ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59406— 2021

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ НАБЛЮДЕНИЯ В СРЕДСТВАХ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технические требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Филиалом «Научно-исследовательский институт Аэронавигации» Федерального государственного унитарного предприятия «Государственный Научно-исследовательский институт гражданской авиации» (Филиал «НИИ Аэронавигации» ФГУП ГосНИИ ГА)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 323 «Авиационная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 марта 2021 г. № 161-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
3 Сокращения 2
4 Технические требования 2
4.1 Требования к средству обработки информации наблюдения 2
4.2 Характеристики средства обработки информации наблюдения 3
Приложение А (рекомендуемое) Требования к характеристикам средства обработки информации наблюдения 5

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ НАБЛЮДЕНИЯ В СРЕДСТВАХ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технические требования

Processing of surveillance information in air traffic control automation tools unified air traffic management system Russian Federation. Techical reguirements

Дата введения — 2021—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на средства автоматизации управления воздушным движением Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации с целью определения основных терминов, понятий и количественных значений характеристик средств обработки информации от радиолокационных средств наблюдения.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **сообщение:** Цифровой блок данных, воспринимаемый как единое целое.

2.2 **траекторная обработка:** Обработка информации от одного или нескольких средств наблюдения с целью обнаружения воздушных судов и оценивания их текущих координат и параметров движения.

2.3 **монорадарная обработка:** Траекторная обработка по информации на выходе одного радиолокационного средства наблюдения.

2.4 **мультирадарная обработка:** Траекторная обработка по информации на выходе двух радиолокационных средств наблюдения и более.

2.5 **моносенсорная траекторная обработка:** Траекторная обработка по информации на выходе одного средства наблюдения.

2.6 **мультисенсорная траекторная обработка:** Траекторная обработка по информации на выходе двух средств наблюдения и более.

2.7 **первичная обработка:** Обработка принятых сигналов в средствах наблюдения для решения задачи обнаружения воздушных судов, оценивания их координат, подавления помех.

2.8 **вторичная обработка:** Траекторная обработка информации на выходе одного источника наблюдения.

2.9 **третичная обработка:** Траекторная обработка информации от нескольких источников наблюдения по результатам траекторной обработки по каждому из них в отдельности.

2.10 **плот (отметка воздушного судна):** Информация о воздушном судне от отдельного средства наблюдения, содержащая только результаты первичной обработки в текущий момент времени, без траекторной обработки.

2.11 **трек:** Информация о текущих координатах и параметрах движения воздушного судна, полученная в результате обработки сообщений от одного или нескольких средств наблюдения в разные моменты времени.

Примечание — Информация содержит следующее: метку времени, текущие оценки координат воздушного судна, параметры движения [вектор скорости (возможно, вектор ускорения, тип движения), дополнительную информацию от бортового ответчика воздушного судна (при ее наличии)].

Издание официальное

2.12 **метка времени:** Момент времени, соответствующий наступлению события, сопровождаемого меткой, например: метка времени по координате воздушного судна соответствует моменту времени, когда оно имело выдаваемые координаты.

2.13 **инициализация (завязка) трека:** Объединение отметок воздушного судна от одного или нескольких средств наблюдения в разные моменты времени с целью формирования нового трека.

2.14 **время инициализации трека воздушного судна:** Время между моментом получения первого сообщения о воздушном судне от средств наблюдения до выдачи первого сообщения о треке воздушного судна на выходе средства обработки информации наблюдения.

2.15 **срыв трека воздушного судна:** Событие, при котором трек сбрасывается, в то время как воздушное судно продолжает находиться в зоне действия средств наблюдения.

2.16 **перепутывание трека воздушного судна:** Событие, при котором трек воздушного судна обновляется отметкой, соответствующей другому воздушному судну.

2.17 **ложный трек:** Трек, сформированный ложными сообщениями о воздушном судне от средств наблюдения.

2.18 **длительность ложного трека:** Интервал времени между первым сообщением о треке воздушного судна до сообщения о сбросе трека в тех условиях, когда трек был ложным.

2.19 **средняя квадратическая ошибка:** Ошибка между истинным значением измеряемой величины и ее оценкой.

