

**О динамике датчика на основе торсионного маятника  
с электростатической дифференциальной системой управления**

Джилавдари И.З., Ризноокая Н.Н.

Белорусский национальный технический университет

Емкостные датчики с упруго подвешенной подвижной пластиной имеют ряд преимуществ по сравнению с другими типами датчиков, предназначенных для измерения неконтактных сил и моментов сил, такие как малое энергопотребление, низкая чувствительность к температуре, простая защита от электромагнитных помех, низкий уровень шума, низкая поперечная чувствительность, малая стоимость. Такие датчики легко реализуются в микро - и интегральном исполнении. Один из основных недостатков – нелинейность – практически устраняется в дифференциальных схемах. В данной работе рассматривается датчик этого типа.

Разрабатываемый датчик предназначен, в первую очередь, для измерения гармонических сигналов, связанных как с линейными и угловыми ускорениями подвижных объектов, так и с неоднородностью гравитационного поля. Электростатическое поле в датчике выполняет двойную функцию: позволяет измерять смещение подвижной пластины без каких-либо дополнительных ВЧ генераторов, обычно используемых для этой цели, и уменьшать резонансную частоту ее колебаний. Это позволяет существенно снизить уровень шумов в выходном сигнале и повысить чувствительность и точность измерений. Оригинальность датчика состоит в том, что его выходным сигналом является сумма токов, протекающих в обоих конденсаторах и вызванных изменением емкости.

На первом этапе исследований составлена система нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих работу датчика в статическом и резонансном режимах, проведен анализ неустойчивости датчика, обусловленной конструктивной асимметрией дифференциального конденсатора, показана необходимость и предложен метод ее компенсации. Выполнена линеаризация этой системы, и рассмотрено влияние конструктивных параметров на чувствительность, в том числе влияние тепловых шумов, вызванных внешним и внутренним трением.

Полученные результаты могут быть использованы при проектировании электростатических датчиков с упруго подвешенными пробными телами, в которых предъявляются высокие требования по чувствительности и точности.