

НСИ-2000MTG

навигация на основе эксплуатационных характеристик РВН:

RNP и CNS/ATM

Справка по НСИ-2000MTG

ВЫЗОВЫ:

В соответствии с вводимыми требованиями PBN – навигации на основе эксплуатационных характеристик, ПНК ВС обязан вести мониторинг и выдачу предупреждений экипажу о нарушении целостности (порога) на каждом этапе полета в зависимости от введения требований **RNP** от 1,2,4 до RNP 0,3-0,1 с расширением режимов 3D, 4D.

Мониторинг эксплуатационных характеристик рассматривается как часть **CNS/ATM**.

Поэтому интегрированная система как центральный датчик должна также соответствовать этим требованиям как уже действующим **RNP1**, так и перспективным требованиям без дополнительной модернизации вплоть до 2015 года и далее.

На выполнение вышеуказанного и направлена модернизация НСИ: **НСИ-2000MTG**.

Развертывание ГЛОНАСС даже не в полном составе позволяет системе НСИ-2000MTG осуществлять определение положения и выдачу необходимых данных в ПНК с точностью ~ **100м** в течение всего времени полета.

СРЕДСТВА:

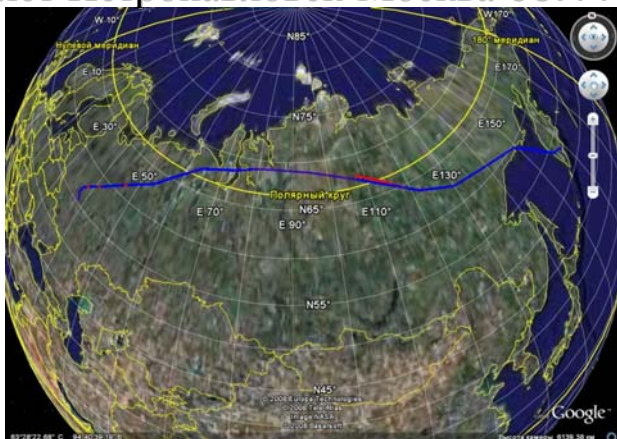
В случае принудительного ослабления/зашумления GPS(США) НСИ-2000MTG автоматически переходит на (GLONASS) и обеспечивает заявленные характеристики в любом месте Земного шара даже в случае неполного созвездия GLONASS.

Для этого введен специальный режим – субинтегрированный. Его эффективность подтверждается на борту ВС в летных экспериментах. (полет Ил-96-300 Петропавловск-Москва (рис.))

ПРЕИМУЩЕСТВА:

1. В системе НСИ-2000MTG реализован режим АИМЕ, в том числе по системе ГЛОНАСС, что позволяет обеспечивать полную независимость от системы GPS (США).
2. Коррекция от 1-4 спутников ГЛОНАСС позволяет:
 - обеспечить целостность навигационных определений с точностью, не хуже 0.1 м.м.;
 - осуществлять взлет самолета без задержек и нарушения расписания даже при неполном созвездии GNSS(число видимых спутников менее 6-7), выполняя при этом правила RNP1;
 - эффективно корректировать путевой угол, обеспечивая выполнение условий 2 и 3-й категории посадки.
3. Кроме того – экономия топлива до 3% из-за точного самолетовождения по линии пути.

Результаты испытаний субинтегрированного режима ЛИСНС (Полет Петропавловск-Москва 03.11.08)



Субинтегрированный режим включался трижды:

- Во время разбега на взлете и далее (продолжительность 3 часа) (С1)
- В полете в эшелоне (продолжительность 2 ч 20 минут) (С2)
- Снижение и посадка (продолжительность 40 минут) (С3)

Выводы по результатам полета Петропавловск-Москва:

Ошибки по координатам в субинтегрированных режимах составили значения

№ режима	Средняя ошибка по широте, м	Средняя ошибка по долготе, м
Субинтегрированный режим 1 3 часа	53	47
Субинтегрированный режим 2 2 часа 20 мин	22	11
Субинтегрированный режим 3 40 мин	19	66

Для справки: В настоящее время навигационными системами НСИ-2000МТ оборудовано 28 ВС.

Налет часов по каждому типу ВС
(на 01.09.08г.)

Тип воздушного судна	Количество самолетов, оснащенных системами НСИ-2000МТ	Количество комплектов НСИ-2000МТ на борту	Общий налет часов по данному типу ВС
Бе-200ЧС	7	2 (14)	7900
Ил-76ТД	8	2/1 (11)	57600
Ил-76ТД-90ВД	3	2 (6)	10080
Ил-96-300	3	3 (9)	42900
Ил-96-400	2	3 (9)	1800
Ту-204	4	3 (12)	2415
Ту-214	1	3 (3)	50
Ту-334	1	3 (3)	6100
Всего:	28		122150

Максимальный налет с/комплекта НСИ-2000МТ составил 5400 часов на ВС Ил-96-300 АК «Кубана».
Всего в процессе производства передано Заказчикам 105 комплектов НСИ-2000 / НСИ-2000МТ.

Сравнительные характеристики

НСИ-2000MT

НСИ-2000MTG

зарубежный аналог
LTN-101 FLAGSHIP

Внешний вид инерциального блока



Точность системы

интегрированный режим	100 м	50 м	300 м
субинтегрированный режим	-	100 м	-
автономный режим	5 км	2 п.м. (3,7 км)	2 п.м. (3,7 км)

Цена самолетоконкомплекта НСИ-2000MTG ниже самолетоконкомплекта LTN101/HG2030/HG1050 от 2,1 до 2,5 раза.

Приложение к справке по НСИ-2000MTG

Таблица. Заданные характеристики НСИ-2000MTG

Наименование параметра, размерность	Погрешность измерения параметра (на уровне 2σ)			
	Работа в интегрированном режиме НСИ-2000MT и НСИ-2000MTG	Работа в <i>субинтегрированном</i> режиме (не менее 2 спутников) при наличии информации от СВС НСИ-2000MTG	Работа в автономном-ном режиме (перерыв информации 1 час от АПСН) НСИ-2000MT	Работа в автономном-ном режиме (перерыв информации 1 час от АПСН) НСИ-2000MTG
Географическая широта φ	0,05 км	0,1 км	5,0 км	3,8 км
Географическая долгота λ	0,05 км	0,1 км	5,0 км	3,8 км
Проекция путевой скорости на ось N-S, узлы (км/ч)	2,0 уз (3,7 км/ч)	3,5 уз (6,5 км/ч)	13,5 уз (25 км/ч)	10,0 уз (18,5 км/ч)
Проекция путевой скорости на ось E-W, узлы (км/ч)	2,0 уз (3,7 км/ч)	3,5 уз (6,5 км/ч)	13,5 уз (25 км/ч)	10,0 уз (18,5 км/ч)
Путевая скорость, узлы (км/ч)	2,0 уз (3,7 км/ч)	3,5 уз (6,5 км/ч)	13,5 уз (25 км/ч)	10,0 уз (18,5 км/ч)
Путевой угол	0,5°	1,5°	3,5°	3,0°
Истинный курс	1°	1°	1,25°	1°

Продолжение Таблицы. Заданные характеристики НСИ-2000MTG

Угол тангажа	0,2°	0,2°	0,35°	0,25°
Угол крена	0,2°	0,2°	0,35°	0,25°
Вычисленный магнитный курс	1,5°	1,5°	2°	2°
Угол сноса	2°	3,5°	5°	4,5°
Угловая скорость вокруг поперечной оси ВС ω_z , °/с	0,1 °/с	0,1 °/с	0,1 °/с	0,1 °/с
Угловая скорость вокруг продольной оси ВС ω_x , °/с	0,1 °/с	0,1 °/с	0,1 °/с	0,1 °/с
Угловая скорость рыскания ВС ω_y , °/с	0,1 °/с	0,1 °/с	0,1 °/с	0,1 °/с
Продольное ускорение a_x , g	0,01	0,01	0,01	0,01
Поперечное ускорение a_z , отн.ед. (g)	0,01	0,01	0,01	0,01
Продольное ускорение a_x , отн.ед. (g)	0,01	0,01	0,01	0,01
Нормальное ускорение a_y , отн.ед. (g)	0,01	0,01	0,01	0,01
Магнитный путевой угол	2°	3,5°	4,5°	4,5°