2.20 **комбинированный плот (комбинированная отметка воздушного судна):** Плот, содержащий признаки обнаружения воздушного судна как по первичному, так и по вторичному каналам радиолокационной станции.

3 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АСН — аэродромные средства наблюдения;
АРМ — автоматизированное рабочее место;
ВРЛ — вторичный радиолокатор;
ВС — воздушное судно;
ГА — гражданская авиация;
ОрВД — организация воздушного движения;
ПЗ-90 — параметры Земли 1990 года;
ПРЛ — первичный радиолокатор;
РЛС — радиолокационная станция;
СКО — средняя квадратическая ошибка;
СОИН — средство обработки информации наблюдения;
СН — средство наблюдения;
ТСН — трассовые средства наблюдения;
UTC(SU) — Национальная шкала времени Российской Федерации.

4 Технические требования

4.1 Требования к средству обработки информации наблюдения

4.1.1 СОИН — аппаратно-программный комплекс, осуществляющий обработку информации от СН и выдачу результатов в виде треков ВС на АРМ диспетчера и другие компоненты системы ОрВД.

4.1.2 СОИН должно быть способно принимать и обрабатывать все сообщения от СН.

4.1.3 СОИН должно выдавать информацию на другие компоненты системы ОрВД с использованием системы координат ПЗ-90 и шкалы времени UTC(SU).

4.1.4 Задержка на обработку информации в СОИН не должна превышать 0,5 с.

4.1.5 Погрешность синхронизации шкалы времени СОИН не должна превышать 5 мс (рекомендация).

Примечания

1 Под информацией о ВС на выходе СОИН подразумеваются сообщения о треках ВС.

2 Приведенные ниже характеристики СОИН отнесены к формированию треков ВС по данным радиолокационных СН (ПРЛ и ВРЛ в стандартном режиме RBS A/C).

4.2 Характеристики средства обработки информации наблюдения

4.2.1 Характеристики, описывающие качество формирования треков ВС по информации от радиолокационных СН, подразделяют на 3 категории:

- характеристики инициализации трека ВС;
- характеристики непрерывности сопровождения трека ВС;
- характеристики сопровождения трека ВС по точности.

4.2.2 Характеристики инициализации трека ВС

Инициализацию трека ВС следует оценивать с помощью нижеприведенных параметров:

- среднего времени инициализации трека ВС (TIDmn), выраженного в секундах или периодах обзора РЛС;
- среднего квадратического отклонения времени инициализации трека ВС (TIDsd), выраженного в секундах или периодах обзора РЛС;
- вероятности инициализации ложного трека (FTprob).

Примечание — Инициализация трека ВС по сообщению от СН с признаками траекторной обработки должна происходить без ожидания дополнительных сообщений.

4.2.3 Характеристики непрерывности сопровождения трека ВС

Непрерывность сопровождения трека ВС следует оценивать с помощью нижеприведенных параметров:

- частоты срыва треков ВС (TDr);
- частоты перепутывания треков ВС (TSr);
- частоты появления ложных треков ВС (GTr),
- средней длительности ложного трека ВС (FTmn);
- среднего квадратического отклонения длительности ложного трека ВС (FTsd).

4.2.4 Характеристики сопровождения трека ВС по точности

Характеристики сопровождения трека ВС по точности определены:

- для координат ВС;
- горизонтальной скорости ВС относительно земли;
- вертикальной скорости ВС.

Должны быть рассмотрены следующие типы движения ВС:

в горизонтальной плоскости:

- (прямолинейное) равномерное движение,
- поворот,
- (равномерное) изменение скорости;

в вертикальной плоскости:

- горизонтальное движение,
- подъем/снижение (равномерные),

а также переходные типы движения, например:

- переход от равномерного (прямолинейного) движения к повороту,
- переход от поворота к равномерному (прямолинейному) движению,
- переход от равномерного (прямолинейного) движения к изменению (равномерному) скорости,
- переход от горизонтального движения к подъему/снижению (равномерному),
- переход от подъема/снижения (равномерного) к горизонтальному движению.

Примечания

1 Характеристики основных типов движения ВС ГА:

- равномерное (прямолинейное) движение.

