

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
*(проект,  
1 редакция)*

---

Стандартизация в Российской Федерации

## СТАНДАРТЫ НАЦИОНАЛЬНЫЕ

Обработка информации наблюдения  
в средствах автоматизации управления воздушным движением  
Единой системы организации воздушного движения  
Российской Федерации. Технические требования

**Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения**

Москва  
2014

## 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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ \_\_\_\_\_

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0-2012 (раздел 8). 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 национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет (gost.ru).*

## Содержание

1	Область применения .....	1
2	Обозначения и сокращения .....	1
3	Термины и определения.....	1
4	Технические требования .....	3
4.1	Требования к СОДН.....	3
4.2	Характеристики СОДН.....	3
4.3	Требования к характеристикам СОДН.....	6
	Приложение А .....	7

# НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## Обработка информации наблюдения в средствах автоматизации управления воздушным движением Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации. Технические требования

### 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 характеристик средств обработки данных наблюдения (СОДН).

### 2 Обозначения и сокращения

АДЦ	- аэродромный диспетчерский центр
АРМ	- автоматизированное рабочее место
ВРЛ	- вторичный радиолокатор
ВС	- воздушное судно
ГА	- гражданская авиация
ДН	- диаграмма направленности (антенны)
ОрВД	- организация воздушного движения
ПЗ-90.02	- государственная геоцентрическая система координат
ПРЛ	- первичный радиолокатор
РЛК	- радиолокационный комплекс
РЛС	- радиолокационная станция
РЦ	- районный центр
СКО	- средняя квадратическая ошибка
СОДН	- средство обработки данных наблюдения
UTC	- время по Гринвичу
WGS-84	- Мировая геодезическая система 1984 года

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

- 1 сообщение: Цифровой блок данных, воспринимаемый как единое целое.
- 2 траекторная обработка: Обработка информации от одного или нескольких средств наблюдения с целью обнаружения ВС и оценивания их текущих координат и параметров движения.
- 3 мультирадарная обработка: Траекторная обработка по информации на выходе двух и более радиолокационных средств наблюдения.
- 4 первичная обработка: Обработка принятых сигналов в радиолокационных средствах наблюдения для решения задачи обнаружения ВС, оценивания их координат, подавления помех.
- 5 вторичная обработка: Траекторная обработка информации на выходе одного источника наблюдения.

- 6 третичная обработка: Траекторная обработка информации от нескольких источников наблюдения по результатам траекторной обработки по каждому из них в отдельности.
- 7 плот (отметка о ВС): Информация о ВС от отдельного радиолокационного средства наблюдения, содержащая только результаты первичных измерений в текущий момент времени (дальность, азимут, код ответчика, барометрическая высота и т.д.), по сигналам полученным в пределах одного обзора.
- 8 трек: Информация о текущих координатах и параметрах движения ВС, полученная в результате совместной обработки сообщений от одного или нескольких средств наблюдения в разные моменты времени. Информация содержит: метку времени UTC, текущие оценки координат ВС в системе WGS-84 (ПЗ-90.02), параметров движения (вектор скорости, возможно вектор ускорения, тип движения), дополнительную информацию от бортового ответчика ВС (при ее наличии).
- 9 метка времени UTC: Момент времени UTC, соответствующий наступлению события, сопровождаемого меткой. Например, метка времени UTC по координате ВС соответствует моменту времени UTC, когда ВС имело заданные координаты.
- 10 время инициализации трека ВС: Это время между моментом получения первого сообщения о ВС от средств наблюдения, до выдачи первого сообщения о треке ВС на выходе СОДН.
- 11 ложный трек: Трек ВС на выходе СОДН, полученный по ложным отметкам о ВС от средств наблюдения. Для ПРЛ ложные отметки о ВС могут появиться за счет шумов наблюдения, пассивных и активных помех. Для ВРЛ ложные отметки могут появиться за счет шумов наблюдения, переотражения запросных и ответных сигналов от местных предметов, при приеме сигналов по боковым лепесткам ДН антенны, при приеме ответов от ВС на запросы других ВРЛ.
- 12 сброс трека ВС: Событие, при котором трек сбрасывается, в то время как ВС продолжает находиться в зоне действия средств наблюдения и информация о нем продолжает поступать на СОДН.
- 13 перепутывание трека ВС: Событие, при котором трек ВС обновляется отметкой, соответствующий другому ВС.
- 14 СКО: Средняя квадратическая ошибка между истинным значением измеряемой величины и ее оценкой.

