип работы МЭМС сенсора ускорения.



Рис. 1. Принцип действия МЭМС сенсора ускорения

Ограничениями МЭМС сенсоров ускорения являются: чувствительность к нежелательным вибрациям, что требует фильтрации сигнала, а также необходимость калибровки для учета влияния температуры и других факторов. Таким образом, МЭМС сенсоры ускорения являются ключевым инструментом в биомеханическом анализе, позволяя точно измерять и анализировать движения человека.

Литература

1. Иванов, А. В. Микроэлектромеханические системы: принципы и применения / А. В. Иванов, С. К. Петров. – М.: Издательство «Наука», 2015.
2. Сидоров, Д. Н. Основы проектирования и применения МЭМС-устройств / Д. Н. Сидоров, В. А. Кузнецов. – СПб.: Издательство «Лань», 2018.
3. Козлов, В. А. Биомеханика и медицинские технологии: применение МЭМС-сенсоров / В. А. Козлов, И. Г. Михайлов – М.: Издательство «Медицина», 2019.