Считается, что ВС двигается прямолинейно и равномерно, когда для курса и скорости относительно земли одновременно выполняются два условия:

- поперечное ускорение менее 0,1 м/с^2,

- продольное ускорение менее 0,01 м/с^2;
- поворот.

Считается, что ВС выполняет поворот, когда для курса и скорости относительно земли одновременно выполняются два условия:

- поперечное ускорение более 1 м/с^2,
- продольное ускорение менее 0,1 м/с^2.

Для ВС ГА максимальное поперечное ускорение — 6 м/с^2;

- изменение (равномерное) скорости.

Считается, что ВС равномерно меняет скорость, когда при постоянном курсе скорость относительно земли увеличивается или уменьшается с продольным ускорением более 0,1 м/с^2. Максимальное продольное ускорение для ВС ГА — 2 м/с^2;

- подъем/снижение (равномерные).

Считается, что ВС равномерно поднимается или снижается, если вертикальная составляющая вектора скорости находится в пределах от 1,5 до 40 м/с.

2 Точность оценивания координат и вектора скорости ВС характеризуется СКО между истинным значением измеряемой величины и ее оценкой, полученной на выходе СОИН.

3 Ошибка оценивания координат ВС в горизонтальной плоскости раскладывается вдоль и поперек траектории движения ВС и характеризуется СКО.

4 Ошибка оценивания по вектору скорости ВС относительно земли в горизонтальной плоскости раскладывается вдоль и поперек траектории движения ВС и характеризуется СКО путевой скорости и курса.

5 Характеристики ошибок оценивания координат и вектора скорости ВС для основных типов движения оценивают в условиях завершения переходных процессов в фильтрах сопровождения после инициализации трека ВС или изменения типа движения.

6 При переходе от одного типа движения ВС к другому ошибка по координате и вектору скорости ВС выражена пиковым значением СКО и длительностью переходного процесса t_{au}. Пиковое значение СКО определено относительно уровня установившейся ошибки для соответствующего типа движения. Длительность переходного процесса оценивают как время между пиковым значением СКО и заданным уровнем превышения установившегося значения. (График зависимости СКО от времени формируется путем усреднения по ансамблю реализаций без дополнительного усреднения по времени.)

Рекомендуемые требования к характеристикам СОИН приведены в приложении А.

Приложение А
(рекомендуемое)

Требования к характеристикам средства обработки информации наблюдения

А.1 Требования к характеристикам СОИН проверяют путем моделирования с использованием имитатора, формирующего поток информации на СОИН от радиолокационных СН (ПРЛ и ВРЛ в стандартном режиме RBS A/C), или по результатам анализа реальной воздушной обстановки, для типовых сценариев, приведенных в А.1.1—А.1.3.

А.1.1 При моделировании характеристики движения ВС должны находиться в следующих пределах:

а) скорость:
- цели ПРЛ — от 70 до 1500 км/ч,
- цели ВРЛ — от 0 до 3000 км/ч;

б) поперечное ускорение — от 0 до 6 м/с^2;

в) продольное ускорение — от 0 до 1,2 м/с^2;

г) вертикальная скорость — от 0 до 40 м/с.

А.1.2 Конфигурации источников наблюдения должны быть:

а) для зоны АСН:
- одна РЛС с каналами ПРЛ и ВРЛ, формирующая комбинированную отметку о цели,
- один ВРЛ,
- обе предыдущие станции, разнесенные в пространстве на 55 км;

б) для зоны ТСН:
- два независимых ВРЛ, разнесенные в пространстве на 90 км.

А.1.3 Характеристики источников наблюдения по сообщениям, содержащим плоты ВС, должны быть не хуже приведенных в таблице А.1.

Таблица А.1 — Характеристики источников наблюдения

Тип источника	Вероятность обнаружения	Вероятность выделения бортового номера	Вероятность выделения барометрической высоты	Вероятность ложного сообщения	СКО по азимуту, град	СКО по дальности, м
ПРЛ	0,90	0,00	0,00	20 отм/обз	0,15	120
ВРЛ	0,97	0,98	0,96	0,2 %	0,08	70

Примечания

1 Сообщения от источников наблюдения должны содержать плоты ВС, не подвергшиеся траекторной обработке.

