

Перспектива в разработке САУ БПЛА заключается в создании «интеллектуальной» авионики, имеющей программное обеспечение, способное при отказах каких-либо систем выбирать альтернативные алгоритмы управления для продолжения полета.

#### Л и т е р а т у р а

1. Распопов, В. Я. Микросистемная авионика / В. Я. Распопов. – Тула : Гриф и К, 2010. – 248 с.
2. Северцев, Н. А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности / Н. А. Северцев, А. Н. Катулев. – Тверь, 1999.
3. Осовский, С. Нейронные сети для обработки информации / С. Осовский. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 344 с.

## ДАТЧИКИ МАЛОГАБАРИТНЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

С. С. Ивкин

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель В. В. Брель

*Рассмотрена проблема использования глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС) и способ ее решения. Представлена оптимальная схема интегрирования.*

**Ключевые слова:** инерциальная навигационная система, акселерометр, гироскоп.

Глобальные навигационные спутниковые системы используют сигналы с орбитальных спутников для вычисления положения, времени и скорости. Однако ГЛОНАСС имеет хорошую точность при условии, что отслеживает как минимум четыре спутника.

Когда прямая видимость спутников блокируется такими препятствиями, как деревья или здания, навигация становится ненадежной или невозможной. Для решения данной проблемы можно использовать интеграцию с инерциальной навигационной системой (ИНС), так как эти системы хорошо дополняют друг друга. Инерциальная навигационная система работает автономно, но только относительно какой-то начальной точки, которую может задавать ГЛОНАСС (см. таблицу).

### Сравнение инерциальной навигационной системы и глобальной навигационной спутниковой системы

Параметр	Инерциальная навигационная система	Глобальная навигационная спутниковая система
Автономность	Да	Нет
Привязка к системе координат и времени	Нет	Да
Шумовая погрешность	Низкая	Высокая
Накапливающаяся погрешность, необходимость калибровки	Есть	Нет
Помехоустойчивость	Высокая	Низкая
Перерывы навигационных систем, обусловлены внешними факторами	Нет	Есть
Темп выдачи данных	Высокий	Низкий

На рис. 1 представлена оптимальная схема интегрирования ИНС и ГЛОНАСС.

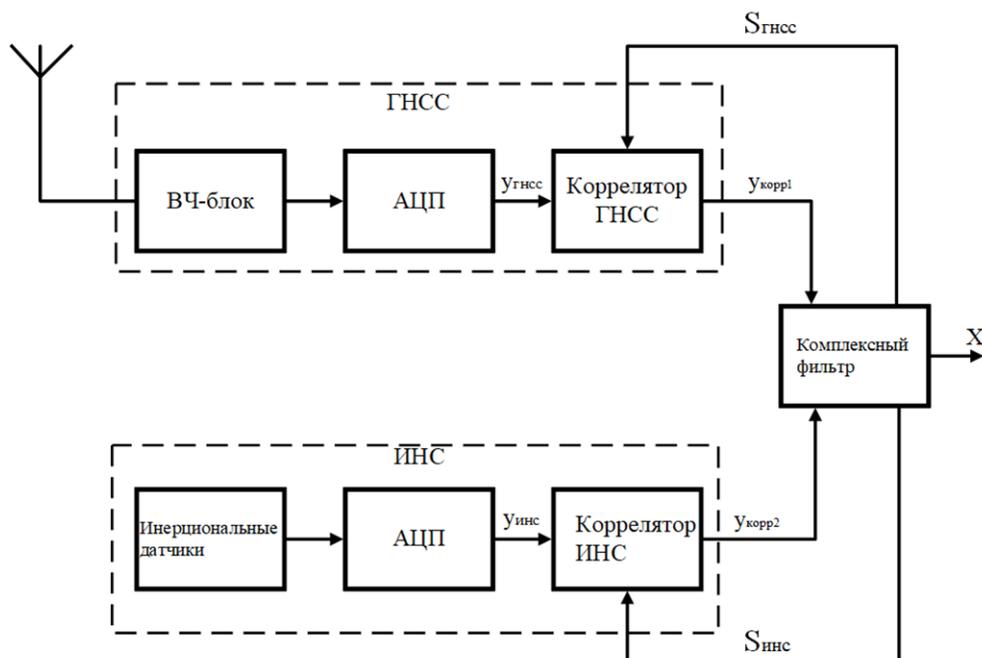


Рис. 1. Оптимальная схема интегрирования инерциальной навигационной системы и глобальной навигационной спутниковой системы

Блок ГНСС содержит высокочастотный блок, аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) и многомерный коррелятор, блок ИНС – блок инерциальных датчиков, АЦП и также многомерный коррелятор. Оценка параметров сигнала производится комплексным фильтром, общим для обеих систем. В данной схеме алгоритм обработки сигналов ГНСС и ИНС неразделим, поэтому такая система называется глубокоинтегрированной.

Инерциальные датчики представляют собой шесть высокоточных датчиков, расположенных на трех ортогональных осях. На каждой из трех осей размещены акселерометр и гироскоп. Акселерометры измеряют линейное ускорение, а гироскопы – угловое. В датчиках ИНС также используют датчики давления для измерения высоты беспилотного летательного аппарата.

Когда условия для работы ГНСС хорошие, приемник обеспечивает точное местоположение и время для всей навигационной системы. Когда условия приема сигнала ухудшаются или сигнал пропадает полностью, ИНС обеспечивает положение и навигацию до тех пор, пока условия работы ГНСС не улучшатся.

Таким образом, мы получаем эффективную систему для определения местоположения малогабаритного беспилотного летательного аппарата.

#### Литература

1. Биард, Р. У. Малые БЛА теория и практика / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. – М. : Техносфера, 2015. – 312 с.
2. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / Р. В. Бакитько [и др.]. – М. : Радиотехника, 2010. – 720 с.