

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШИРОКОЗОННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ СРНС EGNOS И MSAS В ИНТЕРЕСАХ АВИАЦИИ РФ

Касымов Ш.И.

ЦНИИ "Радиосвязь"
107113 г. Москва. Ул. Сокольнический вал 46

Естественен интерес к спутниковым радионавигационным системам (СРНС) ГЛОНАСС и GPS и к использованию технологии CNS/ATM. Начато оборудование воздушных судов соответствующей бортовой аппаратурой в качестве дополнительного средства. Однако наибольшие выгоды при использовании СРНС получаются в том случае, когда они имеют статус основных средств для различных этапов полета, включая посадку, что достигается с помощью дополнений СРНС - широкозонных и локальных дифференциальных подсистем (ШДПС, ЛДПС).

Имея в виду развертывание в ближайшее время систем EGNOS и MSAS, покрытие ими большей части территории России, моральный и физический износ и требования замены существующих средств, в первую очередь РСБН и ПРМГ, целесообразно сформулировать следующие направления совершенствования радионавигационного обеспечения России:

- осуществление договоренностей с ЕС и Японией об использовании систем EGNOS и MSAS в РФ и размещение на территории РФ широкозонных контрольных и главных станций (ШКС и ШГС), а также наземных станций передачи данных (НСПД) на ГКА;
- оборудование отечественных ВС бортовой аппаратурой ГЛОНАСС/GPS с возможностями работы с ШДПС и ЛДПС, а также её комплексование с автономными средствами;
- поддержание работоспособности существующего оборудования РСБН, ПРС, VOR/DME и дополнительное размещение маяков VOR/DME вдоль отдельных трасс (например, трансполярных) и в районах некоторых аэропортов.

Оптимальное количество и размещение ШКС с теоретической точки зрения могут быть определены на основе методов математической теории экспериментов. При этом должны учитываться:

- характеристики и баллистическое построение группировок КА и дополнений;
- модели ионосферных ошибок, алгоритмы и возможности оценки параметров модели и ошибок координатно-временного обеспечения КА ("наблюдаемость переменных состояния" как следствие обусловленности решений);
- структура и характеристики погрешностей измерений.

Такой подход однако является практически трудно реализуемым, поскольку он не в полной мере учитывает основные факторы, такие, как затраты на капитальное строительство, создание элементов инфраструктуры, коммуникации, сети связи и т.д. Поэтому предпочтительнее опираться на имеющийся опыт США и практические соображения. С его учетом дадим ориентировочную оценку необходимого количества ШКС, предполагая, что средством доведения информации сети до потребителя будет ПСА, а также предполагая равномерное распределение ШКС по зоне. Для этого будем использовать принцип подобия и считать, что число требуемых средств пропорционально обслуживаемой площади.

В этом случае требуемое количество ШКС России составит 19-35. При максимально возможном варианте - 56. По опыту WAAS, на одну ШГС должно приходиться 7-12 ШКС, а на одну наземную станцию передачи данных (НСПД) 3-4 ШКС. Поэтому можно предположить, что общее число ШГС составит 3-5, а НСПД 3-12. При этом ШКС, ШГС и НСПД возможно разместить на объектах РВСН и на пунктах РСДН.

ШКС должны быть оборудованы:

- двухчастотной приёмной измерительной аппаратурой КНС ГЛОНАСС/GPS определяющей первичные навигационные параметры (ПД и ПС) по всем КА;
- средствами связи и передачи данных; - вычислительными средствами;
- средствами или источниками поступления метеоинформации;

В качестве упрощенного примера ШКС может рассматриваться 24-канальная станция мониторинга радионавигационных полей ГЛОНАСС и GPS и определения дифференциальных поправок.

Оборудование ШГС должно включать средства связи и передачи данных вычислительные средства (средства обработки данных) и средства индикации.

EGNOS и MSAS охватывает практически большую часть соответственно европейской и азиатской территории России.

Учитывая рабочие зоны ГКА систем EGNOS и MSAS, отечественные ГКА могут быть размещены в точках ~ 60-80° восточной долготы.

Таким образом, в рамках GNSS-1 может быть создана отечественная ШДПС, полностью перекрывающая основную часть территории РФ.

Для обеспечения посадки ВС на северных территориях (широты свыше 65-70°) должны использоваться ЛДПС посадки.

Реализация этих предложений позволит существенно сократить расходы РФ на оборудование трасс и аэродромов для посадки по 1-й категории, а также обеспечить у нас полёты зарубежных ВС с перспективным спутниковым оборудованием.

Литература

1. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. – Эко-трендз. Москва. 2000. 269 с.



POSSIBILITIES OF USING WIDE AREA DIFFERENTIAL SUBSYSTEMS

Kasymov Sh.

EGNOS and MSAS in concerns of aircraft of Russian Federation.

Usage to satellite radio navigational systems in that case is most effective, when they have the status of the fixed assets for different stages of flight, including landing, the help wide area and local differential subsystems.

Deployment of systems EGNOS and MSAS, the coating by them of the greater part of territory of Russia, is expedient to formulate following directions of perfecting of radio navigational maintenance of Russia:

- implementation of the arrangements from the EC and Japan about usage of systems EGNOS and MSAS in Russian Federation and accommodation in territory of Russian Federation wide area monitoring and master stations, and also ground stations of data transfer on GEO;

- equipment of domestic aircrafts by an on-board equipment GNSS/GPS with capabilities of activity with WAAS;

- maintenance of functionability of the present equipment and padding arrangement of beacons.

Optimal accommodation WRS can be determined on the basis of methods of the mathematical theory of experiments. Thus should be allowed:

- characteristics and ballistic construction of a group of space vehicles;

- model of ionospheric errors, algorithms and capabilities of an estimation of parameters of model and errors coordinate-temporary of maintenance of space vehicle;

- pattern and characteristics of inaccuracies of measurements.

The 24-channel station of monitoring of radio navigational fields GNSS and GPS and definition of the differential corrections can be esteemed, as the simplified example.

Domestic WAAS, completely bridging over main body of territory of Russian Federation. For maintenance of landing airplane in northern territories (the latitudes more than 65-70) must use LDSA of landing.

The implementation of these proposals will allow essentially to reduce expenditures Russian Federation on the equipment of lines and aerodromes for landing on the first category, and also to supply for us flights foreign aeroplan with perspective satellite facilities.