---

Проект стандарта, 1 редакция

## 4 Технические требования

### 4.1 Требования к СОДН

4.1.1 Средство обработки данных наблюдения (СОДН) – аппаратно-программный комплекс осуществляющий прием информации от средств наблюдения по цифровым каналам связи, ее обработку и выдачу результатов в виде треков ВС на АРМ диспетчера системы ОрВД.

4.1.2 СОДН должна быть способна принимать и обрабатывать все сообщения от средств наблюдения.

#### Примечания

- 1 Под информацией о ВС на выходе СОДН будем понимать сообщения о треках ВС.
- 2 Приведенные ниже характеристики СОДН относятся к формированию треков ВС по данным радиолокационных источников.

### 4.2 Характеристики СОДН

4.2.1 Характеристики, описывающие качество формирования треков ВС по информации от радиолокационных средств наблюдения, делятся 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

Инициализация трека ВС должна оцениваться следующими параметрами:

- среднее время инициализации трека ВС ( $TID_{mn}$ ), выраженное в секундах или периодах обзора РЛС;
- среднее квадратическое отклонение времени инициализации трека ВС ( $TID_{sd}$ ), выраженное в секундах или периодах обзора РЛС;
- вероятность инициализации ложного трека ( $FT_{prob}$ ).

#### Примечания

- 1 Инициализация трека ВС по сообщению от средства наблюдения с признаками траекторной обработки должна происходить за время не более половины его периода обзора.

#### 4.2.3 Характеристики непрерывности сопровождения трека ВС

Непрерывность сопровождения трека ВС должна оцениваться следующими параметрами:

- частота сброса треков ВС ( $TD_r$ );
- частота перепутывания треков ВС ( $TS_r$ );
- частота появления ложных треков ВС ( $GT_r$ );
- средняя протяженность ложного трека ВС ( $FT_{mn}$ );
- среднее квадратическое отклонение протяженности ложного трека ВС ( $FT_{sd}$ ).

#### 4.2.4 Характеристики сопровождения трека ВС по точности

Характеристики сопровождения трека ВС по точности задаются для:

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

Рассматриваются следующие типы движения ВС:

- прямолинейное равномерное движение;
- стандартный разворот;
- прямолинейное равноускоренное движение;
- равномерное снижение/подъем;

а также переходные типы движения:

- переход от прямолинейного равномерного движения к развороту;
- переход от разворота к прямолинейному равномерному движению;
- переход от равномерного прямолинейного движения к прямолинейному равноускоренному движению.

#### Примечания

##### 1 Характеристики основных типов движения ВС ГА.

- Прямолинейное и равномерное движение

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

- поперечное ускорение меньше  $0,1 \text{ м/с}^2$ ;
- продольное ускорение меньше  $0,01 \text{ м/с}^2$ .

- Стандартный разворот

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

- поперечное ускорение находится в пределах от 1 до  $6 \text{ м/с}^2$ ;
- продольное ускорение меньше  $0,1 \text{ м/с}^2$ .

- Равномерное изменение скорости

Считается, что ВС равномерно меняет скорость, когда при постоянном курсе скорость относительно земли увеличивается или уменьшается с продольным ускорением в пределах от  $0,1$  до  $2 \text{ м/с}^2$ .

- Равномерное снижение или подъем.

Считается, что ВС равномерно снижается или поднимается, если вертикальная составляющая вектора скорости лежит в пределах от  $1,5$  до  $40 \text{ м/с}$ .

2 Точность оценивания координат и вектора скорости ВС характеризуется средней квадратической ошибкой (СКО) между истинным значением измеряемой величины и ее оценкой, полученной на выходе СОДН.

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

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

5 Характеристики ошибок оценивания координат и вектора скорости ВС для основных типов движения оцениваются 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 описывается пиковым значением СКО и длительностью переходного процесса ( $\tau$ ). Пиковое значение СКО берется относительно уровня СКО установившейся ошибки для соответствующего типа движения. Длительность переходного процесса оценивается как время между пиковым значением СКО и заданным уровнем превышения установившегося значения.



### **4.3 Требования к характеристикам СОДН**

Требования к характеристикам СОДН должны задаваться на основе раздела 4.2.

