

## **ТЕСНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ ГЛОНАСС И GPS С ИНЕРЦИАЛЬНЫМИ НАВИГАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ РАЗНЫХ КЛАССОВ ТОЧНОСТИ**

Арефьев Н.Н.

*БНТУ, МИДО, г. Минск, Беларусь, [fartnick@mail.ru](mailto:fartnick@mail.ru)*

Задача тесной интеграции инерциальных (ИНС) и спутниковых навигационных систем (СНС) возникает при построении перспективных навигационных комплексов, а так же для обеспечения функционирования грубых (например, на MEMS-датчиках), резервных ИНС. Отличительная особенность задачи тесной интеграции — возможность получения интегрированных решений при малом числе видимых навигационных спутников, когда автономные позиционные и скоростные спутниковые навигационные решения невозможны.

Различают четыре основных уровня интеграции СНС и ИНС:

- отдельные системы (Separate Systems). При этом способе автономные спутниковые навигационные решения — координаты и скорости объекта обычно просто заменяет соответствующую информацию инерциальной системы;

- свободно соединенные или слабо связанные системы (Loosely Coupled Systems). Здесь решается задача коррекции ИНС при помощи позиционных и скоростных автономных решений спутниковой навигационной системы;

- тесно интегрированные системы (Tightly Coupled Systems). При таком варианте интеграции первичная информация приемника сигналов СНС (кодовые псевдодальности, доплеровские псевдоскорости, фазовые измерения) используется в качестве корректирующих измерений для ИНС;

- глубокое интегрирование (Deep Integration). В добавлении к варианту тесной интеграции, предусматривает обратную связь на корреляторы СНС, что приводит, по сути, к построению нового аппаратного комплекса, чувствительными элементами которого является как инерциальные датчики — акселерометры, гироскопы, датчики угловой скорости, так и корреляторы СНС.

Первый вариант интеграции в настоящее время редко применяется. Второй вариант давно стал стандартным, отработанным способом интеграции инерциальных и спутниковых навигационных систем.

Третий вариант — тесная интеграция ИНС-СНС, как уже отмечалось выше, в настоящее время активно прорабатывается на стадии научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ.