

РУКОВОДСТВО ПО ВИЗУАЛЬНЫМ СРЕДСТВАМ

Государственное Агентство Гражданской Авиации Азербайджанской Республики

Документ № G-AGA-014

Дата издания: 01 ОКТЯБРЯ 2020

Издание № 01

Баку

ГАГА

ФОРМА УТВЕРЖДЕНИЯ

Количество копий должно быть включено в «Список рассылки» и печатные копии заверены Управлением Качества как «КОПИЯ»

Reg №:	G-AGA-014	**CR Reg. №:**	CR --

РУКОВОДСТВО ПО ВИЗУАЛЬНЫМ СРЕДСТВАМ

Дата выпуска: 01.10.2020	**Изд.:** 01 **Рев.:** 00	**Дата утверждения:** 01.10.2020

Должностное лицо ГАГА: _____
(подпись)

Имя / Фамилия: I. Aliyev

Должность: DG

0. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ ДОКУМЕНТА

0.1. Содержание

0. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ ДОКУМЕНТА 1

0.1. Содержание 1

0.2. Список Действительных Страниц 5

0.3. Список Рассылки 9

0.4. Запись Поправок и Изменений 10

0.5. Термины 11

0.6. Аббревиатура 12

0.7. Термины «должен», «следует», «может» 13

0.8. Администрирование и Контроль 13

0.9. Нормативные Документы 13

1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВИЗУАЛЬНЫМ НАЗЕМНЫМ СРЕДСТВАМ 1

1.1. Введение 1

1.2. Эксплуатационные Факторы – Проблема Пилота 1

1.3. Эксплуатационные Теребования 13

1.4. Как Визуальные Средства и Ориентиры Помагают Пилотам 17

1.5. Огни Высокой, Средней и Малой Интенсивности 35

2. МАРКИРОВКА И МАРКЕРЫ 1

2.1. Общие Положения 1

2.2. Дополнительная Маркировка Боковых Полос Безопасности с Искусственным Покрытием 1

2.3. Маркировка Перрона 2

2.4. Маркеры Кромок РД 14

3. СИГНАЛЬНЫЕ ЗНАКИ И СИГНАЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА 1

3.1. Общие Положения 1

3.2. Проектирование 1

4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОГНЕЙ ВПП И РУЛЕЖНЫХ ДОРОЖЕК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ ВИДИМОСТИ 1

4.1. Факторы, Определяющие Потребные Характеристики Распространения Света ... 1

4.2. Диапозоны Траекторий Полета 1

4.3. Эксплуатационные Требования и Допущения 2

4.4. Процедурные Правила для Дальности Видимости на ВПП (RVR) Меньше 350 м . 2

4.5. Анализ Конструкции Светооборудования 3

4.6. Технические Требования к Светооборудованию 5

5. РЕГУЛИРОВКА ИНТЕНСИВНОСТИ ОГНЕЙ 1

6. СИСТЕМА ОГНЕЙ ПОДХОДА К ВПП 1

7. НАВОДЯЩИЕ ОГНИ ДЛЯ ПОЛЕТА ПО КРУГУ.....1

7.1. Общие Положения.....1

7.2. Требования к Огням.....1

8. СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНДИКАЦИИ 1

8.1. Общие Положения.....1

8.2. PAPI 3

9. СВЕТООБОРУДОВАНИЕ ВПП И РД 1

9.1. Огни Углубленного Типа.....1

9.2. Рулежные Огни – Эффект «Синего Моря».....4

9.3. Огни Выводных РД 4

10. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАЗЕМНЫМ ДВИЖЕНИЕМ И КОНТРОЛЯ ЗА НИМ 1

10.1. Общие Положения 1

10.2. Эксплуатационные Требования 2

10.3. Роль Визуальных Средств.....3

10.4. Визуальные Компоненты Системы SMGC. Визуальные Средства Указания Направления Движения 4

10.5. Вопросы, Касающиеся Практического Осуществления Проекта.....11

11. ЗНАКИ 1

11.1. Общие Положения 1

11.2. Конструкция 1

11.3. Знаки Переменной Информации.....3

11.4. Обязательные Знаки.....5

11.5. Указательные Знаки.....7

11.6. Размещение Знаков 8

11.7. Техничнеские Характеристики Знаков 10

12. СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ РУЛЕНИЕМ НА СТОЯНКУ И СТЫКОВКОЙ С ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИМ ТРАПОМ.....1

12.1. Введение.....1

12.2. Огни Управления Маневрированием Воздушного Судна на Месте 1

12.3. Система Визуальной Стыковки с Телескопическим Трапом.....1

13. ПРОЖЕКТОРНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ПЕРРОНОВ.....1

13.1. Введение....1
13.2. Назначение Освещения....1
13.3. Требования к Характеристикам....2
13.4. Критерии Проектирования....3
14. МАРКИРОВКА И ПОДСТВЕТКА ПРЕПЯТСТВИЙ....1
14.1. Общие Положения....1
14.2. Способы Улучшения Заметности Препятствиия....2
14.3. Маркировка....3
14.4. Техничнеские Характеристики Подсветки....4
14.5. Размещение Огней....10
14.6. Установка Заградительных Огней Высокой Интенсивности....12
14.7. Контроль и Обслуживание....17
15. ЛОМКОСТЬ ВИЗУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ....1
15.1. Понятие Ломкости....1
15.2. Препятствия, которые Должны Быть Ломкими....1
15.3. Визуальные Средства....2
16. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СИСТЕМ ОГНЕЙ ПРИБЛИЖЕНИЯ И ОСВЕЩЕНИЯ ВПП....1
16.1. Общие Положения....1
16.2. Критерии Проектирования Системы Огней....1
16.3. Огни ВПП, Необорудованных для Посадок по Приборам и для Точного Захода на Посадку....3
16.4. Огни ВПП, Оборудованных для Точного Захода по Категориям I, II и III....4
16.5. Варианты Конфигурации Системы Огней и Дополнительные Огни....7
16.6. Сокращение Размеров Общей Конфигурации Системы....7
16.7. Выбор Варианта Конфигурации Системы Огней....12
17. ПОДДЕРЖАНИЕ ТРЕБУЕМЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОГНЕЙ....1
17.1. Общие Положения....1
17.2. Условия Эксплуатации....1
17.3. Требования по Техническому Обслуживанию....1
17.4. Контроль Выходной Мощности Огня....3
17.5. Наглядное Подтверждение Соответствия Стандартам....10
18. ИЗМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОГНЕЙ ПОСТОЯННОГО ГОРЕНИЯ И ПРОБЛЕСКОВЫХ ОГНЕЙ....1

18.1. Введение.....1

18.2. Критерии 1

18.3. Проблесковые Огни.....6

ДОБАВЛЕНИЕ 1 – ЭКПЛУАТАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМА ВИЗУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТЫКОВКОЙ НОСОМ ВПЕРЕД 1

ДОБАВЛЕНИЕ 2 – ЭКПЛУАТАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ВИЗУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗМЕЩЕНИЕМ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ НА МЕСТА СТОЯНКИ 1

ДОБАВЛЕНИЕ 3 – ВЫБОР, НАНЕСЕНИЕ И УДАЛЕНИЕ КРАСОК 1

ДОБАВЛЕНИЕ 4 – МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБНОЙ СИЛЫ СВЕТА ОГНЕЙ В ДНЕВНЫХ УСЛОВИЯХ.....1

ДОБАВЛЕНИЕ 5 – МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКОВ НА РИСУНКАХ 5-1–5-3 1

ДОБАВЛЕНИЕ 6 – ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ УРОВНЕМ ГЛАЗ ПИЛОТА И КОЛЕСАМИ ШАССИ, И ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ УРОВНЕМ ГЛАЗ ПИЛОТА И АНТЕННОЙ САМОЛЕТА 1

0.2. Список Действительных Страниц

	Глава 0	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
11	01.ОКТ.2020	00
12	01.ОКТ.2020	00
13	01.ОКТ.2020	00
14	01.ОКТ.2020	00
	Глава 1	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
11	01.ОКТ.2020	00
12	01.ОКТ.2020	00
13	01.ОКТ.2020	00
14	01.ОКТ.2020	00
15	01.ОКТ.2020	00
16	01.ОКТ.2020	00
17	01.ОКТ.2020	00
18	01.ОКТ.2020	00
19	01.ОКТ.2020	00
20	01.ОКТ.2020	00
21	01.ОКТ.2020	00
22	01.ОКТ.2020	00
23	01.ОКТ.2020	00
24	01.ОКТ.2020	00
25	01.ОКТ.2020	00
26	01.ОКТ.2020	00
27	01.ОКТ.2020	00
28	01.ОКТ.2020	00
29	01.ОКТ.2020	00
30	01.ОКТ.2020	00
31	01.ОКТ.2020	00
32	01.ОКТ.2020	00
33	01.ОКТ.2020	00
34	01.ОКТ.2020	00
35	01.ОКТ.2020	00
36	01.ОКТ.2020	00
	Глава 2	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
11	01.ОКТ.2020	00
12	01.ОКТ.2020	00
13	01.ОКТ.2020	00
14	01.ОКТ.2020	00
	Глава 3	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
	Глава 4	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00

	Глава 5	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
	Глава 6	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
	Глава 7	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
	Глава 8	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
11	01.ОКТ.2020	00
12	01.ОКТ.2020	00
13	01.ОКТ.2020	00
14	01.ОКТ.2020	00
15	01.ОКТ.2020	00
16	01.ОКТ.2020	00
17	01.ОКТ.2020	00
18	01.ОКТ.2020	00

	Глава 9	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
	Глава 10	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
11	01.ОКТ.2020	00
12	01.ОКТ.2020	00
13	01.ОКТ.2020	00
14	01.ОКТ.2020	00
15	01.ОКТ.2020	00
16	01.ОКТ.2020	00
	Глава 11	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
11	01.ОКТ.2020	00
12	01.ОКТ.2020	00
13	01.ОКТ.2020	00
14	01.ОКТ.2020	00
15	01.ОКТ.2020	00
16	01.ОКТ.2020	00

	Глава 12	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
	Глава 13	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
	Глава 14	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
11	01.ОКТ.2020	00
12	01.ОКТ.2020	00
13	01.ОКТ.2020	00
14	01.ОКТ.2020	00
15	01.ОКТ.2020	00
16	01.ОКТ.2020	00
17	01.ОКТ.2020	00
18	01.ОКТ.2020	00

	Глава 15	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
	Глава 16	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
11	01.ОКТ.2020	00
12	01.ОКТ.2020	00
	Глава 17	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
11	01.ОКТ.2020	00
12	01.ОКТ.2020	00
	Глава 18	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00

9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
11	01.ОКТ.2020	00
12	01.ОКТ.2020	00
	Дополнение 1	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
	Дополнение 2	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
	Дополнение 3	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
	Дополнение 4	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
11	01.ОКТ.2020	00
12	01.ОКТ.2020	00

	Дополнение 5	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
	Дополнение 6	
Страница	**Дата вступления в силу**	**Ревизия №**
1	01.ОКТ.2020	00
2	01.ОКТ.2020	00
3	01.ОКТ.2020	00
4	01.ОКТ.2020	00
5	01.ОКТ.2020	00
6	01.ОКТ.2020	00
7	01.ОКТ.2020	00
8	01.ОКТ.2020	00
9	01.ОКТ.2020	00
10	01.ОКТ.2020	00
11	01.ОКТ.2020	00
12	01.ОКТ.2020	00

0.3. Список Рассылки

Копия №	Тип Копии	Отдел	Должность
Master	**(S)**	Управление контроля качества и нормотворчества	Начальник Управления ККиН
1	**(S)**	Q-Pulse ГАГА	Начальник Упарвления ККиН
2	**(S)**	Управление по Надзору за Эксплуатантами Аэродромов	Начальник Управления
3	**(S)**	Официальный веб-сайт ГАГА	Специалист Управления ККиН

(S) SoftCopy - (Электронная версия)

(H) HardCopy – (Печатная версия)

***Примечание*:** *Электронные и печатные копии считаются «неконтролируемыми», если они напечатаны или не включены в этот список рассылки.*

0.4. Запись Поправок и Изменений

Издание/ Ревизия №:	Дата Издания/Ревизии:	Внесено кем:	Параграф/ Станица	Дата вступления в силу:
Издание № 01	01.10.2020	Управление по Надзору за ЭА	Все	01.10.2020

***Издание**: - Публикация документа, объединяющая все поправки предшествующие текущей версии. Новая редакция документа не отображает текст поправок синим цветом. Текущая версия документа отображается на каждой странице в нижнем колонтитуле.*

***Ревизия:** - Изменение, внесенное в часть документа, где оно отображается синим текстом или сопровождается вертикальной линией на правой стороне документа. Основная информация об изменениях (номер и дата) приведена в Перечне страниц Руководства с актуальной информацией и указана в заголовке соответствующей страницы и в самом контексте.*

0.5. Термины

Аэродром. Определенный участок земной или водной поверхности (включая любые здания, сооружения и оборудование), предназначенный полностью или частично для прибытия, отправления и движения по этой поверхности воздушных судов.

Боковая полоса безопасности (БПБ). Участок, прилегающий к краю искусственного покрытия и подготовленный таким образом, чтобы обеспечить переход от искусственного покрытия к прилегающей поверхности.