2 ВРЛ работают в стандартном режиме RBS A/C.

А.2 Время инициализации треков и вероятность возникновения ложных треков должны быть не хуже приведенных в таблице А.2.

Таблица А.2 — Параметры инициализации треков ВС

Параметр	Зона АСН		Зона ТСН	Единица измерения
	ПРЛ	ПРЛ/ВРЛ	ВРЛ	
TIDmn	14 (3,5)	10 (2,5)	30 (2,5)	Секунды (периоды)
TIDsd	4(1)	2 (0,5)	6(0,5)	Секунды (периоды)
FTprob	0,001	0,001	0,001	—

Сценарий:

а) тип отметки о ВС:
- зона АСН — только ПРЛ,
— комбинированный ПРЛ/ВРЛ.

- зона ТСН — только ВРЛ;

б) период обзора РЛС:

- зона АСН — 4 с,
- зона ТСН — 12 с.

Примечание — Инициализация трека производится по данным одного источника наблюдения.

А.3 Параметры траекторной обработки по непрерывности сопровождения ВС должны быть не хуже приведенных в таблицах А.3, А.4.

Таблица А.3 — Параметры траекторной обработки по непрерывности сопровождения ВС

Параметр	Зона АСН						Зона ТСН			Единица измерения
	ПРЛ			Два ВРЛ			Два ВРЛ			
	Равномерное движение	Поворот	Изменение скорости	Равномерное движение	Поворот	Изменение скорости	Равномерное движение	Поворот	Изменение скорости	
TDr	0,1	1		0,01	0,1		0,01	0,1		треки/ч
TSr	0,18	—		0,01	—		0,01	—		—
GTr	0,01	0,1		0,01	0,1		0			треки/ч
FTmn	8(2)			4			12			с (обзоров)
FTsd	4(1)			2			6			с (обзоров)

Сценарий:

а) тип отметки о ВС:

- зона АСН — один ПРЛ,
  — два ВРЛ,
- зона ТСН — два ВРЛ;

б) период обзора РЛС:

- зона АСН — 4 с;
- зона ТСН — 12 с.

Таблица А.4 — Параметры траекторной обработки по непрерывности сопровождения ВС

Параметр	Зона АСН						Зона ТСН			Единица измерения
	ПРЛ/ВРЛ			Один ВРЛ			Один ВРЛ			
	Равномерное движение	Поворот	Изменение скорости	Равномерное движение	Поворот	Изменение скорости	Равномерное движение	Поворот	Изменение скорости	
TDr	0,01	0,1		0,04	0,4		0,01	0,1		треки/ч
TSr	0,01	—		0,01	—		0,01	—		—
GTr	0,01	0,1		0			0			треки/ч
FTmn	4(1)			4(1)			12			с (обзоров)
FTsd	2			2			6			с (обзоров)

Сценарий:

а) тип отметки о ВС:

- зона АСН — комбинированный ПРЛ/ВРЛ,
  — один ВРЛ,
- зона ТСН — один ВРЛ;

б) период обзора РЛС:

- зона АСН — 4 с,
- зона ТСН — 12 с.

А.4 Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных и переходных типов движения должны быть не хуже приведенных в таблицах А.5—А.14.

Таблица А.5 — Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных типов движения в зоне АСН для одного ПРЛ

Точность		Тип движения		
Элемент	Параметр	Равномерное движение	Изменение скорости	Поворот
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	85 м	250 м	150 м
	Поперечная ошибка (СКО)	85 м	100 м	150 м
Путевая скорость	СКО скорости	1,25 м/с	20 м/с	5 м/с
Курс	СКО курса	0,8°	2°	6°

Сценарий:

а) ВС обнаруживается одним ПРЛ;

б) период обзора — 4 с;

в) средние значения:

- дальность — 150 км,
- направление движения ВС относительно РЛС — $|V_r| = |V_t|$,
- скорость относительно земли — 555 км/ч,
- поперечное ускорение — 4 м/с^2,
- продольное ускорение — 1 м/с^2.

