

БОНДАРЬ.Д.Е., КАЧАНОВ П.А., докт. техн. наук, проф.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ДВИЖУЩИХСЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРИ ПОМОЩИ АКСЕЛЕРОМЕТРА

Для различных движущихся инерциальных систем, существует необходимость точного позиционирования их положения в пространстве. В связи с тем, чтобы систему правильно скорректировать в заданное положение, необходимо иметь качественную обратную связь с погрешностью не хуже 0,5%. Для создания обратной связи единственным способом было использовать в качестве датчика дорогостоящие гироскопические приборы.

Как известно, перемещение объекта, его скорость и ускорение являются взаимосвязанными величинами, т.к. скорость и ускорение являются производными перемещения. И теперь, в силу того, что появились новые возможности, в частности, выполненные в интегральном исполнении акселерометры и инклинометры по технологии MEMS, существует возможность значительно более компактно, дешёво и с меньшим потреблением решать эти вопросы. С помощью простых электрических цепей или ресурсов микроконтроллеров преобразование ускорения в скорость и скорость в смещение (т.е. интегрирование) может быть осуществлено с высокой точностью. Поэтому акселерометры и инклинометры на сегодняшний день являются основными датчиками ускорения, разница лишь в том, что одни из них предназначены для измерения ускорений движений и работа их основывается на явлении инерции, другие для измерения углов наклонов основанная на явлении тяготения. В обоих случаях используется один и тот же чувствительный элемент датчика. У первых, выходной сигнал можно легко подвергнуть однократному или двукратному интегрированию и получить либо скорость, либо смещение, у вторых же, выходное напряжение пропорционально синусу угла наклона оси его чувствительности относительно горизонта. Для того чтобы определить этот угол однозначно, необходимо использовать двухосный акселерометр.

Но метод интегрирования не пригоден для сигналов с малой частотой, где погрешность сигналов с большими шумами слишком велика и недопустима для проведения измерений, поэтому в низкой полосе частот (около 1 Гц), как правило, используют датчики положения, для сигналов менее 1 кГц наиболее подходят датчики скорости, а в области высоких частот применяются датчики ускорения.

Для аппаратной реализации обратной связи был выбран интегральный акселерометр компании Analog Devices из семейства акселерометров ADIS16xxx поверхностной конструкции.

Из анализа датчиков, устройств обработки и передачи информации, погрешности методов интегрирования получается точность, которая удовлетворяет условию данной задачи.

Список литературы: 1. *Ишлинский А.Ю.* Механика относительного движения и силы инерции. – М.: Наука, 1981.; 2. *Голуб В.С.* Датчики ускорений на базе микромеханики и микроэлектроники // Технология и конструирование в электронной аппаратуре (ТКЭА). – 2001. – №1.– с. 31-34; 3. *Голуб В.С.* Микромеханические датчики ускорений и угловых скоростей серии ADIS16xxx // Chip News Украина. – 2006. – №7. – с. 96-101; 4. *Гудинаф.Ф.* Емкостный датчик ускорения, выполненный на основе сочетания объемной и поверхностной микроструктур // Электроника. – 1993. № 11–12. с. 86-87; 5. *Doscher J.* Accelerometer Design and Applications. Analog Devices. – 1998. 6. Analog Devices. Data Sheets: ADIS16003, Rev. 0, 10/05; ADIS16006, Rev. 0, 3/06; ADIS16201, Rev. A, 5/06; ADIS16203, Rev. 0, 8/06; ADIS16204, Rev. PrC, 2007; ADIS16350, Rev. PrB, 1/07 (www.analog.com).