

Управление жесткостью упругого подвеса инерционных датчиков с дифференциальным электростатическим преобразователем

Джилавдари И.З., Ризноокая Н.Н.

Белорусский национальный технический университет

Электростатические актюаторы и инерционные датчики с подвижной массой (ПМ), удерживаемой относительно корпуса с помощью упругого подвеса (УП), широко используются в измерительной технике и технике управления движением элементов приборов.

Динамические свойства, вообще, и чувствительность этих приборов, в частности, определяются, в основном, жесткостью УП. Известно, что удобным и эффективным методом управления жесткостью является метод наложения электростатического поля. В настоящее время этот метод используется в МЕМС – резонаторах и акселерометрах.

Цель данной работы состояла в исследовании условий, при которых можно добиться максимального уменьшения жесткости УП торсионного типа в инерционном датчике с дифференциальным электростатическим преобразователем. В этом датчике могут быть объединены и емкостной съём полезного сигнала, и емкостное управление жесткостью УП. На рисунке 1 показана расчетная модель датчика.

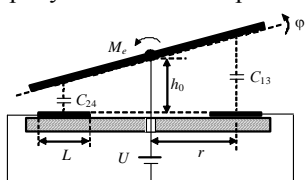


Рисунок 1

Решалась задача определения требований к значениям параметра несимметрии γ , напряженности электрического поля U и допустимых углов φ отклонения ПМ от положения равновесия при квазистатическом движении, в дифференциальных гравиинерциальных датчиках, когда собственная частота ПМ может быть

уменьшена от f до f_0 при отсутствии эффекта залипания.

Было установлено, что основным фактором, устанавливающим предел уменьшения жесткости УП, является несимметрия емкостной системы. Показано, что в реальном несимметричном дифференциальном датчике

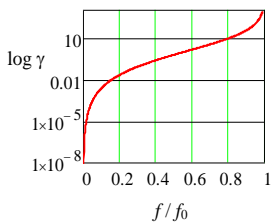


Рисунок 2

уменьшение частоты f ограничено растущим требованием к допустимой максимальной величине коэффициента несимметрии γ . Из рисунка 2 видно, что при $f_0/f < 0.1$ это требование трудно реализовать. Насколько это известно авторам, подобная задача, как в датчиках, так и в актюаторах до сих пор не рассматривалась.