ГОСТ Р 51290—99

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БОРТОВАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ВОЗДУХЕ

Основные параметры, технические требования

Издание официальное

БЗ 3—98/411

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Всероссийским научно-исследовательским институтом радиоаппаратуры

ВНЕСЕН Центральным научно-исследовательским институтом радиоэлектронных систем

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 12 июля 1999 г. № 202-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 1999

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 1
4 Обозначения и сокращения 1
5 Основные параметры 2
6 Технические требования 5
6.1 Общие положения 5
6.2 Требования к конструкции 5
6.3 Требования к механическим воздействиям 5
6.4 Требования к климатическим воздействиям 5
6.5 Требования надежности 6
6.6 Требования безопасности 6
Приложение А Структура запросных и ответных сигналов БСПС 7

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БОРТОВАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ВОЗДУХЕ

Основные параметры, технические требования

Airborne collison avoidance system (ACAS).
Basic parameters, technical requirements

Дата введения 2000—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на бортовую систему предупреждения столкновений (далее — БСПС) летательных аппаратов в воздухе, предназначенную для определения относительных координат и относительной скорости сближения взаимодействующих летательных аппаратов, оборудованных самолетными ответчиками, и вырабатывающую сигналы рекомендаций по маневрированию летательных аппаратов в вертикальной плоскости при обнаружении угрозы столкновения, а также представляющую пилоту информацию о времени до предполагаемого столкновения и окружающей воздушной обстановке.

Структура сигналов запросов и ответов приведена в приложении А.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 18977—79 Комплексы бортового оборудования самолетов и вертолетов. Типы функциональных связей. Виды и уровни электрических сигналов

ГОСТ 25491—82 Системы предупреждения столкновений воздушных судов. Термины и определения

3 Определения

Определения — по ГОСТ 25491.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применяют следующие обозначения и сокращения:

СПС — система предупреждения столкновений;
ЛА — летательный аппарат;
АФС — антенно-фидерная система;
ПРМ — приемник;
РМ — рекомендация маневра;
Стоп СС — кодовая группа «Стоп» сигнала «Степень свободы»;
СО — самолетный ответчик;

Издание официальное

★

СКК — сигнал конфликтной ситуации;
H_c — собственная (абсолютная) высота ЛА;
$H_з$ — высота, содержащаяся в запросной посылке;
СВ — совысотная зона;
$U_м$ — амплитуда видеоимпульса.

5 Основные параметры

5.1 При работе в режиме «Контроль» БСПС должна обеспечивать:
- световую индикацию вырабатываемых команд по уклонению ЛА от столкновения и цифровую индикацию дальности ЛА в последовательности, указанной в таблице 1;
- выдачу разовой команды в виде напряжения (25±5) В и звуковой сигнализации о конфликтной ситуации.

Таблица 1

Последовательность выдачи разовых команд и индикации дальности до конфликтующего ЛА	Дальность, км	Команда
1	1,4±0,4	Горизонтальный полет
2	1,4±0,4	Подготовиться к набору. Прекратить снижение
3	39,2±1,0	Набор. Прекратить снижение
4	39,2±1,0	Подготовиться к снижению. Прекратить набор
5	39,2±1,0	Снижение. Прекратить набор
6	39,2±1,0	Прекратить разворот. Прекратить набор. Прекратить снижение. Набор. Снижение

5.2 Время готовности БСПС ЛА к работе не должно превышать 1 мин.
5.3. Импульсная мощность, подводимая к нижней АФС, в зависимости от H_c должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Абсолютная высота ЛА H_c, м	Импульсная мощность нижней АФС, Вт	
	в нормальных климатических условиях	при климатических испытаниях
Более 3840	Не менее 36	Не менее 30
От 2640 до 3840	Не менее 18±7	Не менее 15±7

Импульсная мощность, подводимая к верхней АФС, в нормальных климатических условиях должна быть не менее 36 Вт.
5.4 Отклонения рабочих частот f_1 = 1597,5 МГц и f_2 = 1602,5 МГц от номинальных значений не должны превышать ±500 кГц.
5.5 Чувствительность ПРМ на указанных в 5.4 рабочих частотах в зависимости от H_c полета должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Абсолютная высота ЛА H_c, м	Чувствительность ПРМ, дБ/Вт	
	нижнего	верхнего
Более 7680	Более B на 15±4	— (113±7,5)
От 7680 до 3840	Более B на 9±3	— (113±7,5)
От 3840 до 2640	96±7,5	Менее A на — (6±3)
Менее 2640	Более 90	Менее A на — (6±3)
Примечание — Условные обозначения, принятые в таблице: A — значение чувствительности верхнего ПРМ, измеренное на высотах более 3840 м, B — значение чувствительности нижнего ПРМ, измеренное в диапазоне высот от 3840 до 2640 м.		