Взлетно-посадочная полоса (ВПП). Определенный прямоугольный участок сухопутного аэродрома, подготовленный для посадки и взлета воздушных судов.

Необорудованная взлетно-посадочная полоса. ВПП, предназначенная для воздушных судов, выполняющих визуальный заход на посадку, посадку или заход на посадку по приборам до точки, после которой заход на посадку может продолжаться в визуальных метеорологических условиях.

Полоса рулежной дорожки. Участок, включающий рулежную дорожку и предназначенный для защиты воздушного судна, эксплуатируемого на рулежной дорожке, и для снижения риска повреждения воздушного судна, случайно вышедшего за пределы рулежной дорожки.

Огни защиты ВПП. Светосигнальная система, предназначенная для предупреждения пилотов или водителей транспортных средств о возможности выезда на действующую ВПП.

Огонь постоянного излучения. Огонь, обладающий постоянной интенсивностью излучения при наблюдении из неподвижной точки.

0.6. Аббревиатура

AAR-AGA-001	Авиационные Правила Азербайджана - Аэродромные Стандарты
IMC	Условия ограниченной видимости
ВПП	Взлётно-посадочная полоса
ВМУ	Визуальные средства для визуальных метеорологических условий
ГАГА	Государственное Агентство Гражданской Авиации Республики Азербайджан
УВД	Управление воздушным движением
ИКАО	Международной Организации Гражданской Авиации
РД	Рулежная дорожка

0.7. Термины «должен», «следует», «может»

Следующие термины имеют смысл, изложенный ниже:

“Должен” - Глагол действия в императивном смысле означает, что применение правила или процедуры или положения является обязательным.

“Следует” - Означает, что рекомендуется применение процедуры или положения.

“Может” - Означает, что применение процедуры или положения является необязательным.

0.8. Администрирование и Контроль

Данный документ опубликован как книга на листах формата A4. Файлы PDF будут заблокированы и подписаны, чтобы предотвратить изменения.

Данный документ регулярно пересматривается и изменяется. Весь соответствующий персонал должен быть ознакомлен со всеми сделанными ревизиями.

Данный документ будет изменен и пересмотрен в соответствии с требованиями процедуры ГАГА «Документация и Контроль».

0.9. Нормативные Документы

Настоящее Руководство разработано в соответствии требованиями Авиационных Правил Азербайджанской Республики-Аэродромные Стандарты (AAR-AGA-001), рекомендациями Международной организации гражданской авиации – ИКАО (Руководство по проектированию аэродромов – Визуальные средства, Doc.9157, часть 4).

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВИЗУАЛЬНЫМ НАЗЕМНЫМ СРЕДСТВАМ

1.1. Введение

Цель этой главы заключается в том, чтобы инженернотехнический персонал имел общее представление о задаче пилота, управляющего воздушным судном, в отношении использования и оценки надежности визуальных средств и визуальных ориентиров при заходе на посадку, посадке и движении по поверхности аэродрома. При применении существующих утвержденных подробных эксплуатационных правил и методик следует делать ссылку на соответствующие документы по эксплуатации и по подготовке персонала.

1.2. Эксплуатационные Факторы – Проблема Пилота

1.2.1. Люди - это существа, живущие в мире двух измерений. Начиная с момента обретения способности ползать, мы используем визуальные ориентиры и врожденное чувство равновесия для передвижения по поверхности земли. Этот длительный и постепенный познавательный процесс продолжается и после того, как мы начинаем пользоваться различными типами механического транспорта на земле или воде, и к этому времени у нас накапливается многолетний опыт, которым мы руководствуемся. Как только мы поднимаемся в воздух, перед нами возникает проблема третьего измерения, и это означает, что всего нашего жизненного опыта в разрешении проблем двух измерений уже недостаточно.

1.2.2. Существует два способа управления воздушным судном в полете: вручную или с помощью автопилота. Пилот может осуществлять ручное управление либо используя показания приборов, либо по визуальным ориентирам внешнего мира. Последний метод предполагает наличие достаточной видимости и ясно обозначенного горизонта, который может быть физическим горизонтом или горизонтом, который определяется воспринимаемыми изменениями в текстуре земной поверхности или в положении предметов на ней.

1.2.3. Одними из самых сложных задач при визуальном пилотировании воздушного судна являются принятие решения при приближении к ВПП и выполнение последующего посадочного маневра. Во время захода на посадку для выдерживания правильной траектории полета необходимо не только внимательно контролировать скорость, но и одновременно вносить непрерывные коррективы во всех трех измерениях. При заходе на посадку с прямой эго можно представить себе в виде пересечения двух плоскостей под прямыми углами: в вертикальной плоскости располагается продолжение осевой линии ВПП, а в горизонтальной — глиссада.

1.2.4. Точное выдерживание глиссады только по внешним ориентирам часто оказывается затруднительным. Степень трудности этой задачи для каждого типа воздушных судов различна Винтовые воздушные суда обладают почти мгновенной реакцией на увеличение мощности двигателей: возрастание скорости обтекающего крыло воздушного потока в результате увеличения оборотов винтов приводит к немедленному возрастанию подъемной силы. Реактивный двигатель не только медленнее реагирует на перемещение РУД вперед, но также и не оказывает прямого воздействия на обтекающий крыло воздушный поток. Пока не будет сообщено ускорение всей массе воздушного

судна вследствие прироста тяги, никакого приращения подъемной силы не произойдет. Условия, при которых должна применяться система визуальной индикации глиссады, описаны в документе AAR-AGA-001 (п. 9.4.5.1).

1.2.5. Важно иметь в виду, что воздушные суда пересекают порог ВПП с запасом безопасности по высоте и скорости. Для обеспечения плавного касания земли как поступательная, так и вертикальная скорости снижения должны быть одновременно уменьшены выполнением маневра, обозначаемого термином «выравнивание при посадке», так, чтобы колеса шасси коснулись ВПП непосредственно перед началом срыва потока, или в этот самый момент.

1.2.6. После касания пилот должен выдерживать направление пробега воздушного судна вдоль или близко к оси ВПП (скорость воздушного судна при касании ВПП обычно находится в пределах от 100 до 160 уз, т.е. от 185 до 296 км/ч). Пилот также нуждается в информации, с помощью которой можно оценить оставшуюся длину ВПП, и, как только воздушное судно заторможено в достаточной степени, в заблаговременной информации о подходящей выводной РД с ясно обозначенной шириной, если эта РД не оборудована огнями осевой линии.

1.2.7. Сразу же после освобождения ВПП пилоту приходится рулить на своем явно громоздком аппарате вдоль часто запутанной сети РД на нужное место стоянки/стыковки на перроне, который при этом может быть переполненным. Пилоту необходимо предоставить ясную индикацию маршрута руления, не допускающего пересечений ни с одной из используемых ВПП, и защитить его от конфликтных ситуаций с другими рулящими воздушными судами и движущимися транспортными средствами.

1.2.8. Если взять в качестве примера воздушное судно с длинным фюзеляжем, то его пилоту при рулении приходится управлять одним из самых громадных, тяжелых и наименее эффективно перемещаемых трехколесных велосипедов, которые когда-либо были созданы. Ближайшая точка на земле в направлении движения, которую пилот может видеть, находясь на высоте по крайней мере 6 м над землей, отстоит от него на расстоянии более 12 м. Управляемая передняя стойка шасси располагается в нескольких метрах позади его кресла в пилотской кабине (что создает дополнительные проблемы при движении по кривой), а колеса основных стоек - не менее, чем в 27 м сзади. Естественно, отсутствует какой-либо «прямой привод» на эти колеса, и поэтому приходится использовать тягу реактивных двигателей, заведомо неэффективных при низких поступательных скоростях. Поскольку многие современные реактивные самолеты (независимо от размеров) имеют крыло стреловидной формы, пилот часто не может видеть законцовок крыла из пилотской кабины.

1.2.9. В разделе 1.4 подробно описываются способы, при использовании которых визуальные средства удовлетворяют всем различным эксплуатационным требованиям, упомянутым в предыдущих пунктах.

1.2.10. ***Четыре «С»***

1.2.11. Существует четыре основных элемента, которые характеризуют всю светотехническую систему аэропорта, что установлено в результате научных исследований и программ развития, а также на основании большого практического опыта, накопленного в течение длительного периода времени. Дня удобства эти элементы можно именовать «Четыре «С»» - конфигурация,

цвет, канделы и зона распространения (на английском языке все четыре термина начинаются с буквы «с». - Примечание переводчика). Как конфигурация, так и цвет обеспечивают информацию, необходимую для динамической трехмерной ориентации. Конфигурация предоставляет данные по наведению, а цвет информирует пилота о местоположении воздушного судна в пределах данной системы. Канделы и зона распространения относятся к характеристикам света, важным с точки зрения правильного осуществления функций конфигурации и цвета. Компетентный пилот, до тонкостей знакомый с конфигурацией и цветом системы, будет помимо них учитывать изменения кандел, т.е. усиление или ослабление создаваемого системой светового потока. Эти четыре параметра применимы ко всем светотехническим системам аэропортов и в значительной степени меняются в зависимости от таких факторов, как размеры аэропорта и условия видимости, в которых планируется осуществление полетов. В нижеследующих пунктах рассмотрены упомянутые параметры.

Конфигурация

1.2.12. Этот параметр характеризует местоположение компонентов, интервалы между огнями и маркировку внутри системы. Огни располагаются в продольных и поперечных рядах относительно оси ВПП, в то время как нанесенные краской маркировочные знаки ВПП располагаются только вдоль оси ВПП. (При углах захода на посадку сужение наблюдаемой впереди поперечной маркировки вследствие эффекта перспективы приводит к тому, что нанесенная краской поперечная маркировка становится практически бесполезной).

1.2.13. Величины интервалов между огнями зависят главным образом от того, в каком порядке - продольном или поперечном - должны быть размещены огни. Очевидно, что при наблюдении пилотом системы визуальных средств в перспективе, расположенные в продольном ряду редкие огни создают суммарный «линейный эффект». С другой стороны, для получения «линейного эффекта» огней поперечного ряда, они должны размещаться близко друг к другу. Другой фактор, влияющий на размещение огней, связан с наименьшей видимостью, ниже которой следует использовать систему. Если полеты осуществляются при плохой видимости, необходимо близкое расположение огней, особенно в продольных рядах, чтобы обеспечить достаточную визуальную ориентировку в условиях ограниченной видимости.

1.2.14. Размещение и установка огней для обозначения границ, порога и конца ВПП никогда не являлись проблемой, так как сами эти понятия определяют местоположение. Тем не менее, установка пороговых огней представляется в определенной степени сложной, если порог полосы смещается. Разработка наполовину углубленных арматур позволила размещать огни в стандартной конфигурации в пределах покрытия ВПП. Размещение огней, связанных с границами ВПП, мало изменилось с тех пор, когда впервые стало использоваться освещение ВПП. Исходной точкой визуального наведения при низких значениях видимости является светосигнальная система осевой линии ВПП и зоны приземления.

1.2.15. В то время как разработка огней ВПП никаких трудностей не вызывает, результаты исследований и разработок в области огней приближения привели к существенным различиям как в местоположении, так и в размещении этих систем в различных государствах. При обсуждении вопросов эксплуатации ВПП, оборудованных для точного захода на посадку по категории II, было принято

решение о необходимости стандартной конфигурации в пределах по крайней мере 300 м перед порогом.

Цвет

1.2.16. Цветные световые сигналы помогают распознавать различные светосигнальные системы аэродрома, служат для передачи указаний или информации и улучшения заметности. Так, например, посадочные огни белые, а рулежные огни - синие; красные заградительные огни более отчетливо видны на фоне белых огней, чем огни другого цвета; красный цвет заградительных огней предупреждает об опасности.

1.2.17. Несмотря на то, что многие цвета можно распознавать, когда цветные поверхности достаточно велики, чтобы они воспринимались как зоны, только четыре световых сигнала различных цветов поддаются опознаванию, когда они видны раздельно, как «точечные» источники.

1.2.18. При правильном выборе цветовых характеристик можно опознавать, главным образом, красный, белый или желтый, зеленый и синий. Белый цвет можно отличить от желтого только в случае, если:

a) огни двух цветов демонстрируются одновременно в смежных участках одной и той же сигнальной системы, или

b) белый и желтый цвета демонстрируются как чередующиеся фазы одного и того же сигнала, или

c) сигнал имеет достаточные размеры, чтобы он не воспринимался как точечный источник.

Вследствие ограниченного количества различаемых цветов, каждый из них имеет более чем одно значение, и расположение и конфигурация цветных огней обеспечивают требуемую различаемость по значению. Например, зеленый цвет используется для огней порога, огней осевой линии РД и для огней управления наземным движением.

1.2.19. Свет определенного цвета получают использованием комбинации источника в виде лампы с вольфрамовой нитью накала и соответствующего цветного светофильтра. Светофильтр может быть изготовлен из цветного стекла или представлять собой пленку, нанесенную на поверхность стеклянной основы. Такой светофильтр является либо дополнительным компонентом осветительного устройства, которое без него выдает белый сигнал, или составной частью оптической системы этого устройства. В любом случае действие светофильтра заключается в устранении света не желаемых длин волн, а не в добавлении света желаемой длины волны. Кроме того, часть света желаемой длины пропадает. Таким образом, интенсивность цветного источника света меньше той, которую бы он обеспечивал, если бы предназначался для излучения белого света. Интенсивность цветных сигналов обычно выражается в процентах от возможной интенсивности белого света и составляет приблизительно 40 % для желтого, 20 % для красного и 2 % для синего.

