

УДК 621.317.799

УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ СПУТНИКА

А.С. Зряцев

Научный руководитель – к.т.н., доцент И.А. Кудрявцев
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва

Современные навигационные системы представляют собой комплекс таких компонентов как системы спутниковой навигации, электронные компасы и другие. Растущие требования к точности и массогабаритным показателям заставляют разработчика искать новые способы решения навигационной задачи на базе новейших датчиков и технологий.

В данной работе разрабатывается часть навигационной системы микро-спутника для измерения линейных ускорений, скоростей, перемещения и угловой скорости и коррекции полученных данных от систем ГЛОНАСС/GPS. Для измерения линейного ускорения применяются интегральные датчики линейного ускорения – акселерометры.

Анализ современной элементной базы показал, что оптимальным выбором являются акселерометры поверхностного типа фирмы Analog Devices ADXL103 (измерения по оси Z) и ADXL203 (по осям X и Y).

Для измерения угловой скорости выбран микромеханический гироскоп фирмы Analog Devices ADXRS150 с одной осью вращения.

Структура разработанного устройства представлена на рисунке.

Оценив чувствительность датчиков и их шумовые характеристики, было принято решение использовать микроконтроллер со встроенным десятиразрядным АЦП, что дает возможность обеспечить измерения линейного ускорения с точностью порядка $0,001g$ в диапазоне $\pm 2g$ и угловой скорости с точностью $0,3$ град/с в диапазоне ± 150 град/с и частотой получения данных около 100 Гц.

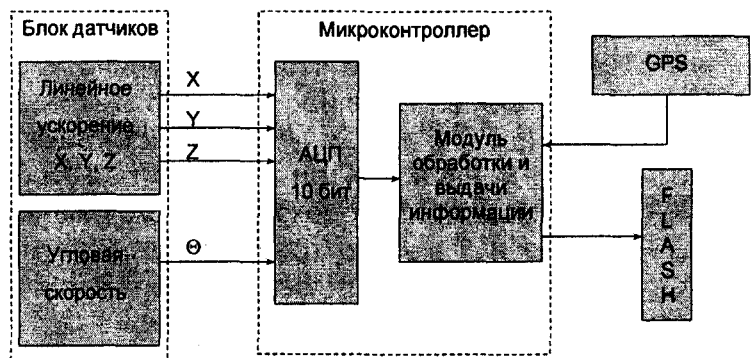


Рис. Структурная схема устройства

Микроконтроллер производит вычисление скорости и перемещения спутника на основе полученных данных с датчиков линейного ускорения путем интегрирования. В результате вычислений накапливается ошибка, которая корректируется информацией, получаемой от приемника спутниковой радионавигации.

Для накопления навигационной информации предусмотрена перезаписываемая энергонезависимая FLASH-память.

При сопряжении разработанного устройства с другими устройствами, применяемыми на борту спутника, возможна его адаптация для решения специфических задач навигации, таких как задача корректировки траектории снижения, определения координат места приземления.