

КОМПЛЕКС ЭТАЛОНОВ И СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ АППАРАТУРЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ КОСМИЧЕСКИХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ ГЛОНАСС/GPS

Кривов А.С., д.т.н., профессор,
Донченко С.И., к.т.н., доцент, Денисенко О.В., к.т.н.

Аппаратуру потребителей космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS можно разделить на две основные группы:

- спутниковую геодезическую аппаратуру (СГА), работающую в дифференциальном и относительном режимах с использованием как кодовых, так и фазовых измерений, обеспечивающую высокоточные определения приращений координат между точками установки антенн приемников;
- спутниковую навигационную аппаратуру (СНА), предназначенную для определения местоположения и вектора скорости потребителя в глобальной системе координат и работающую в кодовом режиме.

Согласно ст. 13 Закона РФ "Об обеспечении единства измерений" СГА и СНА являются средствами измерений, а их создание и применение - объект государственного регулирования. Эти средства измерений

должны подвергаться государственному метрологическому контролю и надзору, который включает:

- проведение испытаний с целью утверждения типа аппаратуры как средства измерений (СИ) в соответствии с ПР 50.2.009 и (или) ГОСТ РВ 8.560-95;
- периодическую поверку как СИ в процессе его использования;
- лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению и ремонту СИ;
- контроль над выпуском, состоянием и применением этих СИ.

Приказом Федеральной службы геодезии и картографии России, Министерства обороны Российской Федерации, Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 25.09.2001 г. введен в действие "Порядок сертификации и использования спутниковой геодезической аппаратуры", соответствующий требованиям указанной выше статьи Закона.

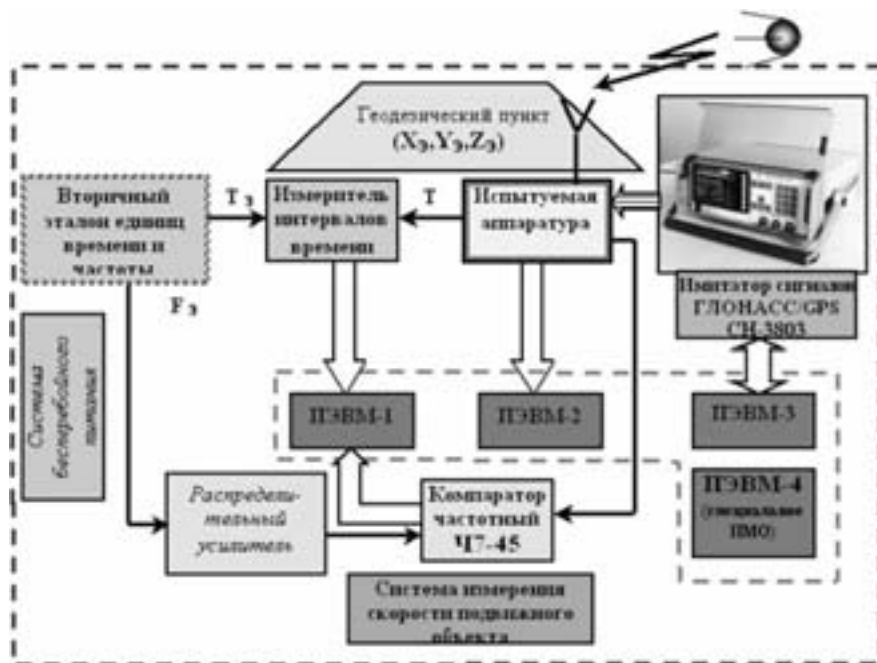
СНА авиационного, морского и транспортно применения после обязательной сертификации с целью утверждения ее типа как СИ может подвергаться сертификации по установленным ведомственным или международным правилам (например, на соответствие требованиям безопасности судовождения).

При проведении испытаний СНА и СГА необходимо использовать методы и средства измерений, установленные специальными методиками и достаточные для достоверного определения метрологических характеристик.

Эталоны и средства измерений, применяемые для сертификации СНА и СГА, также должны пройти испытания, иметь сертификат об утверждении типа, быть включенными в Государственный реестр средств измерений (специальный раздел) и поверенными в соответствии с ПР 50.2.006. Организация, проводящая испытания, должна быть аккредитована на право испытаний СНА и СГА с целью утверждения типа.

32 Государственный научно-исследовательский испытательный институт Министерства обороны РФ в соответствии с общегосударственными требованиями ПР 50.2.010-94 аккредитован в качестве Государственного центра испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) "Воентест". Кроме того, Центр аккредитован Госстандартом России на право аттестации методик выполнения измерений (ПР 50.2.013-97), аттестации испытательного оборудования (ГОСТ Р 8.568-97), поверки, калибровки и сертификации СИ практически по всем видам измерений.