Примечания

1 V_r — радиальная составляющая вектора скорости.

2 V_t — тангенциальная составляющая вектора скорости.

Таблица А.6 — Характеристики сопровождения треков ВС по точности для переходных типов движения в зоне АСН для одного ПРЛ

Точность			Вид перехода		
Элемент	Параметр		от равномерного движения к повороту	от поворота к равномерному движению	от равномерного движения к изменению скорости
Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая ошибка	180 м	140 м	480 м
		Время $t_{зи}$ (уровень)	—	100 с (0,1)	60 с (0,1)
	Поперек траектории движения	Пиковая ошибка	320 м	220 м	210 м
		Время $t_{зи}$ (уровень)	24 с (0,5)	100 с (0,1)	65 с (0,1)

Окончание таблицы А.6

Точность		Вид перехода		
Элемент	Параметр	от равномерного движения к повороту	от поворота к равномерному движению	от равномерного движения к изменению скорости
Путевая скорость	Пиковая СКО по скорости	6 м/с	6 м/с	30 м/с
	Время t_{au} (уровень)	—	100 с (0,1)	60 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу	21°	10°	4.5°
	Время t_{au} (уровень)	28 с (0,5)	50 с (0,1)	65 с (0,1)

Сценарий:
а) ВС обнаруживается одним ПРЛ;
б) период обзора — 4 с;
в) средние значения:
- дальность — 150 км,
- направление движения ВС относительно РЛС — $|V_r| = |V_t|$,
- скорость относительно земли — 555 км/ч,
- поперечное ускорение — 4 м/с^2,
- продольное ускорение — 1 м/с^2.

Таблица А.7 — Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных типов движения в зоне АСН для одного ВРЛ

Точность		Тип движения			
Элемент	Параметр	Равномерное движение	Изменение скорости	Поворот	Равномерный подъем/снижение
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	60 м	180 м	100 м	—
	Поперечная ошибка (СКО)	60 м	60 м	100 м	—
Путевая скорость	СКО скорости	0,6 м/с	17 м/с	4 м/с	—
Курс	СКО курса	0,7°	1,5°	6°	—
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	—	—	—	1 м/с

Сценарий:
а) ВС обнаруживается одним ВРЛ;
б) период обзора — 4 с;
в) средние значения:
- дальность — 150 км,
- направление движения ВС относительно РЛС — $|V_r| = |V_t|$,
- скорость относительно земли — 555 км/ч,
- поперечное ускорение — 4 м/с^2,
- продольное ускорение — 1 м/с^2,
- вертикальная скорость — 10 м/с.

Таблица А.8 — Характеристики сопровождения треков ВС по точности для переходных типов движения в зоне АСН для одного ВРЛ

Точность			Вид перехода		
Элемент	Параметр		от равномерного движения к повороту	от поворота к равномерному движению	от равномерного движения к изменению скорости
Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО	140 м	110 м	310 м
		Время t_{au} (уровень)	—	65 с (0,1)	50 с (0,1)
	Поперек траектории движения	Пиковая СКО	230 м	180 м	120 м
		Время t_{au} (уровень)	24 с (0,5)	65 с (0,1)	60 с (0,1)
Путевая скорость	Пиковая СКО по скорости		6 м/с	5 м/с	26 м/с
	Время t_{au} (уровень)		—	65 с (0,1)	50 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу		17°	9°	2,5°
	Время t_{au} (уровень)		24 с (0,5)	65 с (0,1)	65 с (0,1)

Таблица А.8.1

Точность		Вид перехода	
Элемент	Параметр	от горизонтального движения к подъему/снижению	от подъема/снижения к горизонтальному движению
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	10 м/с	10 м/с
	Время t_{au} (уровень)	20 с (0,1)	16 с (0,1)

Сценарий:

а) ВС обнаруживается одним ВРЛ;

б) период обзора — 4 с;

в) средние значения:

- дальность —150 км,
- направление движения ВС относительно РЛС — $|V_r| = |V_t|$,
- скорость относительно земли — 555 км/ч,
- поперечное ускорение — 4 м/с^2,
- продольное ускорение — 1 м/с^2,
- вертикальная скорость — 10 м/с.

Таблица А.9 — Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных типов движения в зоне АСН для двух ВРЛ

Точность		Тип движения			
Элемент	Параметр	Равномерное движение	Изменение скорости	Поворот	Равномерный подъем/снижение
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	50 м	125 м	70 м	—

Окончание таблицы А.9

Точность		Тип движения			
Элемент	Параметр	Равномерное движение	Изменение скорости	Поворот	Равномерный подъем/снижение
Положение (координаты)	Поперечная ошибка (СКО)	50 м	50 м	70 м	—
Путевая скорость	СКО скорости	0,6 м/с	13 м/с	3 м/с	—
Курс	СКО курса	0,5°	1,0°	4,5°	—
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	—	—	—	1 м/с

Сценарий:

а) ВС обнаруживается двумя ВРЛ;

б) период обзора — 4 с;

в) средние значения:

- дальность — 150 км,
- направление движения ВС относительно РЛС — $|V_r| = |V_t|$.
- скорость относительно земли — 555 км/ч,
- поперечное ускорение — 4 м/с^2,
- продольное ускорение — 1 м/с^2,
- вертикальная скорость — 10 м/с.

Таблица А.10 — Характеристики сопровождения треков ВС по точности для переходных типов движения в зоне АСН для двух ВРЛ

Точность			Вид перехода		
Элемент	Параметр		от равномерного движения к повороту	от поворота к равномерному движению	от равномерного движения к изменению скорости
Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО	100 м	80 м	220 м
		Время t_{au} (уровень)	—	46 с (0,1)	35 с (0,1)
	Поперек траектории движения	Пиковая СКО	165 м	130 м	85 м
		Время t_{au} (уровень)	17 с (0,5)	46 с (0,1)	43 с (0,1)
Путевая скорость	Пиковая СКО по скорости		5 м/с	4 м/с	19 м/с
	Время t_{au} (уровень)		—	46 с (0,1)	35 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу		12°	6,5°	1,8°
	Время t_{au} (уровень)		17 с (0,5)	46 с (0,1)	46 с (0,1)

Таблица А.10.1

Точность		Вид перехода	
Элемент	Параметр	от горизонтального движения к подъему/снижению	от подъема/снижения к горизонтальному движению
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	7 м/с	7 м/с
	Время t_{au} (уровень)	16 с (0,1)	16 с (0,1)

Сценарий:
а) ВС обнаруживается двумя ВРЛ;
б) период обзора — 4 с;
в) средние значения:
- дальность — 150 км,
- направление движения ВС относительно РЛС — $|V_r| = |V_t|$,
- скорость относительно земли — 555 км/ч,
- поперечное ускорение — 4 м/с^2,
- продольное ускорение — 1 м/с^2,
- вертикальная скорость — 10 м/с.

Таблица А.11 — Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных типов движения в зоне ТСН для одного ВРЛ

Точность		Тип движения			
Элемент	Параметр	Равномерное движение	Постоянное изменение скорости	Поворот	Равномерный подъем/снижение
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	170 м	400 м	250 м	—
	Поперечная ошибка (СКО)	170 м	200 м	250 м	—
Скорость	СКО скорости	2 м/с	27 м/с	7 м/с	—
Курс	СКО курса	0,7°	1,5°	4°	—
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	—	—	—	1 м/с

Сценарий:
а) ВС обнаруживается одним ВРЛ;
б) период обзора — 12 с;
в) средние значения:
- дальность — 300 км,
- направление движения ВС относительно РЛС — $|V_r| = |V_t|$,
- скорость относительно земли — 1110 км/ч,
- поперечное ускорение — 4 м/с^2,
- продольное ускорение — 1 м/с^2,
- вертикальная скорость — 5 м/с.