5.6 Огибающая ВЧ импульсов на выходах нижнего и верхнего ПРМ должна иметь длительность (0,6±0,2) мкс по уровню 0,5 U_m.

5.7 БСПС должна вырабатывать и обеспечивать передачу на верхнюю и нижнюю АФС запросных посылок, имеющих структуру, приведенную на рисунке А.1а.

На высотах полета ЛА от 0 до 2640 м на нижней АФС должны присутствовать сигналы «Запуск» в соответствии с рисунком А.1г.

5.8 При приеме БСПС запросных посылок со структурой, приведенной на рисунке А.1а, БСПС должна обеспечивать выработку и передачу ответных сигналов: «Верх», «Низ», «СВ», «Прямо», «Вниз», «Вверх» в зависимости от значения разности высот (ΔH) между собственной высотой (H_c) и высотой, содержащейся в запросной посылке ($H_з$), в соответствии с таблицей 4 ($\Delta H = H_c - H_з$). Структура ответных сигналов должна соответствовать рисунку А.1в.

Таблица 4

Ответный сигнал	ΔH, м	
	при H_c < 12000, м	при H_c > 12000, м
«СВ», «Прямо», «Вниз», «Вверх»	От —150 до +150	От —240 до +240
«Верх»	От 150 до 660	От 240 до 750
«Низ»	От —150 до —690	От — 240 до —780
Отсутствие ответных сигналов	Менее — 660 и более 690	Менее — 750 и более 780

БСПС должна обеспечивать выработку ответных сигналов на высотах $H_c \geq 7680$ м в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

ПРМ	Ответный сигнал					
	«Верх»	«Низ»	«СВ»	«Вверх»	«Вниз»	«Прямо»
Нижний	+	—	—	—	—	—
Верхний	—	+	+	+	+	+
Примечание — Знак «+» означает наличие ответных сигналов, знак «—» — отсутствие ответных сигналов.						

5.9 БСПС должна обеспечивать преобразование относительного сопротивления потенциометрического выхода аналоговых датчиков абсолютной высоты полета ЛА в цифровые значения и передачу в сигнале запроса информации о высоте полета в диапазоне от 0 до 30000 м.

Погрешность преобразования высоты:

±30 м — на высотах от 0 до 12000 м,

±60 м — на высотах выше 12000 м.

5.10 БСПС должна обеспечивать:

- прием и устойчивое декодирование сигналов запроса, содержащих информацию о степенях свободы и высоте полета, соответствующих рисунку А.1, при отклонении временных интервалов в кодовых группах на ±0,2 мкс от номинальных значений;

- прием и устойчивое декодирование ответных сигналов «СВ», «Вверх», «Вниз», «Прямо», «Верх», «Низ» в случае приема сигналов запроса, содержащих информацию о высоте, отличающейся от собственной на значения, приведенные в таблице 6.

Таблица 6

Ответный сигнал	ΔH, м					
	$H_c < 12000$ м			$H_c > 12000$ м		
	От −150 до +150	От −150 до −660	От 150 до 660	От −240 до +240	От −240 до −750	От 240 до 750
«СВ», «Вверх», «Вниз», «Прямо»	+	—	—	+	—	—
«Верх»	—	+	—	—	+	—
«Низ»	—	—	+	—	—	+
Примечание — Знак «+» означает декодирование ответных сигналов, знак «—» — отсутствие декодирования.						

5.11 БСПС должна обеспечивать измерение дальности (D) между конфликтующими ЛА с погрешностью $\pm(64\pm0{,}03D)$ м, и вывод информации о дальности;

- в двоично-десятичном коде с дискретностью 100 м;

- в двоичном коде с дискретностью 32 м.

5.12 БСПС должна обеспечивать выработку и световую индикацию следующих команд маневрирования по уклонению ЛА от столкновений:

- «Прекратить набор», «Прекратить снижение» — за (45^{+6}_{-15}) с до прогнозируемого столкновения ЛА при скоростях сближения 200 и 400 км/ч и за (45^{+6}_{-9}) с при скоростях сближения 800, 1600 и 2000 км/ч;

- «Прекратить разворот», «Подготовиться к набору», «Подготовиться к снижению», «Горизонтальный полет» — за (35±10) с до прогнозируемого столкновения ЛА при скоростях сближения 200 и 400 км/ч и за (35±7) с при скоростях сближения 800, 1600, 2000 и 4000 км/ч;

- «Набор», «Снижение» — за (25±7) с до прогнозируемого столкновения ЛА при скоростях сближения 200 и 400 км/ч и за (25±5) с при скоростях сближения 800, 1600, 2000 и 4000 км/ч.