**Примечание** – Требования к характеристикам СОДН, основанные на результатах моделирования с использованием имитатора, формирующего поток информации на СОДН от радиолокационных средств наблюдения, приведены в Приложении А. Они представлены для типовых сценариев.

## Приложение А

### Требования к характеристикам СОДН

А.1 Требования к характеристикам СОДН проверяются путем моделирования с использованием имитатора, формирующего поток информации на СОДН от радиолокационных средств наблюдения, для типовых сценариев в следующих условиях:

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<sup>2</sup>;
- в) продольное ускорение: от 0 до 1,2 м/с<sup>2</sup>;
- г) вертикальная скорость: от 0 до 40 м/с.

А.1.2 Конфигурации источников наблюдения должны быть:

- а) для аэродромной зоны (зона АДЦ):
  - один РЛК с каналами ПРЛ и ВРЛ, формирующий комбинированную отметку о цели;
  - один ВРЛ;
  - обе предыдущие станции, разнесенные в пространстве на 55 км;
- б) для зоны районного центра (зона РЦ):
  - два независимых ВРЛ, разнесенных 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

№ п/п	Тип источника	Вероятность обнаружения	Вероятность выделения бортового номера	Вероятность выделения барометрической высоты	Вероятность ложного сообщения	СКО по азимуту, град	СКО по дальности, м
1	ПРЛ	0,90	0	0	20 отм/обз	0,15	120
2	ВРЛ	0,97	0,98	0,96	0,2%	0,08	70

**Примечание** – Сообщения от источников наблюдения должны содержать плоты ВС не подвергшиеся траекторной обработке.



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

Таблица А.3. Параметры тракторной обработки по непрерывности сопровождения ВС

Параметры	Зона АДЦ						Зона РЦ			Единица
	ПРЛ			Два ВРЛ			Два ВРЛ			
	Равномерное движение	Разворот	Постоянное изменение скорости	Равномерное движение	Разворот	Постоянное изменение скорости	Равномерное движение	Разворот	Постоянное изменение скорости	
TDr	0,1	1		0,01	0,1		0,01	0,1		треков в час
TSr	0,18		-	0,01		-	0,01		-	вероятность перепутывания (безразмерная)
GTr	0,01	0,1		0,01	0,1			0		треков в час
FTmn	8(2)			4			12			секунд (обзоров)
FTsd	4(1)			2			6			секунд (обзоров)

Сценарий:

а) тип отметки о ВС:

- зона АДЦ                      – один ПРЛ;
- два ВРЛ;
- зона РЦ                      – два ВРЛ.

б) период обзора РЛС:

- зона АДЦ                      4 секунды;
- зона РЦ                      12 секунд.

Таблица А.4. Параметры тракторной обработки по непрерывности сопровождения ВС

Параметры	Зона АДЦ						Зона РЦ			Единица
	ПРЛ/ВРЛ			Один ВРЛ			Один ВРЛ			
	Равномерное движение	Разворот	Постоянное изменение скорости	Равномерное движение	Разворот	Постоянное изменение скорости	Равномерное движение	Разворот	Постоянное изменение скорости	
TDr	0,01	0,1		0,04	0,4		0,01	0,1		треков в час
TSr	0,01	-		0,01	-		0,01	-		вероятность перепутывания (безразмерная)
GTr	0,01	0,1		0			0			треков в час
FTmn	4(1)			4(1)			12			секунд (обзоров)
FTsd	2			2			6			секунд (обзоров)

Сценарий:

а) тип отметки о ВС:

- зона АДЦ
- зона РЦ
- комбинированная ПРЛ/ВРЛ;
- один ВРЛ;
- один ВРЛ.

б) период обзора РЛС:

- зона АДЦ
- зона РЦ
- 4 секунды;
- 12 секунд.