Таблица А.12 — Характеристики сопровождения треков ВС по точности для переходных типов движения в зоне ТСН для одного ВРЛ

Точность			Вид перехода		
Элемент	Параметр		от равномерного движения к повороту	от поворота к равномерному движению	от равномерного движения к изменению скорости
Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО	340 м	220 м	600 м
		Время t_{au} (уровень)	—	100 с (0,1)	85 с (0,1)
	Поперек траектории движения	Пиковая СКО	530 м	280 м	310 м
		Время t_{au} (уровень)	50 с (0,5)	120 с (0,1)	95 с (0,1)
Путевая скорость	Пиковая СКО по скорости		9 м/с	10 м/с	36 м/с
	Время t_{au} (уровень)		—	100 с (0,1)	85 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу		11°	7°	3°
	Время t_{au} (уровень)		50 с (0,5)	75 с (0,1)	100 с (0,1)

Таблица А.12.1

Точность		Вид перехода	
Элемент	Параметр	от горизонтального движения к подъему/снижению	от подъема/снижения к горизонтальному движению
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	5 м/с	5 м/с
	Время t_{au} (уровень)	60 с (0,1)	48 с (0,1)

Сценарий:

а) ВС обнаруживается одним ВРЛ;

б) период обзора — 12 с;

в) средние значения:

- дальность — 300 км,
- направление движения ВС относительно РЛС — $|V_r| = |V_t|$,
- скорость относительно земли — 1110 км/ч,
- поперечное ускорение — 4 м/с^2,
- продольное ускорение — 1 м/с^2,
- вертикальная скорость — 5 м/с.

Таблица А.13 — Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных типов движения в зоне ТСН для двух ВРЛ

Точность		Тип движения			
Элемент	Параметр	Равномерное движение	Изменение скорости	Поворот	Равномерный подъем/снижение
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	120 м	285 м	180 м	—
	Поперечная ошибка (СКО)	120 м	145 м	180 м	—
Путевая скорость	СКО скорости	1,5 м/с	20 м/с	5 м/с	—
Курс	СКО курса	0,5°	1,1°	3°	
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	—	—	—	1 м/с

Сценарий:

а) ВС обнаруживается двумя ВРЛ;

б) период обзора — 12 с;

в) средние значения:

- дальность — 300 км,
- направление движения ВС относительно РЛС — $|V_r| = |V_t|$,
- скорость относительно земли — 1110 км/ч,
- поперечное ускорение — 4 м/с^2,
- продольное ускорение — 1 м/с^2,
- вертикальная скорость — 5 м/с.

Таблица А.14 — Характеристики сопровождения треков ВС по точности для переходных типов движения в зоне ТСН для двух ВРЛ

Точность			Вид перехода		
Элемент	Параметр		от равномерного движения к повороту	от поворота к равномерному движению	от равномерного движения к изменению скорости
Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО	240 м	160 м	425 м
		Время t_{au} (уровень)	—	70 с (0,1)	60 с (0,1)
	Поперек траектории движения	Пиковая СКО	375 м	200 м	220 м
		Время t_{au} (уровень)	35 с (0,5)	85 с (0,1)	68 с (0,1)
Путевая скорость	Пиковая СКО по скорости		7 м/с	7 м/с	26 м/с
	Время t_{au} (уровень)		—	75 с (0,1)	60 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу		8°	5°	2,5°
	Время t_{au} (уровень)		35 с (0,5)	55 с (0,1)	72 с (0,1)

Таблица А.14.1

Точность		Вид перехода	
Элемент	Параметр	от горизонтального движения к подъему/снижению	от подъема/снижения к горизонтальному движению
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	3,5 м/с	3,5 м/с
	Время t_{au} (уровень)	48 с (0,1)	48 с (0,1)

Сценарий:

а) ВС обнаруживается двумя ВРЛ;

б) период обзора — 12 с;

в) средние значения:

- дальность — 300 км,
- направление движения ВС относительно РЛС — $|V_r| = |V_t|$,
- скорость относительно земли — 1110 км/ч,
- поперечное ускорение — 4 м/с^2,
- продольное ускорение — 1 м/с^2,
- вертикальная скорость — 5 м/с.

УДК 621.396.965.8:006.354 ОКС 03.220.50

Ключевые слова: система обработки информации наблюдения, средства наблюдения, первичный радиолокатор, вторичный радиолокатор, организация воздушного движения, технические требования

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 24.03.2021. Подписано в печать 29.03.2021. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,00.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru