

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВСТРАИВАЕМЫХ НАВИГАЦИОННЫХ ГЛОНАСС/GPS ПРИЕМНИКОВ

Бакин Н. В., Мясников В. И.

Кафедра информационно-вычислительных систем, Поволжский государственный технологический университет

Йошкар-Ола, Российская Федерация

E-mail: v.mjasnikov@mail.ru

В данной статье приведен анализ технических характеристик и результаты испытаний ГЛОНАСС/GPS приемника GeoС-3 и GPS приемника EB-500, изучены их реальные эксплуатационные показатели. Особое внимание уделено изучению показателей точности приемников различных навигационных систем.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях развития навигационных систем на рынке электронных устройств появилось большое количество встраиваемых ГЛОНАСС/GPS приемников, которые отличаются своими техническими характеристиками, функциональными возможностями и ценой. При проектировании новых устройств задача выбора является нетривиальной, так как заявленные производителем характеристики не всегда гарантируют качественную работу изделия. Особенно важно сделать правильный выбор при проектировании устройств мониторинга транспорта, от этого зависит точность отображения текущего положения объекта, маршрутов его движения, корректность расчета пробега. Цель данной работы — изучение технических характеристик и реальных эксплуатационных показателей навигационных приемников GeoС-3 и EB-500.

I. ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Приведем технические характеристики тестируемых навигационных приемников

Таблица 1 – Основные технические характеристики

Модуль	Потребл., мВт	Чувств-ть (обнаружение), дБм	Чувств-ть (слежение), дБм	Время старта (хол., тепл., горячий), с	Число каналов
GeoС-3	80	-144	-161	28/25/2	32
EB-500	78	-146	-165	35/34/1	36

Рассмотрим следующие параметры навигационных приемников: номинальное потребление, чувствительность в режимах обнаружения и слежения, время старта, количество каналов. Номинальное потребление электроэнергии в рабочем режиме является важным при реализации устройств с автономным питанием от аккумулятора. Чувствительность при обнаружении определяет способность модуля уловить сигнал в процессе поиска спутников, чувствительность при

слежении — способность принимать слабый сигнал в процессе сопровождения спутника. Время холодного (Cold), теплого (Warm) и горячего (Hot) старта — это среднее время до первого определения координат при — соответственно — первом включении модуля (или после долгого перерыва), при включении модуля через 4–6 ч после выключения (эфемериды еще не устарели) и после кратковременного пропадания связи со всеми спутниками (например, проезд туннеля).

Исходя из представленных характеристик, наибольшую точность и устойчивость работы должен давать GPS-приемник EB-500. Однако модуль GeoС-3 является двухсистемным навигационным приемником и может работать в комбинированном режиме приема сигналов от спутниковых группировок ГЛОНАСС и GPS, что позволяет быстрее и точнее определять координаты объекта в тех местах, где это невозможно сделать при использовании только одной из систем. Приемник GeoС-3 можно перевести в режим «только ГЛОНАСС» или «только GPS», однако практического смысла это не имеет. Находясь в двухсистемном режиме, «GeoС-3» продолжит нормальную работу в случае полного пропадания сигналов от GPS-спутников. В этом случае приемник будет обрабатывать данные только от спутниковой группировки ГЛОНАСС.

Немаловажными являются алгоритм обработки получаемых со спутников данных, успешная фильтрация помех, а также прочие функции, заложенные во встроенное программное обеспечение навигационных приемников.

II. СТАТИЧЕСКИЙ ТЕСТ

Задача статического теста — выявить стабильность определения модулем навигационных параметров с течением времени при его неизменном положении в пространстве. Также дополнительной характеристикой качества приемника будет являться среднее количество используемых спутников за период теста и соответствие определяемой средней высоты действительной высоте над уровнем моря. Размещение навигационных приемников и антенн было произведе-

но на неподвижном объекте (подоконник офиса) с неидеальным обзором небосвода (40%, т.к. напротив находилось несколько зданий); сбор статистических параметров (количество используемых спутников, измеренная высота, отклонение полученных координат) проходил в течение 60 минут от двух навигационных приемников одновременно. Для сбора данных использовался компьютер с терминальной программой для получения NMEA-сентенций через COM-порт.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТОВ

В таблице 2 приведены минимальное, максимальное и среднее количество используемых спутников навигационными приемниками за время теста, а также определяемая ими высота над уровнем моря.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Модуль	Спутников (мин./средн./макс.)	Высота (дейст. 118м), м (мин./средн./макс.)
ГеоС-3	9/10/11	113/115/117
ЕВ-500	5/8/11	105/109/115

Диаграммы девиации (отклонения измеренных координат от среднего значения) для каждого модуля показаны на рис. 1 и рис. 2. Для навигационного приемника ГеоС-3 максимальное отклонение измеренных координат от среднего значения не более 4 м, а для приемника ЕВ-500 значение девиации превышает 5 м.