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 АДЦ для одного ПРЛ

Точность		Тип движения		
Элементы	Параметры	Равномерное движение	Постоянное изменение скорости	Разворот
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	85 м	250 м	150 м
	Поперечная ошибка (СКО)	85 м	100 м	150 м
Путевая скорость	Ошибка вычисления скорости	1,25 м/с	20 м/с	5 м/с
Курс	Ошибка вычисления курса	0,8°	2°	6°

Сценарий:

а) ВС обнаруживается одним ПРЛ в зоне АДЦ;

б) период обзора 4 секунды;

в) средние значения:

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

**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 АДЦ для одного ПРЛ

Точность		Вид перехода			
Элементы	Параметры		От равномерного движения к развороту	От разворота к равномерному движению	От равномерного движения к постоянному изменению скорости
	Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая ошибка	180 м	140 м
Время			-	100 с (0,1)	60 с (0,1)
Поперек траектории движения		Пиковая ошибка	320 м	220 м	210 м
		Время	24 с (0,5)	100 с (0,1)	65 с (0,1)
Путевая скорость	Пиковая СКО по скорости		6 м/с	6 м/с	30 м/с
	Время		-	100 с(0,1)	60 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу		21°	10°	4.5°
	Время		28 с (0,5)	50 с (0,1)	65 с (0,1)

Сценарий:

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

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

часть 1

Точность		Тип движения		
Элементы	Параметры	Равномерное движение	Постоянное изменение скорости	Разворот
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	60 м	180 м	100 м
	Поперечная ошибка (СКО)	60 м	60 м	100 м
Путевая скорость	СКО вычисления скорости	0,6 м/с	17 м/с	4 м/с
Курс	СКО вычисления курса	0,7°	1,5°	6°

часть 2

Точность		Тип движения
Элементы	Параметры	Равномерный набор высоты/снижение
Вертикальная скорость	СКО вычисления вертикальной скорости	1 м/с

Сценарий:

а) ВС обнаруживается одним ВРЛ в зоне АДЦ;

б) период обзора 4 секунды;

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<sup>2</sup>;
- продольное ускорение 1 м/с<sup>2</sup>;
- вертикальная скорость 10 м/с.



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

часть 1

Точность			Вид перехода		
Элементы	Параметры		От равномерного движения к развороту	От разворота к равномерному движению	От равномерного движения к постоянному изменению скорости
	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО			
Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО	140 м	110 м	310 м
		Время	-	65 с (0,1)	50 с (0,1)
	Поперек траектории движения	Пиковая СКО	230 м	180 м	120 м
		Время	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		-	65 с(0,1)	50 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу		17°	9°	2,5°
	Время		24 с (0,5)	65 с (0,1)	65 с (0,1)

часть 2

Точность		Вид перехода	
Элементы	Параметры	От равномерного движения в набор высоты/снижение	От набора высоты/снижения в равномерное движение
Время	20 с (0,1)	16 с (0,1)	

Сценарий:

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

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

часть 1

Точность		Тип движения		
Элементы	Параметры	Равномерное движение	Постоянное изменение скорости	Разворот
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	50 м	125 м	70 м
	Поперечная ошибка (СКО)	50 м	50 м	70 м
Путевая скорость	СКО вычисления скорости	0,6 м/с	13 м/с	3 м/с
Курс	СКО вычисления курса	0,5°	1,0°	4,5°

часть 2

Точность		Тип движения
Элементы	Параметры	Равномерный набор высоты/снижение
Вертикальная скорость	СКО вычисления вертикальной скорости	1 м/с

Сценарий:

а) ВС обнаруживается двумя ВРЛ в зоне АДЦ;

б) период обзора 4 секунды;

в) средние значения:

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

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

часть 1

Точность			Вид перехода		
Элементы	Параметры		От	От разворота	От
			равномерного движения к развороту	к равномерному движению	равномерного движения к постоянному изменению скорости
Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО	100 м	80 м	220 м
		Время	-	46 с (0,1)	35 с (0,1)
	Поперек траектории движения	Пиковая СКО	165 м	130 м	85 м
		Время	17 с (0,5)	46 с (0,1)	43 с (0,1)
Путевая скорость	Пиковая СКО по скорости		6 м/с	5 м/с	26 м/с
	Время tau		-	65 с(0,1)	50 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу		12°	6,5°	1,8°
	Время		17 с (0,5)	46 с (0,1)	46 с (0,1)

часть 2

Точность		Вид перехода	
Элементы	Параметры	От равномерного движения в набор высоты/снижение	От набора высоты/снижения в равномерное движение
		Вертикальная скорость	СКО вычисления вертикальной скорости
Время	16 с (0,1)		16 с (0,1)

Сценарий:

а) ВС обнаруживается двумя ВРЛ в зоне АДЦ;