Для выполнения высокоточных измерений, используемых при сертификации СНА и СГА, в ГЦИ СИ "Воентест" создан программно-аппаратный комплекс средств метрологического обеспечения сертификационных испытаний аппаратуры потребителей космических навигацион-



ных систем ГЛО-НАСС / GPS. Структура комплекса представлена на рисунке.

Комплекс обеспечивает определение основных параметров СНА и СГА. Эти параметры и перечень соответствующих СИ представлены в таблице.

Имитатор сигналов космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS (индекс СН-3803) предназначен для проведения измерений метрологических характеристик СНА, а также проверки ее соответствия заданным техническим требованиям на этапах разработки, сертификации, производства и эксплуатации. СН-3803 выполняет имитацию пол-

ных навигационных радиосигналов космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS и формирует дальномерный код и информационное сообщение в структуре ПТ- и ВТ-кодов системы ГЛОНАСС и С/А-кода системы GPS в полном соответствии с интерфейсными документами: ИКД "Глонасс" (4-я редакция) и ICD-GPS-200C.

Имитатор СН-3803 сертифицирован в 2000 г. как средство измерения и имеет сертификат об утверждении типа RU.C.33.018.B № 8743.

Система измерения скорости подвижных объектов представляет собой комплекс, состоящий из двух функциональных частей: передающей (два передатчика) и приемной (блок коммутации с приемником, доработанный частотомер типа ЧЗ-63 и ПЭВМ IBM PC со специальным программным обеспечением). Передатчики работают в инфракрасном диапазоне и формируют диаграмму направленности на расстоянии до 4 м в горизонтальной плоскости - 0,002

м, в вертикальной плоскости - 1,5 м. Передатчики устанавливаются на штангах по краям отрезка пути (мерного участка), на котором измеряется скорость объекта. Приемная часть размещается на специально оборудованном автомобиле. Система измерения скорости подвижных объектов сертифицирована как средство измерения военного назначения и имеет сертификат об утверждении типа RU.E.28.018.B № 9343.

Таким образом, в настоящее время создан и эксплуатируется комплекс сертифицированных средств измерений, который обеспечивает достоверную проверку точностных характеристик СНА и СГА при проведении ее испытаний и сертификации. В частности, комплекс используется при проведении Государственных приемочных испытаний различных образцов СНА и СГА. На международном конкурсе "Национальная безопасность", проходившем на выставке "Эталон-2002", комплекс получил золотую медаль в но-

минации "Гарантия качества и безопасности".

Следует отметить, что комплекс, безусловно, не может претендовать на "универсальность" применения при проведении испытаний различных образцов СНА и СГА. Кроме того, существенный недостаток состоит в "уникальности" комплекса - его наличие в одной организации в единственном экземпляре. Однако разработанный и эксплуатируемый в ГЦИ СИ "Воентест" комплекс может служить прототипом для серийно создаваемых средств и комплексов испытаний СГА и СНА.

Измеряемые (проверяемые) для СНА величины	Средства измерений	
	Наименование, тип	Основные характеристики
1	2	3
1. Погрешность измерения координат местоположения: - на стоянке - в движении	Геодезический пункт – рабочий эталон координат в системе ITRF–WGS-84	Средняя квадратическая погрешность определения координат относительно пунктов сети IGS – не более 0,017 м
	Имитатор сигналов космических навигационных систем ГЛОНАСС и GPS типа СН-3803	Погрешность формирования координат места, выдаваемых имитатором, – не более ± 5 см
2. Погрешность измерения скорости: - на стоянке - в движении	Геодезический пункт – рабочий эталон координат в системе ITRF–WGS-84	Средняя квадратическая погрешность определения координат относительно пунктов сети IGS – не более 0,017 м
	1. Система измерения скорости подвижных объектов 2. Имитатор сигналов космических навигационных систем ГЛОНАСС и GPS типа СН-3803	Диапазон измерения скорости – от 0 до 250 км/ч Погрешность определения скорости – не более ± 2 см/с Погрешность формирования имитатором скорости объекта – не более ± 0,02 м/с
3. Погрешность измерения базисной линии	Имитатор сигналов космических навигационных систем ГЛОНАСС и GPS типа СН-3803	Погрешность формирования имитатором базисных линий – 0,5 мм ± 0,1 мм/км
4. Погрешность измерения поправки относительно шкалы времени UTC(SU)	Вторичный эталон единиц времени и частоты	СКО воспроизведения единиц частоты и времени (S ₀) не превышает 2·10 ⁻¹⁴ за 3 месяца

5832 ГНИИ МО РФ

141006, г. Мытищи
Московской области,
ул. Комарова, 13
Тел.: (095) 586-23-66
Факс: (095) 586-54-11
Тел./факс: (095) 583-99-48