Интервал времени между моментами начала выработки команд «Подготовиться к набору», «Подготовиться к снижению» и команд «Набор», «Снижение» соответственно — не менее 5 с.

5.13 БСПС должна обеспечивать выработку и световую индикацию команд «Прекратить набор», «Прекратить снижение», «Набор», «Снижение» в зависимости от разности высот в интервале дальности, ограниченном радиусом 1000 или 2000 м.

5.14 БСПС должна обеспечивать выдачу во внешние системы сигналов о конфликтной ситуации и сигналов-команд по уклонению от столкновения.

5.15 БСПС должна обеспечивать выдачу информации о дальности, превышении ΔH, маневре на уклонение и признаке дальности в виде последовательного кода с адресом 234 со следующей структурой слова согласно таблице 7.

Таблица 7

Значение информации	Признак четности	Признак отказа	Дальность	Свободные разряды	Маневр на уклонение	Признак дальности	Признак системы	Адрес СПС
Разряды	32	31, 30	29—19	18, 17, 16, 15	14, 13, 12, 11	10	9	8—1

Форма и уровни последовательного кода должны соответствовать ГОСТ 18977.

6 Технические требования

6.1 Общие положения

6.1.1 БСПС должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технической документации, утвержденной в установленном порядке.

6.1.2 Применяемые материалы и покупные изделия должны иметь неиспользованный ресурс, срок службы и срок сохраняемости (в соответствии с действующими на них стандартами и техническими условиями) не менее ресурса, срока службы и срока сохраняемости изготовленного БСПС.

Срок хранения покупных изделий может быть использован на 30 % или составлять не менее срока службы и сохраняемости БСПС к моменту его применения на ЛА.

Покупные изделия должны пройти входной контроль на предприятии-изготовителе БСПС.

6.1.3 Все БСПС собственного производства (блоки, платы, панели и узлы, входящие в состав БСПС и ЗИП) должны быть приняты ОТК и представителем заказчика на соответствие техническим условиям на них по согласованному перечню и иметь протоколы испытаний.

6.2 Требования к конструкции

6.2.1 Детали, применяемые для изготовления БСПС, должны соответствовать технической документации.

6.2.2 БСПС должна соответствовать требованиям настоящего стандарта после замены сменных (съемных) блоков.

6.2.3 Все виды покрытий должны быть антикоррозионными, однородными, равномерными, не иметь дефектов и соответствовать действующим НД, инструкциям или образцам.

6.2.4 Монтаж БСПС должен быть выполнен в соответствии с нормативной документацией, действующей на предприятии-изготовителе.

6.3 Требования к механическим воздействиям

6.3.1 БСПС должна быть вибропрочной и соответствовать требованиям настоящего стандарта после воздействия вибраций в диапазоне частот от 10 до 300 Гц с ускорением до 49 м/с^2 (5 g).

6.3.2 БСПС должна соответствовать требованиям настоящего стандарта при и после воздействия на него линейных (центробежных) нагрузок в трех взаимно перпендикулярных положениях при ускорении 98 м/с^2 (10 g).

6.3.3 БСПС должна быть ударопрочной и соответствовать требованиям настоящего стандарта после воздействия ударных нагрузок с ускорением до 117,7 м/с^2 (12 g).

6.4 Требования к климатическим воздействиям

6.4.1 БСПС должна соответствовать требованиям настоящего стандарта в условиях воздействия повышенной влажности не более 98 % при температуре не выше 40 °С.

6.4.2 БСПС должна соответствовать требованиям настоящего стандарта в условиях пониженной температуры до минус 60 °С.

6.4.3 БСПС должна соответствовать требованиям настоящего стандарта в условиях воздействия инея и росы.

6.4.4 БСПС должна соответствовать требованиям настоящего стандарта в условиях воздействия повышенной температуры до 60 °С.

6.4.5 БСПС должна соответствовать требованиям настоящего стандарта в условиях пониженного атмосферного давления 0,67 кПа (5 мм рт. ст.) при температурах плюс 60 и минус 60 °С.

6.4.6 БСПС должна соответствовать требованиям настоящего стандарта после испытания в условиях морского тумана.