б) период обзора 4 секунды;

в) средние значения:

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

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

часть 1

Точность		Тип движения		
Элементы	Параметры	Равномерное движение	Постоянное изменение скорости	Стандартный разворот
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	170 м	400 м	250 м
	Поперечная ошибка (СКО)	170 м	200 м	250 м
Скорость	СКО вычисления скорости	2 м/с	27 м/с	7 м/с
Курс	СКО вычисления курса	0,7°	1,5°	6°

часть 2

Точность		Тип движения
Элементы	Параметры	Равномерный набор высоты/снижение
Вертикальная скорость	Ошибка вычисления вертикальной скорости	1 м/с

Сценарий:

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

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

часть 1

Точность			Вид перехода		
Элементы	Параметры		От равномерного движения к развороту	От разворота к равномерному движению	От равномерного движения к постоянному изменению скорости
			Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО
	Время	-	100 с (0,1)		85 с (0,1)
	Поперек траектории движения	Пиковая СКО	530 м	280 м	310 м
		Время	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		-	100 с(0,1)	85 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу		11°	7°	3°
	Время		50 с (0,5)	75 с (0,1)	100 с (0,1)

часть 2

Точность		Вид перехода	
Элементы	Параметры	От равномерного движения в набор высоты/снижение	От набора высоты/снижения в равномерное движение
		Вертикальная скорость	СКО вычисления вертикальной скорости
Время	60 с (0,1)		48 с (0,1)

Сценарий:

- а) ВС обнаруживается одним ВРЛ в зоне РЦ;
- б) период обзора 12 секунд;
- в) средние значения:

- дальность 300 км;
- направление движения ВС относительно РЛС  $|V_r|=|V_l|$ ;
- скорость относительно земли 1110 км/ч;
- поперечное ускорение  $4 \text{ м/с}^2$ ;
- продольное ускорение  $1 \text{ м/с}^2$ ;
- вертикальная скорость 5 м/с.

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

часть 1

Элементы	Параметры	Тип движения		
		Равномерное движение	Постоянное изменение скорости	Разворот
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	120 м	285 м	180 м
	Поперечная ошибка (СКО)	120 м	145 м	180 м
Путевая скорость	СКО вычисления скорости	1,5 м/с	Точность	5 м/с
Курс	СКО вычисления курса	0,5°	1,1°	3°

часть 2

Точность		Тип движения
Элементы	Параметры	Равномерный набор высоты/снижение
Вертикальная скорость	СКО вычисления вертикальной скорости	1 м/с

Сценарий:

а) ВС обнаруживается двумя ВРЛ в зоне РЦ;

б) период обзора 12 секунд;

в) средние значения:

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

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

часть 1

Точность			Вид перехода		
Элементы	Параметры		От	От разворота	От
			равномерного движения к развороту	к равномерному движению	равномерного движения к постоянному изменению скорости
Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО	240 м	160 м	425 м
		Время	-	70 с (0,1)	60 с (0,1)
	Поперек траектории движения	Пиковая СКО	375 м	200 м	220 м
		Время	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		-	75 с (0,1)	60 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу		8°	5°	2,5°
	Время		35 с (0,5)	55 с (0,1)	72 с (0,1)

Таблица А.14, часть 2

Точность		Вид перехода	
Элементы	Параметры	От равномерного движения в набор высоты/снижение	От набора высоты/снижения в равномерное движение
		Вертикальная скорость	СКО вычисления вертикальной скорости
Время	48 с (0,1)		48 с (0,1)

Сценарий:

- а) ВС обнаруживается двумя ВРЛ в зоне РЦ;
- б) период обзора 12 секунд;
- в) средние значения:

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

УДК 621.396.965.8

ОКС

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

---

Руководитель организации-разработчика  
ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей»

Заместитель генерального директора  
по гражданской продукции и  
продукции двойного назначения \_\_\_\_\_ А.А. Ведров

Руководитель организации-соисполнителя  
Филиал «НИИ Аэронавигации» ФГУП ГосНИИ ГА

Директор Филиала \_\_\_\_\_  О.А. Евтушенко

Руководитель разработки \_\_\_\_\_  
Начальник отдела \_\_\_\_\_  А.А. Примаков

Исполнитель \_\_\_\_\_  
Ведущий научный сотрудник \_\_\_\_\_  М.И. Сычев