Также были проведены динамические тесты навигационных приемников, лучшими показателями обладает модуль ГеоС-3, показывая лучшую точность и непрерывность определения координат, это связано с его возможностью принимать сигналы от систем ГЛОНАСС и GPS.

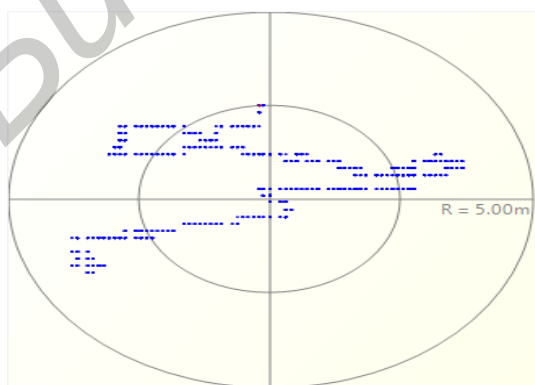


Рис. 1 – Диаграмма девиации навигационного приемника ГеоС-3

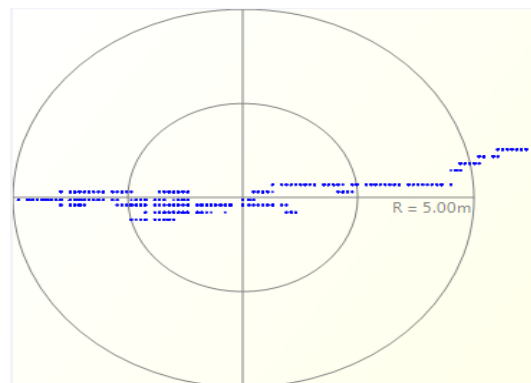


Рис. 2 – Диаграмма девиации навигационного приемника ЕВ-500

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее высокую степень разброса показаний в статических тестах – девиацию более 5 м (см. рис. 2), разброс показаний определяемой высоты в 10 м показал приемник ЕВ-500, хотя имеет вдвое большее количество каналов по сравнению с ГеоС-3. Это связано с тем, что данный приемник принимает навигационные сигналы только от спутников GPS.

Навигационный приемник ГеоС-3 имеет наименьшую степень разброса показаний в статических тестах – девиация менее 4 метров, разброс показаний высоты 4 м (см. рис. 1), более близкое к действительному среднее значение высоты и большее количество используемых спутников. Также в приемнике ГеоС-3 производителем был введен энергосберегающий режим, в котором модуль большую часть времени проводит в режиме ожидания и периодически может выходить из этого режима для поддержания актуальной информации о спутниковой группировке и определения текущих координат, при этом среднее энергопотребление составит 15 мВт. Такой режим работы немаловажен при использовании данного приемника в новых устройствах с питанием от аккумуляторной батареи, в целях увеличения времени работы изделия.

По результатам тестов можно однозначно утверждать, что применение двухсистемного приемника ГеоС-3 дает преимущество перед односистемным ЕВ-500, давая более высокую точность определения координат, лучшую непрерывность определения координат и более эффективное управление энергопотреблением.

V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. EB-500. Datasheet. Ver 1.2. Transystem Inc. 2009.
2. GeoSDemo v1.34. Руководство пользователя. М.: ООО КБ «ГеоСтар навигация». 2010.
3. <http://www.compel.ru>
4. <http://www.geostar-navigation.com>
5. <http://www.glonass-center.ru>
6. ГеоС-3, ГеоС-3М. Руководство по эксплуатации. Версия 1.0. М.: ООО КБ «ГеоСтар навигация». 2012.
7. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования. М.: Радиотехника. 2010.
8. Журнал «Беспроводные технологии» №4, 2011.