6.5 Требования надежности

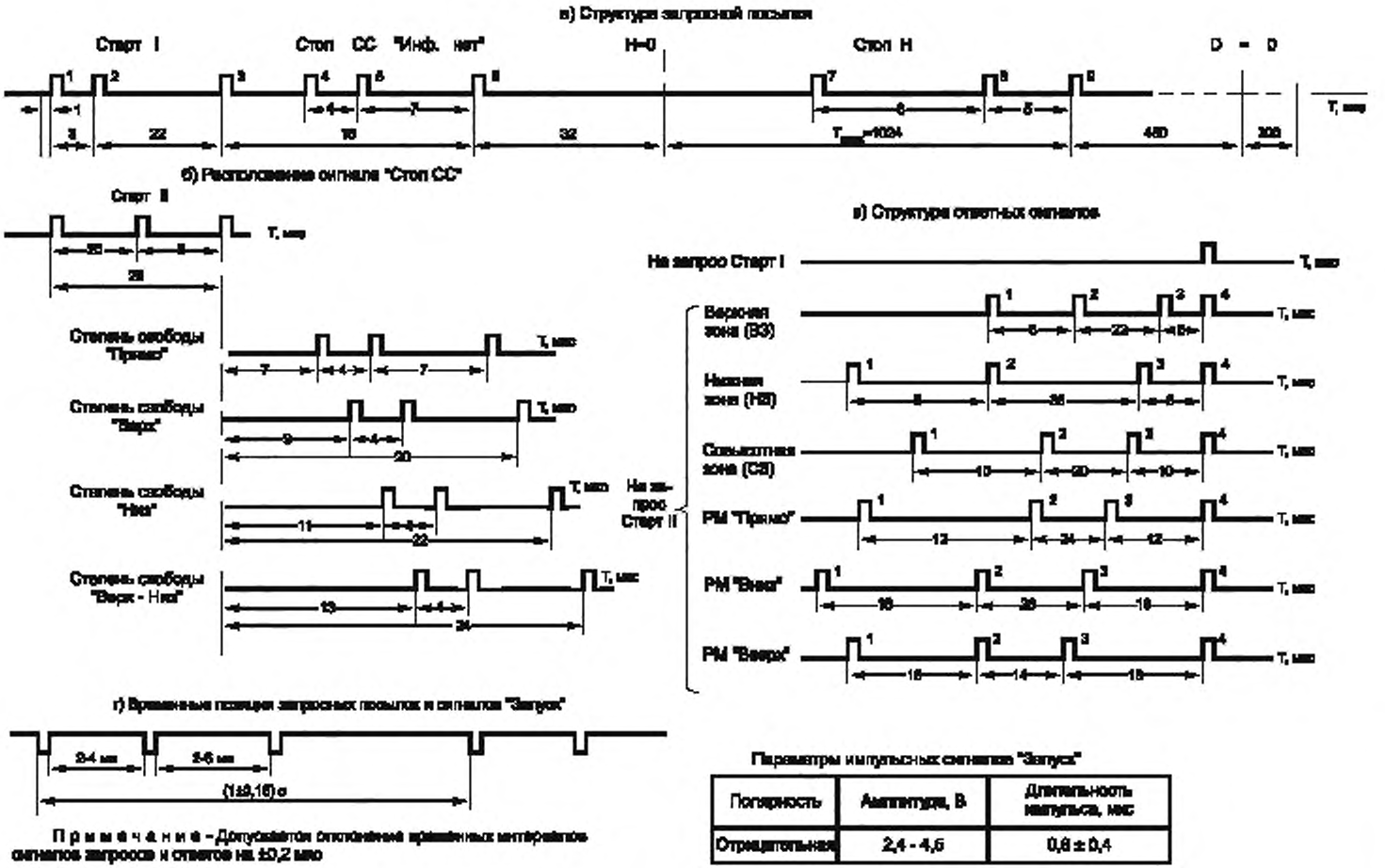
6.5.1 Наработка на отказ БСПС — не менее 1500 ч.

6.6 Требования безопасности

6.6.1 Максимальное значение переходного сопротивления между заданными точками на панелях блоков и листом из алюминиевого сплава, к которому присоединены шины заземления амортизационных рам, не должно превышать 2000 мкОм.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Структура запросных и ответных сигналов БСПС



Примечание – Допускаются отклонения временных интервалов сигналов запросов и ответов на ±0,2 мкс

Параметры импульсных сигналов "Запуск"

Полярность	Амплитуда, В	Длительность импульса, мкс
Отрицательная	2,4 - 4,6	0,8 ± 0,4

Рисунок А.1

УДК 001.4:621.396.933:629.7.05:006.354 ОКС 01.040 Э52 ОКСТУ 6811

Ключевые слова: бортовая система предупреждения столкновений летательных аппаратов, сигнал конфликтной ситуации

Редактор *Т.А. Леонова*
Технический редактор *Л.А. Кузнецова*
Корректор *Т.И. Кононенко*
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартемьяновой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 28.07.99. Подписано в печать 25.08.99. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,97.
Тираж 298 экз. С3550. Зак. 695.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru