

ИЗМЕНЕНИЕ ЕМКОСТИ ГРЕБЕНЧАТОГО ПРИВОДА С УМЕНЬШЕНИЕМ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ГРЕБЕНКАМИ В ПРИСУТСТВИИ ВОДЫ

Студент гр. 11310116 Стецкий А. Н.

Кандидат техн. наук, доцент Кузнецова Т. А.,
ст. преподаватель Лапицкая В. А.

Белорусский национальный технический университет

Для всех микромеханических гироскопов общим является принцип возбуждения колебаний чувствительной массы (или масс) и измерения ее перемещений, порождаемых силами Кориолиса при наличии измеряемой угловой скорости. Наиболее распространенными являются МЭМС-гироскопы емкостного типа с гребенчатыми приводами благодаря более низкой стоимости, небольшому размеру, меньшей мощности, высокой производительности, что делает их широко применяемыми в аэрокосмической, автомобильной, бытовой электронике, робототехнике и биомедицине [1]. Основным параметром, определяющим чувствительность таких гироскопов, является емкость. Чтобы увеличить чувствительность, следует уменьшить расстояние между гребенками. Однако, при малых расстояниях между гребенками начинают отрицательно сказываться процессы конденсации влаги на поверхности гребенок.

Цель данной работы – расчет изменения емкости гребенчатого МЭМС-гироскопа при изменении расстояния между гребенками в присутствии паров воды, либо воды.

На рис. представлена зависимость емкости при изменении расстояния между гребенками на величину Δy . Как следует из графика, происходит увеличение емкости между подвижной и первой неподвижной гребенками $C(y1)$ при увеличении расстояния между гребенками на величину Δy . Однако, одновременно с этим, происходит уменьшение емкости между подвижной и второй неподвижной гребенками $C(y2)$.

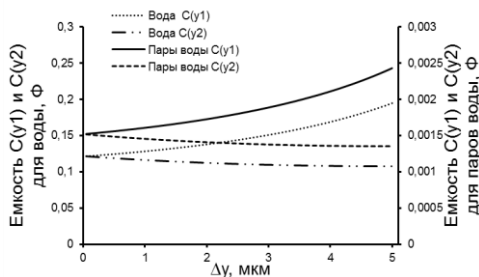


Рис. Зависимость емкости C от изменения расстояния между гребенками Δy гироскопа

Литература

1. Liu, H. Analysis on the Detection Capacitance of Comb Micro-Machined Gyroscope / H. Liu, S. Gao, L. Jin // Applied Mechanics and Materials, 2012, vol. 121–126, pp. 33–37.

УДК 621.395.61

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МЭМС-МИКРОФОНА С ГОФРИРОВАННОЙ МЕМБРАНОЙ

Студент гр. 11310116 Савончик С. Н.

Кандидат техн. наук, доцент Кузнецова Т. А.,

ст. преподаватель Лапицкая В. А.

Белорусский национальный технический университет

Микрофоны, произведенные по технологии МЭМС, уже в течение многих лет успешно применяются в мобильных устройствах, слуховых аппаратах. Они имеют ряд преимуществ – очень малый размер, низкое энергопотребление, стабильность работы при изменении температуры и др. [1]. МЭМС-микрофон с гофрированной мембраной благодаря наличию гофра имеет меньшие механические напряжения в мембране, сводит к минимуму риск повреждения мембраны при вибрации и ударах. Такие микрофоны более устойчивы к электромагнитным помехам, могут выдержать более высокую температуру работы в сравнении с классическим микрофоном [1]. Такой параметр как механическая чувствительность определяет «податливость» мембраны микрофона, и чем она больше, тем более чувствительным будет микрофон [1]. Гофры в мембране позволяют существенно снизить уровень остаточных напряжений в центральной области мембраны за счет изгибной деформации гофра, при этом значительно возрастает и чувствительность мембраны.

Целью работы было определение механической чувствительности МЭМС-микрофона в зависимости от геометрии гофры мембраны и от механических напряжений в самой мембране.

По результатам расчетов установлено: чем выше гофры, тем больший изгиб они смогут принять и, следовательно, тем чувствительнее будет микрофон. Толщина мембраны также влияет на характеристики микрофона: чем толще мембрана, тем меньше ее гибкость и, следовательно, чувствительность микрофона ниже. Расчет позволяет оценить оптимальные характеристики соотношение высоты гофра и толщины мембраны для изготовления МЭМС-микрофона с гофрированной мембраной.

Литература

1. Льюис, Д. Новые МЭМС-Микрофоны AnAlog Devices – рекордно низкий собственный шум / Д. Льюис, П. Шрэйер // Электроника, 2013. – № 1. – С. 210–211.