1.2.20. Тем не менее, следует отметить, что поскольку пороговая освещенность для красного света равна примерно половине пороговой освещенности для белого света, эффективная визуальная дальность для красного света, полученного

путем добавления красного светофильтра к белому осветительному устройству, будет выше, чем указанное процентное значение.

Канделы

1.2.21. Величиной, определяющей, виден ли свет, является освещенность сетчатки глаза наблюдателя. Освещенность, создаваемая на расстоянии V источником света с интенсивностью I, измеряемой в канделах (кд), в атмосфере с коэффициентом пропускания T (прозрачность на единицу расстояния) вычисляется по закону Алларда, имеющему следующий вид:

$$E=IT^{V}/V^{2}$$

Если освещенность равна Ec, т.е. минимальной воспринимаемой освещенности, то данный источник света можно увидеть, и расстояние V является визуальной дальностью этого света. Ниже приводятся значения минимальной воспринимаемой освещенности для расчета визуальной дальности, которые указаны в дополнении C к Приложению 3:

Пороговая освещенность		
	(лк)	***кд/км***
Ночь	8×10^{-7}	0.8
Промежуточное значение	10^{-5}	10
Нормальный день	10^{-4}	100
День (солнце в дымке)	10^{-3}	1000

1.2.22. На рисунке 1-1 показана зависимость между коэффициентом пропускания T, расстоянием V и отношением силы света (интенсивности) к освещенности I / E. Интенсивность огней, используемых для освещения аэродрома, находится в диапазоне от 10 до 200 000 кд. Прозрачность атмосферы меняется в чрезвычайно широких пределах: от более чем 0,95 на километр при очень ясной погоде до менее чем 10^{-50} на километр при плотном тумане.

1.2.23. Как видно из рисунка 1-1, если атмосфера ясная, свет относительно малой интенсивности может быть виден на большом расстоянии. В качестве примера рассмотрим ночные условия, при которых прозрачность составляет 0,90 на километр. В этом случае для источника света с интенсивностью 80 кд отношение I/E будет равняться 80/0,8 или 100, визуальная дальность будет порядка 7 км. Однако, при тумане закон уменьшения получаемого эффекта проявляется и для относительно коротких расстояний. Так, когда коэффициент пропускания равен 10^{-20} на километр (густой туман), источник света с интенсивностью 80 кд может быть замечен на расстоянии около 0,17 км, а источник света с интенсивностью 80000 кд может быть виден лишь на расстоянии не более 0,3 км. В связи с этим, для полетов по категориям II и III не представляется возможным обеспечить достаточно эффективное наведение с помощью пограничных огней ВПП путем увеличения их интенсивности, если они предназначались для использования при более ясной погоде. Требуется внести изменения в конфигурацию и уменьшить интервалы между огнями системы. Поэтому, в целях уменьшения потребных расстояний, на которых огни должны

быть видны и, следовательно, для улучшения заметности ориентиров, к светосигнальной системе ВПП добавляются огни зоны приземления и огни осевой линии.

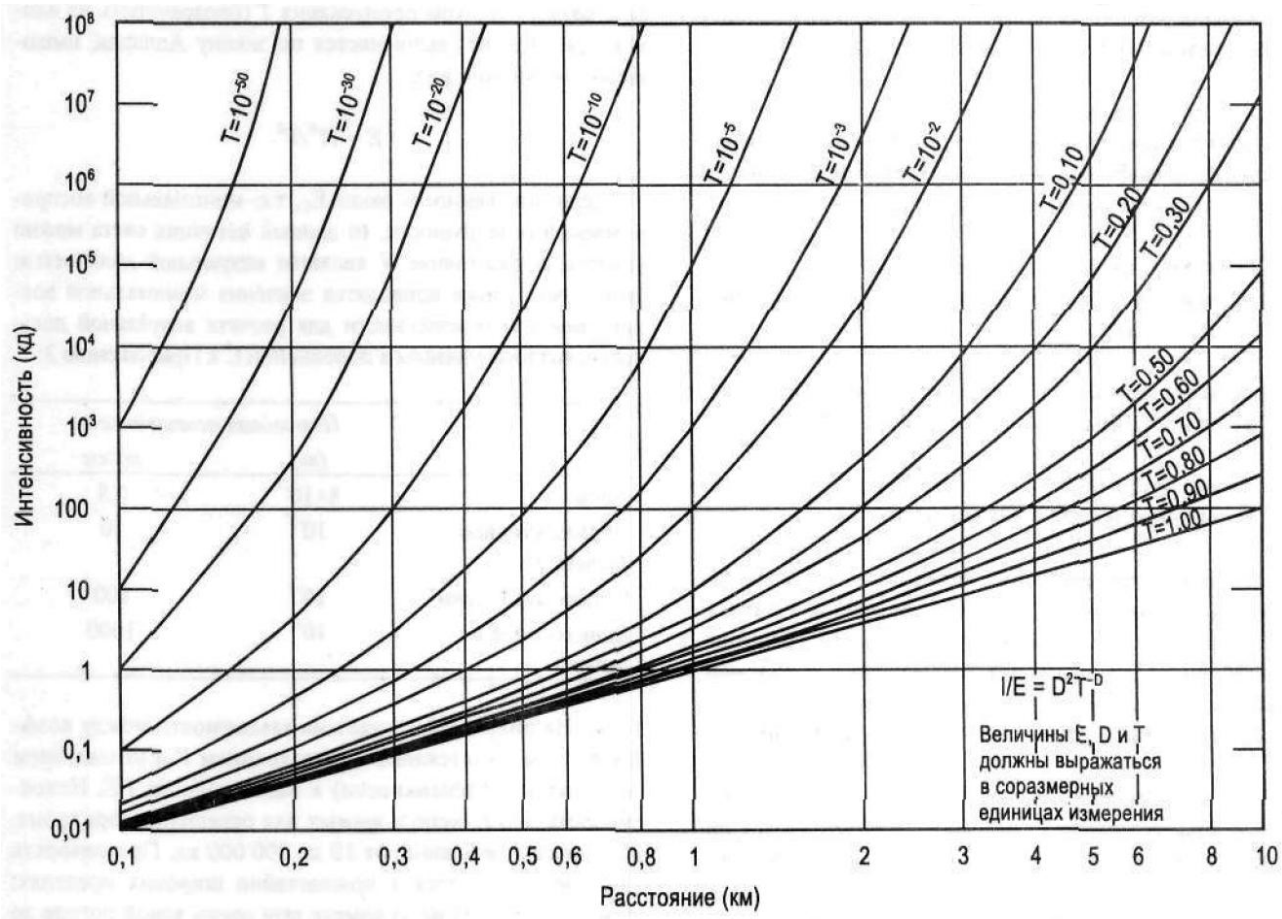


Рисунок 1-1. Интенсивность, необходимая для получения единичной освещенности, в зависимости от расстояния при различных коэффициентах пропускания атмосферы

1.2.24. Другим фактором влияния атмосферы, который нужно учесть, является существенное влияние прозрачности атмосферы на появление огней в поле зрения. Например, свет интенсивностью 80000 кд, видимый на расстоянии всего 0,3 км при коэффициенте пропускания 10-20 на километр, в абсолютно чистом воздухе создал бы на сетчатке глаз наблюдателя освещенность, в миллион раз превышающую величину, необходимую, чтобы этот источник света стал заметным. Силу света следует уменьшить. Но даже если бы сила света этого источника была понижена до 0,1 % ее полного значения, интенсивность все же осталась бы значительно выше желаемой. Таким образом, хотя и требуется уменьшение силы света огней высокой интенсивности и огней ВПП, это не может полностью компенсировать влияние изменения прозрачности атмосферы.

Зона распространения

1.2.25. Применяемые ранее авиационные наземные огни представляли собой открытые или закрытые прозрачным колпаком колбовые лампы. Интенсивность излучаемого ими света была, как правило, одинаковой во всех направлениях. Когда возникла потребность в увеличении интенсивности огней, стали использоваться огни с рефлекторами, линзами или призмами. Путем отклонения света, излучаемого в нежелательных направлениях, в нужную сторону, эффект усиления интенсивности огня был достигнут без увеличения потребляемой мощности. Кроме того, вредная яркость света соседних огней была уменьшена отклонением части излучения от направлений, где их можно видеть лишь с очень небольших расстояний в стороны, откуда они наблюдаются с большего расстояния при лучшей видимости. Чем меньше ширина луча, излучаемого оптической системой, тем выше интенсивность света внутри него для данного значения потребляемой мощности.

1.2.26. Теоретически возможно создать оптическую систему для источника света таким образом, чтобы для каждой линии захода на посадку и для каждого заданного значения коэффициента пропускания атмосферы пиковая интенсивность светового луча была направлена в точку, из которой этот свет будет виден раньше всего. Чем дальше воздушное судно от источника света, тем меньше интенсивность луча в направлении этого воздушного судна при одной и той же яркости (кроме траекторий, направленных непосредственно на источник света). Вследствие этого, световой маяк можно спроектировать так, чтобы для любого выбранного значения коэффициента пропускания атмосферы проблески маяка имели постоянную яркость, если они наблюдаются из воздушного судна, летящего в направлении маяка на постоянной высоте. Такая конструкция сводит к минимуму количество энергии, потребное для получения желаемой визуальной дальности. Однако, воздушные суда не выполняют полеты только по одной траектории и при одних и тех же условиях видимости. Поэтому необходимо разрабатывать схемы направленности световых лучей авиационных наземных огней, охватывающие различные траектории при различных значениях коэффициента пропускания атмосферы.

1.2.27. Эти принципы были учтены при определении углов рассеивания луча огней, описываемых в пункте 9.4 AAR-AGA-001. Расчеты основывались на простых геометрических построениях с учетом тумана однородной структуры.

Влияние человеческого фактора при использовании наземных визуальных средств

1.2.28. Эффективность реагирования пилотов на визуальные средства определяется рядом индивидуальных человеческих качеств: чувствительностью к свету, пониманием и степенью способности действовать по элементам наведения и в соответствии с информацией, воспринимаемой при выполнении захода на посадку. Поскольку невозможно рассмотреть причины и влияние всех этих проблем, приведенный ниже материал касается тех из них, которые связаны с конструкцией системы и визуальными ориентирами в данном районе, а также с вероятностью ошибки пилота во время захода на посадку и при посадке.

Стандартизация системы

1.2.29. Пилот всегда наблюдает систему огней приближения и освещения ВПП в перспективе, и никогда в плане, и только при благоприятных метеорологических условиях он видит систему полностью. При движении воздушного судна вдоль

траектории захода на посадку пилоту приходится интерпретировать элементы наведения, выдаваемые «подвижным визуальным сектором» огней, который постоянно смещается вниз по лобовому стеклу. Длина этого сектора изменяется в зависимости от высоты воздушного судна и наклонной дальности видимости из кабины экипажа (см. рисунок 1-2). Объем информации, воспринимаемой пилотом от сравнительно короткой в длину общей конфигурации системы огней приближения при ее наблюдении на высокой скорости полета в условиях плохой видимости, сильно ограничен. Так как в распоряжении пилота имеется всего несколько секунд, чтобы увидеть визуальные средства и соответственно отреагировать на них при плохой видимости, упрощение конфигурации системы в дополнение к ее стандартизации представляется крайне важным.

Индивидуальные особенности

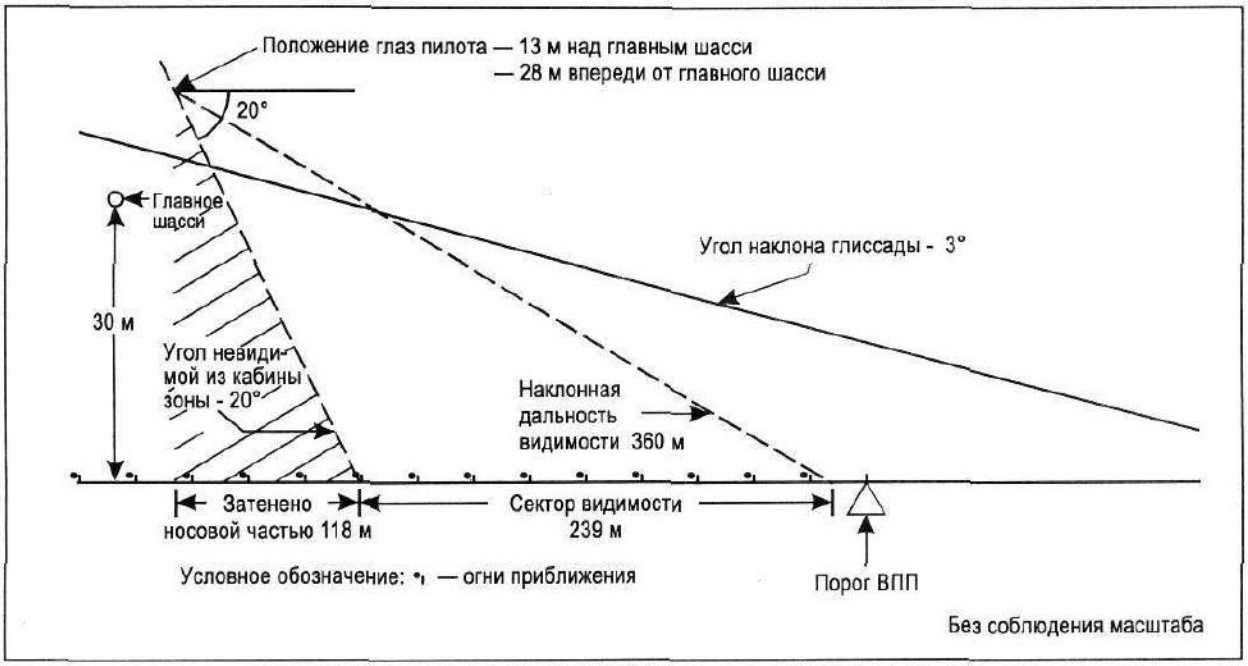
1.2.30. Острота зрения и чувствительность к яркости света у каждого пилота различны и в определенной мере определяются возрастом, степенью усталости и адаптацией к преобладающим условиям освещенности. Более того, при данных способностях пилота его реакция и ответные действия в разные дни могут меняться. Система визуального наведения также должна быть в одинаковой степени приспособлена к восприятию как менее опытного, так и более квалифицированного пилота.

Механизм зрения

1.2.31. Для того, чтобы информация о наведении предоставлялась пилоту в наилучшем виде, следует принять во внимание два существенных фактора. Во-первых, крайне важно, чтобы интенсивность света устанавливалась в точном соответствии с внешними условиями. Во-вторых, интенсивность огней индивидуальных секций, составляющих систему в целом, также должна тщательно подбираться, особенно если используются огни разного цвета. Учет этих двух факторов исключит вероятность того, что пилот либо не заметит важный ориентир, такой как зеленые огни входного порога ВПП, из-за того, что сигнал оказался слишком слабым, либо будет ослеплен вследствие их слишком большой яркости в превалирующих условиях освещенности.

1.2.32. Существуют две причины того, что системы огней приближения и освещения ВПП имеют конфигурацию, способствующую выделению осевой линии. Первая очевидная причина заключается в том, что идеальная позиция для посадки располагается вдоль центра ВПП. Другой причиной является то, что центральная ямка сетчатки глаза - участок острого зрения - составляет только около 1,5° по ширине.

1.2.33. Исследования показали, что пилоту в среднем требуется около 2,5 с для того, чтобы переключиться от наблюдения внешних визуальных ориентиров к показаниям приборов и обратно к внешним ориентирам. Так как современное воздушное судно пролетает за этот период около 150 м, становится очевидным, что по мере возможности, визуальные средства должны в максимальной степени обеспечивать наведение и информацию, позволяющую пилоту следовать по курсу без необходимости перекрестного контроля показаний приборов. Функция выявления критической информации по приборам осуществляется другими членами экипажа или посредством звуковой предупредительной сигнализации в пилотской кабине. Эта процедура повышает уровень безопасности полетов.



Примечание. Пороговые огни ВПП находятся вне пределов видимости пилота

Рисунок 1-2. Сектор видимости из широкофюзеляжного реактивного самолета

Визуальная нагрузка

1.2.34. При соблюдении определенных условий способность пилота к обработке информации весьма высока, особенно если ситуация развивается в ожидаемом направлении и последовательность появления ориентиров соответствует той, что обычно имела место и ранее. В этом случае пилот может «усваивать» быстро меняющийся внешний вид информационного поля, сохраняя способность оценки ситуации, и выполняет ряд соответствующих действий, тщательно скоординированных по времени и адекватности. Способность пилота к обработке информации может резко снизиться в случае, если входная информация не соответствует ожидаемой и является двусмысленной или неточной. В этой ситуации пилот может принять ошибочное решение и продолжить заход на посадку, хотя фактические условия требуют ухода на второй круг.

1.2.35. Приведенные выше соображения свидетельствуют о чрезвычайной важности того, чтобы визуальное наведение имело системный характер. Составные элементы такой системы должны быть сбалансированы в отношении интенсивности огней и их взаимного расположения так, чтобы пилот при виде общей конфигурации опознавал ее как ожидаемую стандартную систему, а не как беспорядочное скопление нескоординированных элементов. Визуальная нагрузка лучше всего снижается путем стандартизации, сбалансирования и объединения элементов. Система с большим количеством негорящих огней может выпасть из поля зрения пилота, чему способствуют большие углы зоны, невидимой из пилотской кабины, и возможные ограничения видимости из-за разорванного тумана или вследствие каких-либо других условий. При переключении внимания от приборной доски на внешние визуальные средства

пилот в какой-то момент может быть дезориентирован плохо обслуживаемой или визуально несбалансированной системой.

Зрительные иллюзии во время захода на посадку

1.2.36. Пилоты часто сталкиваются со сложными проблемами зрительного восприятия при заходе на посадку по номинальной глиссадной траектории на ВПП, не оборудованные какими-либо визуальными или иными средствами наведения. Некоторые из этих проблем классифицируются как зрительные иллюзии, но главной проблемой, в отличие от восприятия ложных или вводящих в заблуждение ориентиров, является фактическое отсутствие или недостаточное количество наземных ориентиров, обеспечивающих правильную оценку в отношении расстояния и высоты. Проблемы этого типа в той или иной мере присущи всем ВПП. Любая ВПП, обычно обслуживаемая невизуальными средствами наведения, может создавать подобные проблемы в тот период, когда эти средства не функционируют. Сходные проблемы встают и перед воздушными судами, не имеющими невизуальной системы наведения. В приведенном ниже рассмотрении проблем визуального захода на посадку предполагается, что на ВПП отсутствуют (или не используются) как визуальные, так и невизуальные средства, которые могли бы навести пилота на ВПП по глиссадной траектории.

Проблемы, связанные с местностью

1.2.37. В дневное время возникают проблемы правильной визуальной оценки расстояния и высоты при приближении к ВПП над большими водными пространствами, однообразной местностью (включая местность со снежным покровом) и местностью, лежащей ниже горизонтальной плоскости ВПП, в виде глубоких долин, крутых склонов и пр. Эго объясняется отсутствием или недостаточным количеством обычных визуальных ориентиров, позволяющим правильно оценить расстояние и высоту. По этой же причине правильная оценка расстояния и высоты затруднена и во время темных ночей, если в зоне захода на посадку и вокруг нее отсутствует достаточное количество отличительных огней. Однако, отличительные огни в глубокой долине, на крутом склоне и т.д. могут усложнить процесс принятия решения т.к. пилот, находясь на правильной глиссадной траектории к ВПП, может счесть, что высота слишком велика. Выполнение корректирующего маневра, основанного на неадекватной информации, вероятно, выведет воздушное судно на неверный угол глиссады при приближении к ВПП.

1.2.38. Взлеты над большими водными бассейнами или голой местностью при наличии дымки даже в дневное время могут создавать опасность для пилотов, которые не способны управлять воздушным судном с помощью пилотажных приборов. Для таких пилотов эта проблема усугубляется, если после взлета визуальные ориентиры можно видеть только сильно, повернув голову для установления ориентировки относительно земли. Наклонение головы во время разворота воздушного судна вызывает дезориентацию, проявляющуюся как головокружение, и часто сопровождается тошнотой. Для преодоления голо-вокружения необходимо точное соблюдение правил полета по приборам. Поэтому, если пилот не допущен к выполнению полетов по приборам, он может сталкиваться с опасными ситуациями.

1.2.39. В воображении опытных пилотов сохраняется «идеальный» образ ВПП в перспективе, поэтому уклон ВПП навстречу движению воздушного судна будет

стимулировать их к заходу на посадку ниже угла наклона нормальной глиссады, тогда как ВПП с уклоном вдоль направления полета будет побуждать их к превышению этого угла. Поскольку средний продольный уклон ВПП не должен превышать 2 % (1 % для ВПП с кодовым обозначением 3 или 4), внесенная ошибка, как правило, не создает серьезных проблем. Тем не менее, можно видеть, что сочетание условий способно ослабить или усилить суммарный эффект. Например, заход на посадку на восходящую ВПП со стороны глубокой долины приведет к возрастанию у пилотов тенденции к занижению угла глиссады по сравнению с его нормальным значением.

1.2.40. Пилоты, незнакомые с техникой пилотирования в горной местности, могут начинать заход на посадку под углом, меньшим номинального угла наклона глиссады в направлении горной гряды. Это объясняется тем, что видимый горизонт находится выше истинного горизонта, вследствие чего возникает ошибка в отношении привязки к точке наведения на ВПП, располагающейся ниже истинного горизонта. При заходе на посадку над неосвещенной местностью в условиях темной ночи возрастает опасность выполнения посадки с недолетом до ВПП.

Проблемы, связанные с огнями приближения и освещения ВПП

1.2.41. Вследствие того, что яркие огни кажутся более близкими, чем менее яркие, важную роль для правильной оценки пилотом высоты и расстояния при выполнении захода на посадку играет правильная сбалансированность интенсивности огней приближения и освещения ВПП. При рассмотрении проблем, касающихся иллюзорного восприятия, этот фактор приобретает особое значение в условиях видимости, при которых пилоты, выполняя заход на посадку, могут одновременно наблюдать как огни приближения, так и огни ВПП. Для условий ограниченной видимости необходимо создавать разнообразные конфигурации системы огней в целях обеспечения пилоту непрерывной информации в требуемом объеме в течение всего процесса захода на посадку и посадки на ВПП.

1.2.42. Следует позаботиться о том, чтобы огни по обеим сторонам ВПП позволяли обеспечивать хорошую балансировку их интенсивности. Одна сторона ВПП может оказаться освещенной более тускло, чем другая, если на ней имеет место утечка электроэнергии, а также при очистке ВПП от снега ковшовыми или шнековентиляторными снегоуборочными машинами (или при боковом ветре) с образованием сугроба вдоль одной из границ ВПП.

1.2.43. Желательно, чтобы пилоты выводили воздушные суда на ВПП, имеющие одинаковые интервалы между рядами посадочных огней, огнями зоны приземления и осевыми огнями, а также между индивидуальными огнями системы.

1.2.44. Выполнение полетов в условиях приземного тумана может быть весьма сложным, так как системы огней приближения и огней ВПП, которые просматриваются сквозь туман во время снижения для захода на посадку, быстро укорачиваются или полностью исчезают из поля зрения при приближении воздушного судна к верхнему слою тумана или при входе в него. В условиях приземных туманов световые ориентиры теряются из виду на малых высотах, и у пилота, выполняющего полет визуально, при быстром переходе от наблюдения ориентиров к их потере может создаться ложное впечатление набора высоты, тогда как на самом деле воздушное судно снижается. Реагируя

на это ложное ощущение подъема, пилот инициирует более крутой спуск с малой высоты при отсутствии визуальных ориентиров, или, в лучшем случае, при ограниченных визуальных ориентирах, что может привести к столкновению с землей или к касанию ВПП на высокой вертикальной скорости снижения.

Проблемы, связанные с размерами и контрастностью ВПП

1.2.45. Различия в ширине и длине ВПП могут привести к неправильной оценке пилотами угла глиссады, так как широкие и длинные ВПП кажутся находящимися ближе, чем узкие и короткие ВПП. Пилоты крупных воздушных судов обычно прилетают и вылетают из аэропортов, обеспечивающих приемлемое единообразие восприятия ВПП в перспективе.

Пилоты легких воздушных судов могут выполнять посадки на ВПП самой разной длины и ширины. Таким образом, пилот легкого воздушного судна наиболее часто сталкивается с проблемой захода на посадку и посадки, связанной с конфигурацией ВПП, и при заходе на посадку на ВПП больших размеров стремится использовать траектории ниже номинальных углов глиссады. При применении визуальных средств, включая маркировку ВПП, имеющих нестандартные размеры, важно обеспечить стандартные интервалы между этими визуальными средствами и их габариты. Масштабирование в любой форме приведет к провоцированию ложных оценок размеров ВПП и расстояния до нее.

1.2.46. Выполнение захода на посадку на воздушном судне в ясный день навстречу солнцу может вызвать чрезвычайно серьезные проблемы зрительного восприятия. При определенных обстоятельствах ослепление может быть настолько сильным, что возникают трудности с определением местоположения ВПП, и, если оно определено, затрудняется наблюдение ВПП во время захода на посадку. Кроме проблемы ослепления, изменяется контрастность ВПП (обычно она снижается), так как солнечный свет, падая на ВПП под углом, вызывает «обратную подсветку» текстуры поверхности земли на участке вокруг искусственного покрытия и также снижает контрастность маркировки ВПП.

1.2.47. Контрастность представляет собой важный аспект визуального опознавания объектов наблюдения. В частности, наибольшая быстрота визуального опознавания достигается там, где обеспечена высокая контрастность между ВПП и окружающей ее поверхностью земли.

Проблемы, связанные с опытом

1.2.48. Изменения в обычных или знакомых визуальных ориентирах могут вызвать проблемы иллюзорного восприятия. Пилоты, привыкшие пролетать над высокими деревьями, могут приблизиться к ВПП ниже номинальных глиссад при пролете над карликовыми деревьями, имеющими те же очертания, что и большие деревья. Пилоты, которые летают преимущественно над ровной земной поверхностью, могут испытывать затруднения при оценке захода на посадку на ВПП, расположенную на пересеченной или горной местности. Подобные осложнения возникают и в случаях, когда пилоты, обладающие опытом полетов над плотно застроенными районами, сажают воздушное судно на ВПП, размещенные на открытой местности без каких-либо искусственных или естественных крупных вертикальных объектов.

Проблемы, связанные с воздушными судами

1.2.49. Пилоты будут в состоянии принять все зависящие от них меры по использованию наземных визуальных ориентиров и средств, если стекла пилотской кабины чисты и свободны от следов атмосферных осадков. Покрытые дождем лобовые стекла обусловливают появление ряби и пятен, которые ухудшают зрение. Геометрические схемы расположения наземных визуальных средств могут казаться искаженными, что затруднит, если не исключит полностью, правильную интерпретацию заданных функций визуальных средств. Очевидно, что пилотам следует в максимальной степени использовать бортовые системы удаления следов дождя (стеклоочистители, пневматические средства сдувания дождевой влаги, химические водоотталкивающие реагенты) при приближении к земле в условиях сильного дождя.

1.3. Эксплуатационные Теребования

Общие положения

1.3.1. Эксплуатационные требования в отношении визуальных средств меняются в зависимости от типа используемых воздушных судов, метеорологических условии, типа радионавигационных средств обеспечения заходов на посадку, физических характеристик ВПП и РД, а также от того, предоставляется ли посадочная информация по радиосвязи.

Небольшие аэропорты

1.3.2. Аэропорты, предназначенные для небольших одномоторных и легких двухмоторных воздушных судов весом менее 5700 кг, часто не обеспечиваются средствами захода на посадку по приборам или оборудованием УВД. Поэтому во многих небольших аэропортах наземные средства должны отвечать всем эксплуатационным требованиям пилотов. Некоторые из этих аэропортов могут не иметь ВПП с искусственным покрытием - ситуация, которая усложняет проблему обеспечения пилотов адекватными визуальными средствами.

1.3.3. Эксплуатационные требования касаются получения следующих данных:

a) местоположение аэропорта,

b) обозначение аэропорта,

c) информация для посадки:

1) скорость и направление ветра,

2) обозначение ВПП,

3) статус ВПП — закрытая или пригодная для использования,

4) обозначение предпочтительной ВПП,

d) управление полетом по кругу,

e) наведение на конечном этапе захода на посадку до приземления:

1) обозначение границ Н порога ВПП,

2) наведение по глиссаде,

3) наведение на прицельную точку посадки,

4) обозначение осевой линии ВПП.

Примечание. *Обозначение осевой линии на ВПП, не имеющих искусственного покрытия, не обязательно. Такие ВПП обычно используются только в условиях хорошей видимости. Поэтому обозначение осевой линии для них не настолько важно, как для аэропортов, где разрешаются полеты при плохой видимости с применением средств захода на посадку по приборам.*

f) наведение при пробеге:

1) обозначение осевой линии ВПП (см. примечание к п. e) 4) выше),

2) обозначение границ ВПП,

3) расположение выводной РД,

4) обозначение границ и осевой линии выводной РД,

5) обозначение конца ВПП.

g) наведение при рулении:

1) обозначение границ и/или осевой линии РД,

2) указательные знаки до мест стоянки и площадок обслуживания,

3) предписывающие знаки;

h) информация для вылета;

Примечание. *Потребная информация аналогична указанной выше в пункте c), но обычно пилоты получают всю такую информацию в отделе производства полетов, а не посредством визуальных средств.*

i) наведение при взлете:

1) обозначение осевой линии ВПП (см. примечание к п. e) 4) выше),

2) обозначение границ ВПП,

3) обозначение конца ВПП.

Крупные аэропорты

1.3.4. Крупные аэропорты обычно обеспечиваются радионавигационными средствами и службами УВД, требующими наличия радиосвязи. При полетах в визуальных метеорологических условиях (ВМУ) без использования этих средств требования в отношении наземных средств визуального наведения аналогичны перечисленным для небольших аэропортов. Кроме того, крупные аэропорты обеспечиваются системами управления размещением воздушных судов на местах стоянки, а также системами управления визуальной стыковкой у аэровокзалов, оборудованных пассажирскими трапами (откатными телескопическими коридорами). Для обеспечения безопасности пассажиров,

передвигающихся в процессе парковки воздушных судов на посадку или после прилета, а также в цепях облегчения обслуживания воздушных судов, необходимо эффективное освещение перрона.

1.3.5. При выполнении полетов в метеорологических условиях полетов по приборам (IMC) требуются дополнительные визуальные средства, помимо перечисленных, для небольших аэропортов. Применение визуальных средств совместно с осуществлением функций невизуального наведения и управления образует завершенную систему обеспечения захода на посадку, посадки и руления. Аналогично, управление наземным передвижением и вылетами также осуществляется посредством комбинированного использования визуальных и невизуальных средств. Приведенные ниже дополнительные эксплуатационные требования касаются ВПП, оборудованных для проведения полетов по приборам по четырем категориям ИКАО при соответствующих условиях видимости (см. AAR-AGA-001 п. 0.5). Дополнительные положения относительно огней осевой линии ВПП и посадочных огней для обеспечения взлетов приведены в документе AAR-AGA-001 (пп. 9.4.9 и 9.4.12). При определенных обстоятельствах эти меры могут оказаться чрезвычайно востребованными. Например, если конкретная ВПП не имеет средств точного наведения, пределы видимости для условий взлета могут стать определяющим фактором при ее обустройстве средствами освещения.

ВПП, не оборудованная для точного захода на посадку

Наведение на конечном этапе захода на посадку до приземления:

- Наведение по продолжению осевой линии на расстоянии не менее 420 м до порога ВПП.
- Обозначение расстояния 300 м до порога ВПП.

ВПП, оборудованная для точного захода на посадку по категории I

Наведение на конечном этапе захода на посадку до приземления:

- Наведение по продолжению осевой линии на расстоянии 900 м до порога ВПП.
- Обозначение расстояния 300 м до порога ВПП,
- Наведение в зоне приземления.

ВПП, оборудованная для точного захода на посадку по категории II

Наведение на конечном этапе захода на посадку до приземления:

- Наведение по продолжению осевой линии на расстоянии 900 м до порога ВПП.
- Обозначение расстояния 300 и 150 м до порога ВПП,
- Наведение в зону приземления вдоль осевой линии на расстоянии 300 м до порога ВПП.
- Наведение в зоне приземления.

- Наведение при пробеге:
- Информация об оставшемся расстоянии.
- Наведение при рулении:
- Наведение на выводную РД, включая обозначение границ и осевой линии выводной РД.
- Обозначение осевой линии РД с нанесением знаков изменения направления.

ВПП, оборудованная для точного захода на посадку по категории III

С точки зрения конфигурации системы визуальных средств, эксплуатационные требования для захода на посадку и посадки в метеорологических условиях по категории III соответствуют тем, которые предъявляются к визуальным средствам, используемым в метеорологических условиях по категории II. Фотометрические характеристики огней, соответствующие условиям полетов по категориям I и II, требуют пересмотра в сторону увеличения зоны действия по вертикали, особенно для приема воздушных судов с большим расстоянием между уровнем глаз пилота и колесами шасси.

1.3.6. Несмотря на то, что пилотам, выполняющим полеты в метеорологических условиях по категории III, предоставляются те же визуальные средства, как и в условиях категории II, период времени получения информации от системы визуального наведения должен быть уменьшен пропорционально ухудшению метеорологических условий, оговариваемых для захода на посадку. Визуальное наведение в наилучших условиях видимости по категории III достигается наблюдением системы огней приближения, позволяющей пилоту оценивать траекторию полета относительно осевой лини ВПП. Однако, в сложных метеорологических условиях , визуальный контакт с системой огней не может быть установлен до тех пор, пока воздушное судно не окажется над ВПП или не произведет на нее посадку. При такой плохой видимости не предоставляется возможным оценивать правильность выдерживания глиссады, используя визуальные средства.

1.3.7. Для организации движения по земле в большинстве аэропортов при наименьшей дальности видимости ВПП (RVR), часто требуется дополнительная визуальная сигнализация. Двумя примерами такой сигнализации служат огни линии стоп и заградительные огни ВПП (см. AAR-AGA-001, глава 9). Данное требование применимо также к большинству аэропортов и при лучшей видимости, но оно включено в данный раздел потому, что потребность в упомянутой дополнительной визуальной сигнализации наиболее велика в наихудших условиях видимости. Эти системы не определяются как часть требований к системе визуального наведения, а представляют собой средство управления передвижением воздушных судов, облегчающее предупреждать их столкновения на земле. При этом особое внимание уделяется воздушным судам, производящим взлеты и посадки на ВПП, с целью не допустить их столкновения с другими, медленно рулящими воздушными судами.

1.4. Как Визуальные Средства и Ориентиры Помагают Пилотам

Общие положения

1.4.1. Установление и поддержание трехмерной динамической ориентации относительно ВПП во время захода на посадку и посадки представляет собой трудную комплексную задачу пилотирования, особенно в условиях ограниченной видимости (IMC). Пилот, выполняющий руление воздушного судна после посадки, в любых погодных условиях нуждается в помощи визуальных средств на всем маршруте вплоть до места стыковки, и даже достигнув места стоянки. Эксплуатационные требования перечислены в разделе 1.3. В настоящем разделе рассматриваются вопросы взаимосвязи между пилотом, его воздушным судном и имеющимися в его распоряжении визуальными и невизуальными средствами. Особое внимание уделено при этом тому, как наземные визуальные средства предоставляют пилоту информацию и обеспечивают наведение на ВПП.

1.4.2. Границы ориентировки. Важность взаимосвязи пилот/машина применительно к визуальному полету можно понять, наблюдая за пилотом, севшим на свое рабочее место в воздушном судне. С целью обеспечить себе хороший обзор горизонта над нижней кромкой лобового стекла, т. е. расширить границы ориентировки при визуальном полете, пилот регулирует положение кресла по высоте, стремясь сделать так, чтобы глаза находились на требуемом уровне. Правильное положение глаз помогает пилоту верно оценивать угол местоположения судна относительно визуальных средств при приближении к ВПП. Самым главным углом является угол, определяющий пересечение траектории полета с землей - точку наведения. Выбираемый пилотом уровень положения глаз определяется и углом зрения над носовой частью, обычно называемый углом невидимой из кабины зоны. Положение нижней кромки лобового стекла используется пилотом как визуальное средство при стабилизации воздушного судна и для выдерживания высоты горизонтального полета, а также помогает оценивать угол крена относительно горизонта или поперечных компонентов конфигурации системы визуальных средств аэропорта, если линия горизонта не видна. Таким образом, можно заключить, что лобовое стекло пилотской кабины играет важную роль в качестве вспомогательного средства для пилота в визуальном полете.

1.4.3. Воздушные суда оборудуются регулировочными устройствами, помогающими пилоту выбрать положение уровня своих глаз таким образом, чтобы обзор вперед/вниз (угол невидимой из кабины зоны), соответствовал расчетному положению уровня глаз пилота во время пилотирования. Использование этих регулировочных устройств особенно важно, если воздушное судно эксплуатируется в условиях плохой видимости. При положении глаз пилота ниже заданного расчетного значения увеличивается зона затенения обзора, вследствие чего ограничивается угол зрения пилота при наблюдении им наличествующих визуальных ориентиров.

Визуальные средства для визуальных метеорологических условий (ВМУ)

1.4.4. При разработке визуальных средств следует учитывать динамику наблюдаемой пилотами визуальной обстановки. Обычно, говоря о восприятии движения, мы имеем в виду перемещение объекта наблюдения. Однако, при рассмотрении вопроса использования пилотом визуальных средств, речь идет о перемещении наблюдателя, которое сопровождается расширением визуальной панорамы,

когда пилот направляет свое воздушное судно на ВПП. Точка, куда нацелена траектория полета, является центром этой расширяющейся панорамы - в этой точке визуальные ориентиры неподвижны. Воспринимая скорость перемещения визуальных ориентиров увеличивается в направлении от центра панорамы и становится максимальной в конце участка между этим центром и местоположением наблюдателя.

1.4.5. Визуальное обнаружение аэропорта. В распоряжении пилотов имеется несколько способов определения местоположения аэропорта в зависимости от его размеров и характера применяемых на нем визуальных и невизуальных средств наведения. В дневное время, при хорошей видимости ВПП больших размеров видны на далеком расстоянии, которое зависит от высоты воздушного судна, положения солнца, контраста между ВПП и окружающей местностью, и т.д. Определение местоположения небольших аэропортов, особенно с ВПП без искусственного покрытия, часто более затруднено; и основными средствами для этого, как днем, так и ночью, являются невизуальные системы наведения и карта. Для аэропортов, не имеющих невизуальных систем наведения, использование маякового огня в ночных условиях трудно переоценить.

1.4.6. Опознавание аэропорта. Для малоопытного пилота опознавание аэропорта представляет довольно сложную проблему, особенно там, где аэропорты расположены близко друг от друга. В некоторых небольших аэропортах название аэропорта наносится на РД или на крышу ангара, в других — вместо названия используется опознавательный код. Иногда нанесенные названия или коды подсвечивают, чтобы они в целях опознавания были лучше заметны в ночное время суток. В редких случаях используют опознавательные маяки. Чередование зеленого и белого огней маяка обозначает сухопутный аэропорт, а маяки с чередующимися желтым и белым огнями обозначают гидроаэропорты. В некоторых государствах аэропортовые маяки в гражданских и военных аэропортах кодируются так, чтобы при опознавании можно было определить, к какому из этих двух классов принадлежит данный аэропорт.

1.4.7. Описываемые ниже визуальные средства, используемые в аэропортах, где не обеспечивается радиосвязь, обычно наблюдаются пилотом, когда воздушное судно находится вблизи района их размещения, оставаясь на высоте, достаточно превышающей эшелон круга над аэродромом, чтобы не мешать другим воздушным судам, выполняющим соответствующие операции. (Цвет этих визуальных средств должен обеспечивать максимальный контраст с окружающей местностью). Затем пилот вводит воздушное судно в организованную схему движения для подготовки к посадке.

1.4.8. Указатели направления ветра (именуемые «колбасами») являются важными визуальными средствами, устанавли ваемые на оконечностях всех ВПП. Крупногабаритные указатели направления ветра особенно необходимы в аэропортах, где не обеспечивается посадочная информация в связи с отсутствием системы радиосвязи. С другой стороны, указатели направления ветра используются редко из-за необходимости (а следовательно, и ответственности за это), изменять их направление при каждой смене ветра Предназначенные для ВПП и РД наземные визуальные сигналы описаны в Приложении 2 (см. также главу 3 данного Руководства). Технические требования к маркировке ВПП содержатся также в AAR-AGA-001.

1.4.9. Пилоты обычно предпочитают матерчатый ветровой конус, так как он позволяет приблизительно судить о силе ветра. Конусы, полностью вытягивающиеся при

скорости ветра около 15 узлов, наиболее полезны, так как эта величина характеризует максимально допустимую боковую составляющую ветра при посадке легких воздушных судов.

Наведение при полете по кругу

1.4.10. В визуальных метеорологических условиях большинство посадочных схем движения требует перво начального входа под углом 45° на прямой участок полета между вторым и третьим разворотами (см. рисунок 1-3). Пилоты выводят свои воздушные суда на этот участок, оценивая расстояние до ВПП и угол расположения оси ВПП относительно линии горизонта. Следование по прямой между вторым и третьим разворотами, как правило, не представляет особой сложности, так как боковая составляющая ветра здесь обычно довольно мала. Высота воздушного судна на этом участке полета контролируется по бортовому высотомеру и положению линии горизонта, располагающейся впереди.

1.4.11. Для стабилизации воздушного судна на участке полета перед четвертым разворотом в качестве ориентира используется порог ВПП. Пилоты легких воздушных судов могут начинать разворот на этот участок полета сразу после прохода над линией порога ВПП, тогда как пилоты крупных воздушных судов удлиняют участок полета между вторым и третьим разворотами, чтобы располагать большей длиной конечного участка захода на посадку. Пилот отслеживает уменьшающийся угол положения ВПП относительно своего воздушного судна, чтобы получить возможность развернуться и выйти на курс окончательного захода на посадку в момент, когда поворачивающаяся ВПП окажется перпендикулярной к линии горизонта. У пилотов всех этих воздушных судов одинаковые требования: возможность определения местоположения своего воздушного судна относительно порога ВПП и наведение на продолжение осевой линии ВПП с последующим выдерживанием направления на осевую линию ВПП на конечном этапе захода на посадку.

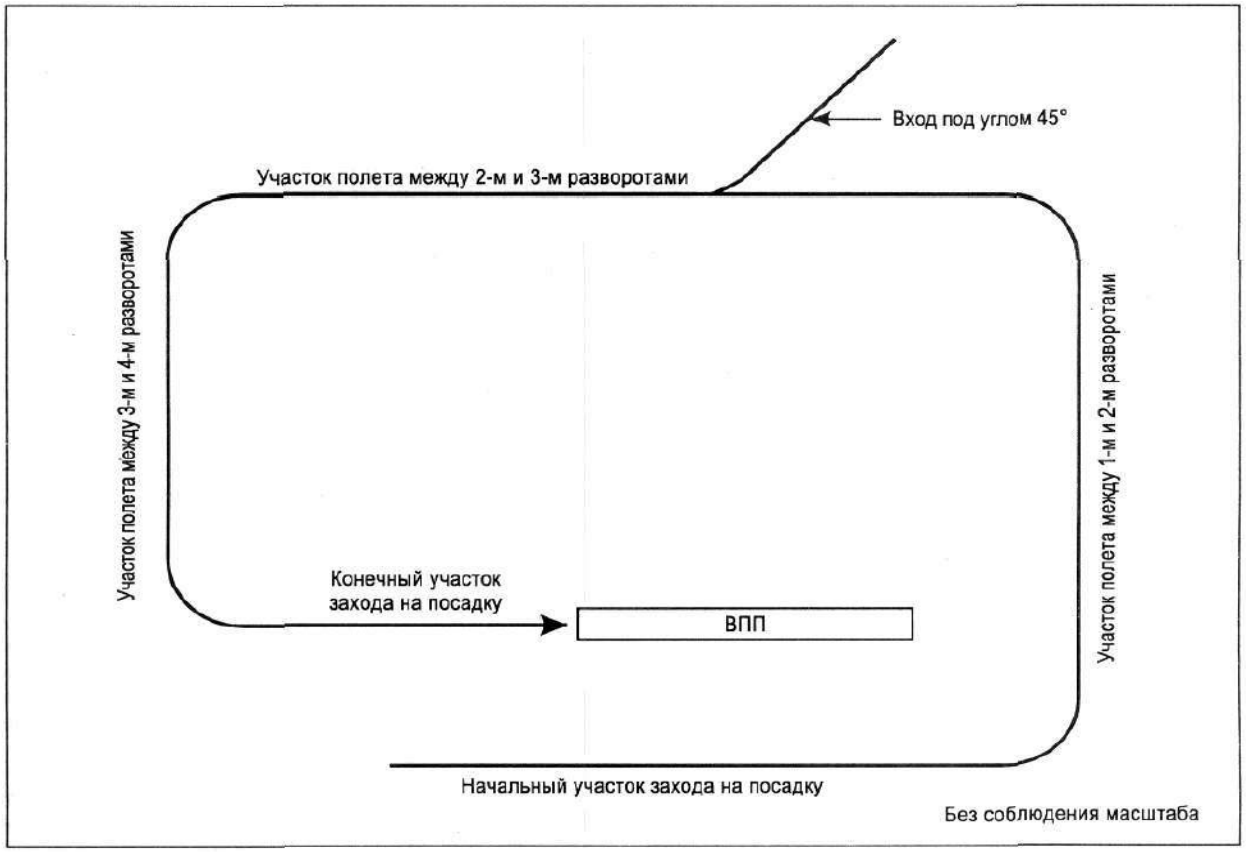


Рисунок 1-3. Стандартная посадочная схема движения для ВМУ

Конечный участок захода на посадку, выравнивание и посадка

1.4.12. Этот этап пилотирования воздушного судна весьма сложен и требует комплексных оценок расстояния, высоты, углов сноса и наклона траектории полета относительно ВПП.

1.4.13. При эксплуатации воздушных судов в визуальных метеорологических условиях метеоминимумы обычно обеспечивают пилоту видимость линии горизонта для пилотирования воздушного судна с использованием внешних визуальных ориентиров. Горизонт может быть либо истинным, либо его положение может достаточно точно угадываться - это наблюдаемая или воображаемая начальная линия горизонтальной плоскости, образованная наземными визуальными ориентирами, облачными скоплениями или, при отсутствии видимости истинного горизонта, световой линией, разделяющей небо и землю. При хорошей видимости ВПП аэродрома посадки определение местоположения воздушного судна в пространстве над местностью, окружающей ВПП, (в отличие от метеорологических условий полетов по приборам) трудностей не вызывает. Конечный этап захода на посадку делится на два последовательных участка: первый - приближение к порогу ВПП и второй, после прохода над порогом ВПП, - выполнение посадки.

1.4.14. На конечном этапе захода на посадку траектория, которую желает выдержать пилот, может рассматриваться как линия пересечения двух плоскостей: одной

наклонной, в которой располагается оптимальная глиссада, и другой - вертикальной, проходящей через осевую линию ВПП.

1.4.15. Для достижения этой цели пилот должен постоянно отслеживать значения шести переменных величин:

a) смещение относительно каждой из двух контрольных плоскостей;

b) скорость сближения с каждой из двух контрольных плоскостей, т.е. информация о скорости; и

c) степень изменения скорости сближения относительно каждой из двух контрольных плоскостей, т.е. информация о соотношении «степень изменения/скорость»;

1.4.16. Пилот постоянно соотносит значения смещения и скорости, стараясь при пилотировании свести, в качестве конечного условия, смещение и степень изменения скорости смещения к нулю, или другими словами, он должен знать:

a) где он находится в данный момент,

b) куда он движется в данный момент и

c) где он будет находиться несколькими моментами позже.

Визуальные показания, связанные с этими двумя плоскостями, весьма различны и рассмотрены ниже в пп. 1.4.17 и 1.4.18.

Наведение по азимуту

1.4.17. Нулевое смещение относительно вертикальной плоскости (продольное смещение) определяется видом в перспективе ВПП и огней приближения (при их наличии), когда они располагаются перпендикулярно к линии горизонта. Поскольку ВПП имеет значительную длину, визуальное ориентирование для определения смещения (переменная величина, указанная в п. 1.4.15 a) выше) носит мгновенный характер. Путевой курс и скорость изменения путевого курса (переменные величины, указанные в пп. 1.4.15 b) и c) выше) не являются мгновенными величинами, но ошибки по этим параметрам могут быть исправлены незначительными отклонениями от заданной линии пути в процессе продвижения воздушного судна по ней на конечном этапе захода на посадку. Таким образом, ВПП или огни вдоль границ ВПП можно считать визуальными ориентирами, позволяющими пилотам быстро вывести воздушное судно на требуемую траекторию и оставаться на ней, сохраняя нужный курс с небольшими отклонениями относительно продолжения осевой линии ВПП.

Информация о глиссаде

1.4.18. Визуальные системы индикации глиссады обеспечивают наведение воздушного судна на глиссадную траекторию, но в отличие от других визуальных средств, связанных с ВПП, предоставляют лишь базовые ориентиры, позволяющие пилотам судить о достижении требуемого угла наклона глиссадной траектории. Пилотируя воздушное судно по системе визуальной индикации глиссады, пилоты освобождаются от значительной нагрузки, связанной с оценкой правильности выдерживания номинальной глиссадной траектории. Процедура,

которую следует использовать там, где наведение по глиссаде не предоставлено, описана ниже.

1.4.19. По мере приближения воздушного судна к ВПП аэродрома прибытия, прежде чем начать снижение для выполнения последнего этапа захода на посадку, пилот наблюдает визуальные ориентиры, связанные с ВПП, ко торая в поле зрения через лобовое стекло воздушного судна смещается вниз. В момент, когда определенная точка на оси ВПП, куда должно быть направлено воздушное судно в процессе снижения (прицельная точка посадки), сместится ниже линии горизонта и окажется видимой под углом, соответствующем потребной глиссаде, пилот начинает снижение, направляя воздушное судно на эту выбранную им прицельную точку посадки. Выбранная прицельная точка посадки меняет свое положение в зависимости от размеров воздушного судна и располагаемой длины ВПП. Легкие воздушные суда обычно наводятся на опознавательную маркировку ВПП или чуть дальше; тяжелые - приблизительно на точку маркировки располагаемой дистанции пробега.

1.4.20. Отклонение вверх или вниз от идеальной глиссады приводит, соответственно, к увеличению или уменьшению вертикального размера наблюдаемого пилотом в перспективе образа ВПП, что сопровождается изменениями углов границ ВПП относительно ее порога и линии горизонта (см. рисунок 1-4). Опытные пилоты могут определять точность выдерживания потребного угла наклона глиссады, сравнивая отображаемый образ ВПП с представляемым ими мысленно «идеальным» образом ВПП, т.е. тем, который выработался в их сознании в результате обучения и практики. При снижении воздушного судна границы ВПП поворачиваются к линии горизонта. Если воздушное судно набирает высоту, границы ВПП поворачиваются в направлении вертикали.

1.4.21. В процессе снижения воздушного судна с высоты приблизительно 45 до 20 м над ВПП (в зависимости от угла наклона глиссады и скорости) пилот более четко воспринимает расширяющуюся панораму ВПП, так как визуальные ориентиры быстро смещаются по мере их удаления от центра расширения. Это объясняется тем, что скорость расширения «подвижного поля зрения» увеличивается обратно пропорционально расстоянию до глаз пилота. Таким образом, именно на этих относительно малых высотах пилот лучше воспринимает точное направление траектории полета воздушного судна, чувствуя «точку» нулевого отклонения, и в случае необходимости, осуществляет окончательную корректировку траектории полета для обеспечения безопасной посадки в зоне приземления на ВПП.

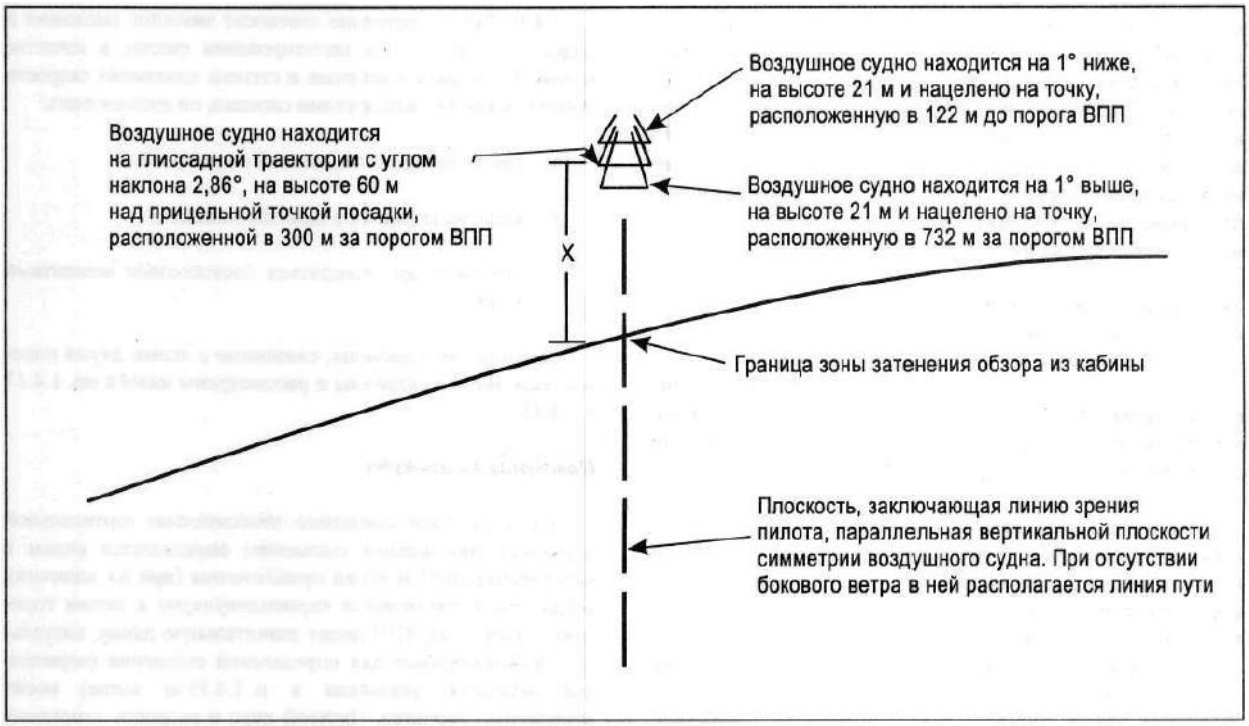


Рисунок 1-4. Ошибки по высоте и нацеливанию, когда видна только ВПП и отсутствует линия горизонта

Примечания:

1. *Сходимость границ ВПП возрастает по мере уменьшения высоты воздушного судна.*

2. *Дистанция X над границей зоны затенения обзора из кабины дает пилоту приблизительное представление об угле глиссады при отсутствии линии горизонта.*

3. *Расстояние до прицельной точки посадки - 1200 м. Видимость - 3350 м, длина видимого участка ВПП - 2438 м.*

Выравнивание и посадка

1.4.22. Выравнивание воздушного судна представляет собой маневр, в процессе которого угол траектории окончательного захода на посадку изменяется, и воздушное судно перед посадкой переходит на траекторию, практически параллельную плоскости ВПП. Тяжелые воздушные суда могут начинать выравнивание, находясь довольно далеко от порога ВПП, а легкие - непосредственно над порогом ВПП.

1.4.23. При выравнивании и посадке используются визуальные средства ВПП, обозначающие ее порог, края несущего покрытия, зону посадки и осевую линию. Днем эти края хорошо заметны благодаря контрасту между покрытием ВПП и прилегающей поверхностью земли, однако, в ночное время суток границы ВПП необходимо обозначать посадочными огнями. Маркировка порога и осевой линии ВПП используется как днем, так и ночью. Визуальные средства обеспечивают наведение в створ ВПП. Текстура поверхности покрытия ВПП является главным источником информации для оценки высоты как днем, так и ночью (ночью включаются посадочные фары воздушного судна), за

исключением, конечно, аэропортов, где имеются огни обозначения зоны посадки, используемые для полетов в визуальных метеорологических условиях. Огни ВПП, и особенно, огни осевой линии и зоны посадки, облегчают оценку высоты воздушного судна и скорости перемещения наземных визуальных ориентиров.

Наведение при пробеге

1.4.24. Пробег начинается непосредственно после соприкосновения колес главных стоек шасси с поверхностью ВПП. Во время пробега маркировка или огни осевой линии ВПП служат основным визуальным средством наведения. В ночное время суток, и особенно там, где отсутствуют огни осевой линии, дополнительно используются посадочные огни, размещенные вдоль границ ВПП.

1.4.25. Кодированное обозначение осевой линии ВПП цветными огнями помогает пилоту оценивать положение своего воздушного судна по мере замедления скорости во время пробега. Кодирование заключается в чередовании красных и белых огней, расположенных в пределах зоны от 900 до 300 м до дальнего конца ВПП, и размещении только красных огней на участке от 300 м до конца ВПП. Маркировка зоны приземления также полезна для правильной оценки положения воздушного судна при пробеге. Маркировочные знаки фиксированного расстояния применяются для обозначения 300-метровой дистанции от конца ВПП. Ограничительные оконечные огни ВПП указывают предел располагаемой для пробега длины ВПП.

Наведение на выводную РД

1.4.26. По мере торможения воздушного судна до выводной скорости возрастает роль отчетливого обозначения выводов с ВПП, особенно в загруженных аэропортах. При наличии высокоскоростных выводных РД можно обеспечить быстрый вывод воздушного судна. Пилоту необходимо заблаговременно заметить точку выхода с ВПП; если это не обеспечено, ему часто приходится продолжать пробег в поисках выводной РД, которую он к тому же нередко замечает настолько поздно, что не успевает ею воспользоваться. Полезным визуальным средством в ночное время суток служат осевые огни обычных, не только высокоскоростных РД, начинающиеся прямо от осевой линии ВПП, как это описано в документе AAR-AGA-001.

Наведение при рулении

1.4.27. В целом, наведение при рулении к перрону или от него к ВПП при вылете не представляет серьезной проблемы для пилотов, знакомых с данным аэропортом, и выполняющих полеты в визуальных метеорологических условиях. Пилоты крупных воздушных судов должны внимательно следить за пересечениями рулежных дорожек, особенно ночью. Системы, рассмотренные в главе 10 настоящего руководства, позволяют решить проблемы, связанные с наведением воздушных судов при рулении.

Наведение при взлете

1.4.28. С точки зрения визуального наведения этап взлета не вызывает трудностей. Пилот выруливает в точку старта, в ночное время ориентируясь по посадочным огням или огням осевой линии, чтобы расположить воздушное судно по центру

ВПП. Наведение в створ обеспечивается маркировкой и/или огнями осевой линии ВПП. Кодированное обозначение осевой линии ВПП цветными огнями, где это осуществлено, а также ограничительные огни ВПП приобретают первостепенное значение для случаев прерванного взлета в ночное время или в условиях плохой видимости.

Визуальные средства для метеорологических условий полетов по приборам (IMC)

1.4.29. В пп. 1.4.4 - 1.4.28 рассматриваются вопросы полетов в визуальных метеорологических условиях и анализируются наземные визуальные средства, предназначенные для оказания помощи пилотам. Этот же анализ применим и для случаев, когда пилот, выполняя заход на посадку по приборам, в определенной точке траектории завершает этот маневр, выравнивает воздушное судно и осуществляет посадку, используя только внешние визуальные ориентиры.

1.4.30. К полетам в метеорологических условиях полетов по приборам допущены только опытные пилоты, прошедшие специальную подготовку по пилотированию по приборам и ведению радиосвязи. Тем не менее, заходы на посадку, выполнение посадок и взлетов в IMC, особенно при видимости ниже 800 м, вызывают необходимость применять более эффективные и более сложные визуальные средства, чем те, которые используются в ВМУ.

Обнаружение аэропорта

1.4.31. Определение местоположения аэропорта в условиях IMC зависит, главным образом, от применения не визуальных средств наведения. Наземные визуальные средства помогают, особенно в ночное время суток, определению местоположения аэропортов, где выполняются процедуры заходов на посадку по приборам. В зависимости от характера осуществляемых операций, исполь-зуются огни приближения, посадочные огни, огни кругового обзора и аэропортовый маяк.

Опознавание аэропорта

1.4.32. Опознавание аэропорта представляет трудность только при использовании средства, не обеспечивающего точное наведение. К процессу опознавания аэропорта пилот приступает в заранее рассчитанный момент времени после определения точки начала окончательного этапа захода на посадку, когда становится видимой территория в районе ВПП. Там, где имеется два аэропорта, расположенные близко друг к другу, пилоты могут ошибочно выбрать для посадки другой аэропорт, если они пользуются не визуальными средствами наведения, не обладающими достаточной точностью, а ВПП обоих аэропортов ориентированы приблизительно в одном направлении. В этих условиях наиболее полезным визуальным средством наведения может оказаться опознавательный маяк аэродрома.

Информация для посадки

1.4.33. В целях экономии времени и во избежание неоправданных уходов на второй круг, пилоты должны получить всю информацию, необходимую для выполнения посадки (высота основания облачности, дальность видимости, скорость и направление ветра, обозначение используемой ВПП и пр.) до того, как будет начата процедура захода на посадку по приборам. Визуальные средства,

которые предоставляют такую информацию в ВМУ, в IMC оказываются бесполезными.

ВПП, оборудованная средствами наведения, не обладающими высокой точностью

1.4.34. Процедура захода на посадку «с прямой» при использовании средств, не обеспечивающих точное наведение, на окончательном этапе не должна предусматривать изменение курса на ВПП посадки более чем на 30° (см. рисунок 1-5). Обычно процедуры за хода на посадку по приборам допускают выполнение стандартных разворотов на другие ВПП (при их наличии) в пределах 30° относительно курса конечного участка захода на посадку. Задача пилота упрощается, и, следовательно, становится более безопасной, если конечный участок захода на посадку совпадает по направлению с ВПП посадки. Можно считать, что степень сложности задачи пилота находится в прямой зависимости от величины изменения курса конечного участка захода на посадку относительно направления на ВПП.

1.4.35. В процедурах захода на посадку по приборам предусмотрено, что воздушное судно может снизиться до минимальной установленной высоты (см. рисунок 1-6). Наведение по азимуту осуществляется посредством системы огней приближения (ALS), если таковая имеется. При отсутствии ALS должны применяться более высокие минимумы видимости, чтобы пилот имел время выйти на продолжение осевой линии ВПП, ориентируясь по контрасту между покрытием ВПП и окружающей ее территорией, или по используемым для наведения посадочным огням вдоль боковых границ ВПП.

Наведение при полете по кругу

1.4.36. Стандартные развороты для посадки, выполняемые после захода на посадку по приборам в метеорологических условиях, соответствующих установленным минимумам для данной процедуры, требуют высокого профессионального мастерства пилота. Пилот должен установить визуальный контакт с ВПП, пролетая на высоте не ниже 90 м над препятствиями. Визуальные ориентиры аналогичны требуемым для ВМУ в соответствии с пп. 1.4.10 и 1.4.11, тем не менее, для выдерживания курса и высоты пилоты в значительной мере прибегают к помощи бортовых приборов. В дневное время для совокупной оценки расстояния и высоты важную роль играют воспринимаемые размеры знакомых объектов, видимое перемещение этих объектов, затенение одного объекта другим и наблюдаемый характер изменения естественного рельефа местности. При проведении рассматриваемых операций полезным средством наведения служат всенаправленные огни вдоль боковых кромок ВПП.

Конечный этап захода на посадку, выравнивание и посадка

1.4.37. После вывода воздушного судна в створ ВПП при заходе на посадку с прямой или с круга наземные визуальные средства наведения используются так же, как и при полетах в ВМУ, но с некоторыми исключениями. Поскольку линия горизонта не видна, угол наклона глиссады (если система визуальной индикации глиссады отсутствует) определяется по высоте положения прицельной точки посадки на ВПП над нижней кромкой лобового стекла хотя это нестабильный и ненадежный ориентир, так как высота полета воздушного судна изменяется. По мере того, как боковые кромки ВПП становятся достаточно заметными, они позволяют пилоту судить о точности выдерживания требуемого угла наклона глиссады относительно прицельной точки посадки. Наведение в створ ВПП не

может носить мгновенный характер вследствие того, что на конечном этапе захода на посадку большая часть ВПП не видна.

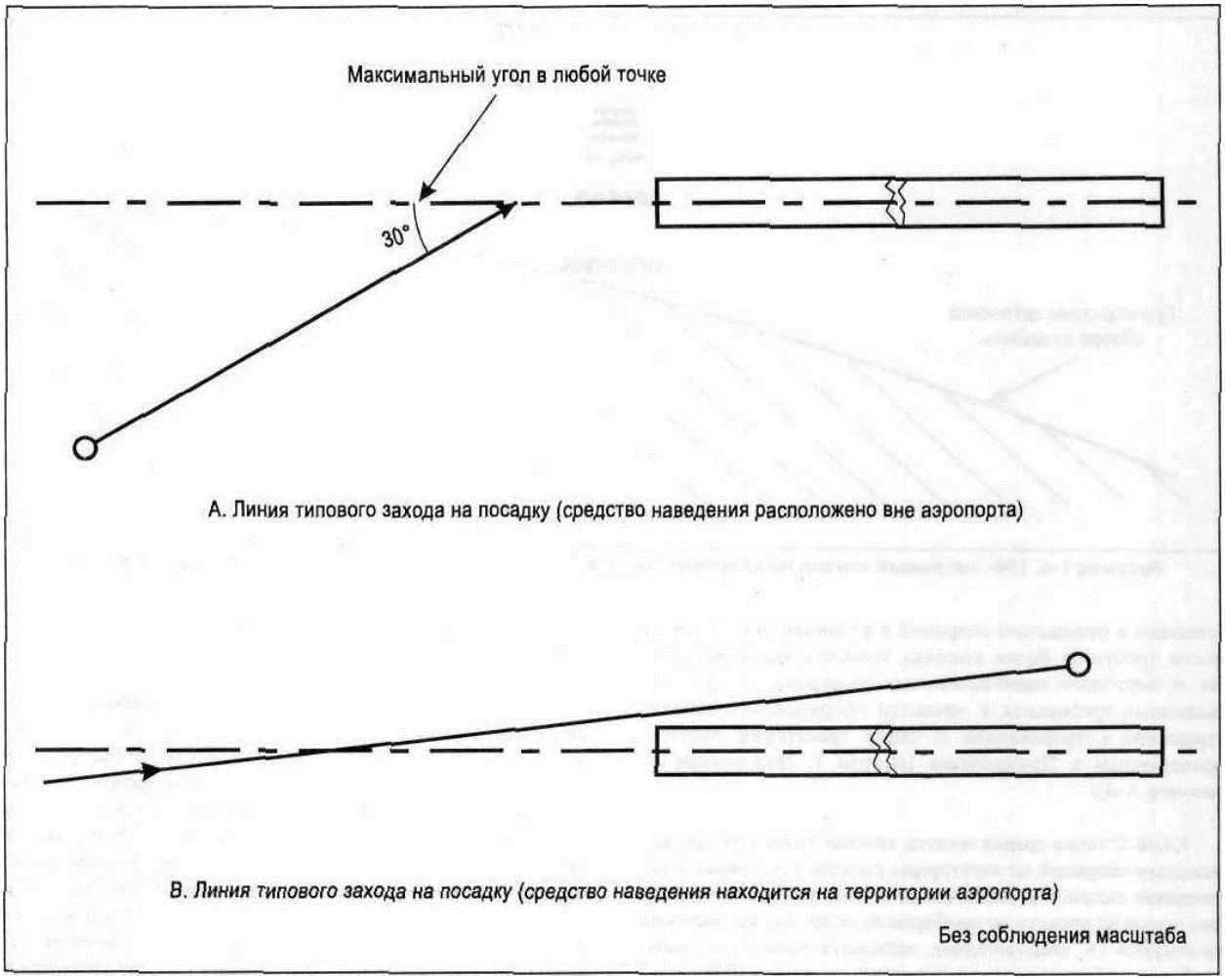


Рисунок 1-5. Примеры захода на посадку с прямой (на ВПП, оборудованные средствами для неточного захода на посадку)

Примечание. *В обоих случаях (A и B) желаемая точка пересечения линии пути воздушного судна с продолжением осевой линии ВПП располагается на расстоянии не менее 900 м от порога ВПП*

1.4.38. Самыми важными визуальными средствами наведения являются системы визуальной индикации глиссады. В районах многих аэропортов, не имеющих системы визуальной индикации глиссады, особенно там, где заходы на посадку выполняются над водой или безориентирной местностью, пилоты сталкиваются с серьезными затруднениями.

ВПП, оборудованная средствами точного захода на посадку

1.4.39. Для всех категорий точного захода на посадку, используются одни и те же невизуальные средства наведения (ILS/MLS). Для соответствия сертификационным требованиям в отношении операций в условиях плохой видимости требуется более высокая точность как наземного, так и бортового навигационного оборудования.

1.4.40. С точки зрения пилота, главная трудность при выполнении операций по категориям полетов в условиях ограниченной видимости заключается в том, что при продолжении захода на посадку по приборам до более низких значений минимумов (и, следовательно, используя только показания приборов до более короткой дистанции до порога ВПП) этап полета по приборам удлиняется, а визуальный этап сокращается. Например, обычная относительная высота принятия решения (ВПР), когда используются визуальные средства наведения, для полетов по категориям I и II составляет, соответственно, 60 и 30 м; для полетов по категориям III не предусматривается. Фактическое значение относительной высоты принятия решения для каждого конкретного аэропорта зависит от местных условий.

1.4.41. После завершения этапа полета по приборам пилот стремится определить действительное положение своего воздушного судна в пространстве относительно продольной, поперечной и вертикальной осей, а также оценить угол сноса, который, вероятно будет иметь место при установлении визуального контакта с системой огней. После появления системы огней в поле зрения пилот должен быстро сверить положение воздушного судна с показаниями приборов и решить, достаточно ли наблюдаемых им визуальных ориентиров для продолжения захода на посадку ниже ВПР, если таковая установлена.

Конечный участок захода на посадку: наведение по азимуту

1.4.42. Как только в поле зрения появится небольшой участок осевой линии системы огней приближения (ALS), смещение относительно осевой линии может быть быстро осознано. Если в пределах внутреннего 300-метрового участка системы имеются линейные огни боковых рядов, пшютам предоставляется дополнительная информация, позволяющая судить о величине смещения. Для оценки траектории полета относительно осевой линии ВПП (переменная величина, упомянутая в п. 1.4.15 b)), требуется около 3 с. Если воздушное судно наведено в створ ВПП, элементы обозначения осевой линии системы огней приближения кажутся симметричными. Вне створа ВПП эти элементы представляются искривленными, и пилот должен определить, совпадает ли линия пути его воздушного судна с осевой линией ВПП, параллельна ли ей, или уходит от нее в сторону. В любом из последних двух случаев величина поправки, которую можно внести в целях безопасности, зависит не только от скорости захода на посадку и расстояния до порога ВПП, но также и от маневренности воздушного судна и располагаемой для посадки длины ВПП. Это жизненно важное решение, связанное со многими переменными величинами, должно быть принято в течение нескольких секунд.

1.4.43. Линейные огни боковых рядов особенно полезны в условиях плохой видимости. Они ускоряют процесс принятия решения, благодаря тому что размещаются на одной прямой с линейными огнями зоны приземления, тем самым позволяя правильно определить текущее местоположение воздушного судна относительно зоны на ВПП, в пределах которой воздушное судно должно совершить посадку. Упомянутая внутренняя зона огней приближения выступает в качестве отличных визуальных ориентиров для оценки угла крена воздушного судна, - ориентиров, играющих важную роль для удерживания воздушного судна в створе ВПП. Если воздушное судно совершает посадку по категории II (минимальное значение ВПР составляет 30 м), то в точке ВПР оно находится на расстоянии до ВПП, соответствующем приблизительно 5 с полета. Таким

образом, решение о продолжении захода на посадку в большой мере основывается на том, остается ли траектория полета воздушного судна в створе линейных огней боковых рядов.

1.4.44. Для обеспечения наведения по глиссаде с помощью визуальных средств, когда система визуальной индикации глиссады отсутствует или ее огни, не просматриваются из-за плохой видимости, требуется, чтобы прицельная точка посадки оставалась видимой. Таким образом, становится ясным, что при полетах в условиях ограниченной видимости по категории II и ниже нельзя воспользоваться преимуществами визуального наведения по глиссаде (см. рисунок 1-4). В таких обстоятельствах, когда воздушное судно снижается под глиссадой и оказывается на высоте около 15 м над огнями приближения, поперечные ряды огней сливаются в кажущуюся вытянутой плоскость, что способствует правильному восприятию высоты, если условия видимости позволяют пилоту увидеть и удерживать в поле зрения сектор, эквивалентный приблизительно трем секундам полета. Тем не менее, оценка вертикальной скорости снижения или величины угла наклона глиссады остается при этом весьма грубой (см. рисунок 1 -6).

Выравнивание и посадка

1.4.45. До внедрения в практику огней осевой линии ВПП и огней зоны приземления пилоты сталкивались с большими трудностями при посадках в условиях видимости, эквивалентных метеорологическим условиям категории II или ниже. Эта проблема особенно обострялась в ночное время, и потому рассматриваемые условия стали именоваться «черной дырой». Бортовые посадочные фары в этих случаях бесполезны, так как больше освещают туман, а не поверхность ВПП, что еще сильнее осложняет визуальную обстановку. Огни осевой линии ВПП и зоны приземления обеспечили пилотам наведение по азимуту и стали источником информации для оценки высоты, разрешив таким образом проблему «черной дыры». Поперечные компоненты огней зоны приземления служат ориентиром для управления по крену, что наиболее важно для удерживания воздушного судна в створе ВПП. Эти огни также определяют боковые (левый и правый), а также продольный пределы зоны приземления, чем в основном руководствуются пилоты крупных воздушных судов.

1.4.46. В дневное время для наведения по азимуту и оценки высоты при выполнении полетов по категории I используется маркировка ВПП в зоне приземления. Маркировка является также важным визуальным средством и в метеорологических условиях, соответствующих категориям II и III, особенно днем, когда уровень фоновой яркости достаточно высок.

1.4.47. При приближении воздушного судна к ВПП индивидуальные огни, составляющие в совокупности компоненты осевой линии ВПП и зоны приземления, наблюдаются как точечные источники света, однако при выравнивании на малых высотах ближайшие точечные огни преобразуются в линейные (сливающиеся в полосы) источники света. Участок впереди воздушного судна, в пределах которого точечные источники света преобразуются в линейные, изменяет свои размеры в зависимости от скорости воздушного судна и высоты пилотской кабины. Эффект слияния обусловливается высокой угловой скоростью, с которой огни перемещаются относительно сетчатки глаза; другими словами, глаз просто не успевает фиксировать отдельные огни в процессе их движения. Этот эффект увеличивает восприятие пилотом скорости изменения траектории полета.

Указание направления движения при пробеге

1.4.48. При низких значениях дальности видимости ВПП (RVR) пилоты в возрастающей степени полагаются на огни осевой линии ВПП, и, если метеорологические условия ухудшаются до уровня категории III, эти огни остаются для них единственным заметным визуальным ориентиром. Огни и маркировка осевой линии сохраняют эффективность и при рулении, даже если видимость сильно ограничена, особенно, когда пилот находится непосредственно над этими сигналами. Максимальное смещение вправо или влево обычно составляет от 5 до 9 м; при большем отклонении в условиях ограниченной видимости сложность задачи пилота значительно возрастает. На рисунке 1-7 показано, что в таком случае эта огни будут перемещаться под гораздо большим углом относительно продольной оси воздушного судна. В процессе руления при таких условиях для корректировки погрешности по азимуту пилоты обычно направляют свое воздушное судно вперед непосредственно над осевой линией ВПП (или рядом с ней).

Указание направления на выводную РД

1.4.49. Вследствие того, что опознавание выводной РД ночью, на мокром искусственном покрытии или при дальности видимости ВПП (RVR), равной приблизительно 400 м или меньшей, представляет довольно сложную задачу, зеленые огни осевой линии выводной РД должны быть продолжены до самой осевой линии ВПП в соответствии с техническими условиями, изложенными в документе AAR-AGA-001. Опыт показал, что если рулежные огни отсутствуют, то процесс выруливания с ВПП может затягиваться даже при ВМУ. Ориентируясь по огням осевой линии и рулежным огням, пилоты решают, можно ли использовать конкретную РД для безопасного выхода с ВПП, исходя из скорости пробега воздушного судна в данный момент. Если боковые границы искусственного покрытия четко не определяются, пилоты не сходят с ВПП до тех пор, пока скорость пробега воздушного судна не замедлится настолько, что оно наверняка останется на поверхности с искусственным покрытием. Огни высокой интенсивности, ореол вокруг огней, высокие уровни постороннего освещения, связанные с туманом или оседанием капель дождя на лобовом стекле - все эта факторы, усугубленные усталостью пилота, обусловливают жесткие требования в отношении хорошего освещения места вывода с ВПП при операциях в ночных условиях, на мокром искусственном покрытии и при низких значениях видимости.

Информация о расстоянии

1.4.50. Огни приближения и огни ВПП предоставляют информацию о расстоянии на нескольких отдельных участках вдоль всей длины объединенной системы, как показано в таблице 1-1. Главным фактором, характеризующим систему в отношении безопасности операций, является наличие наземных визуальных средств, позволяющих пилотам непрерывно оценивать текущее положение воздушного судна в условиях плохой видимости.

Указание направления руления

1.4.51. Руление при ВМУ представляет собой стандартную процедуру, если она не затрудняется сложной конфигурацией схемы искусственного покрытия

аэродрома, дезориентирующей разметкой или интенсивным наземным движением. Руление при IMC (особенно ночью) значительно затрудняется по мере ухудшения видимости даже для пилотов, хорошо знакомых с данным аэропортом. Визуальные средства, необходимые для безопасного и быстрого движения воздушных судов по поверхности, постоянно совершенствуются. Пилот получает дополнительную информацию по знакам, маркировке и огням, подсказывающим ему, что хвостовая часть его воздушного судна не загораживает ВПП или другую РД; он заблаговременно предупреждается о приближении к повороту, что достигается уменьшением интервалов между соседними огнями вдоль осевой линии РД. После заруливания на перрон разметка перронных РД для пилота так же важна, как и разметка других РД. Когда пилот выруливает с перрона для вылета в условиях ограниченной видимости, или когда схема искусственного покрытия аэродрома сложна, имеет дезориентирующую разметку, а также при интенсивном наземном движении, главной задачей пилота становится определение местоположения и распознавание требуемых рулежных дорожек.

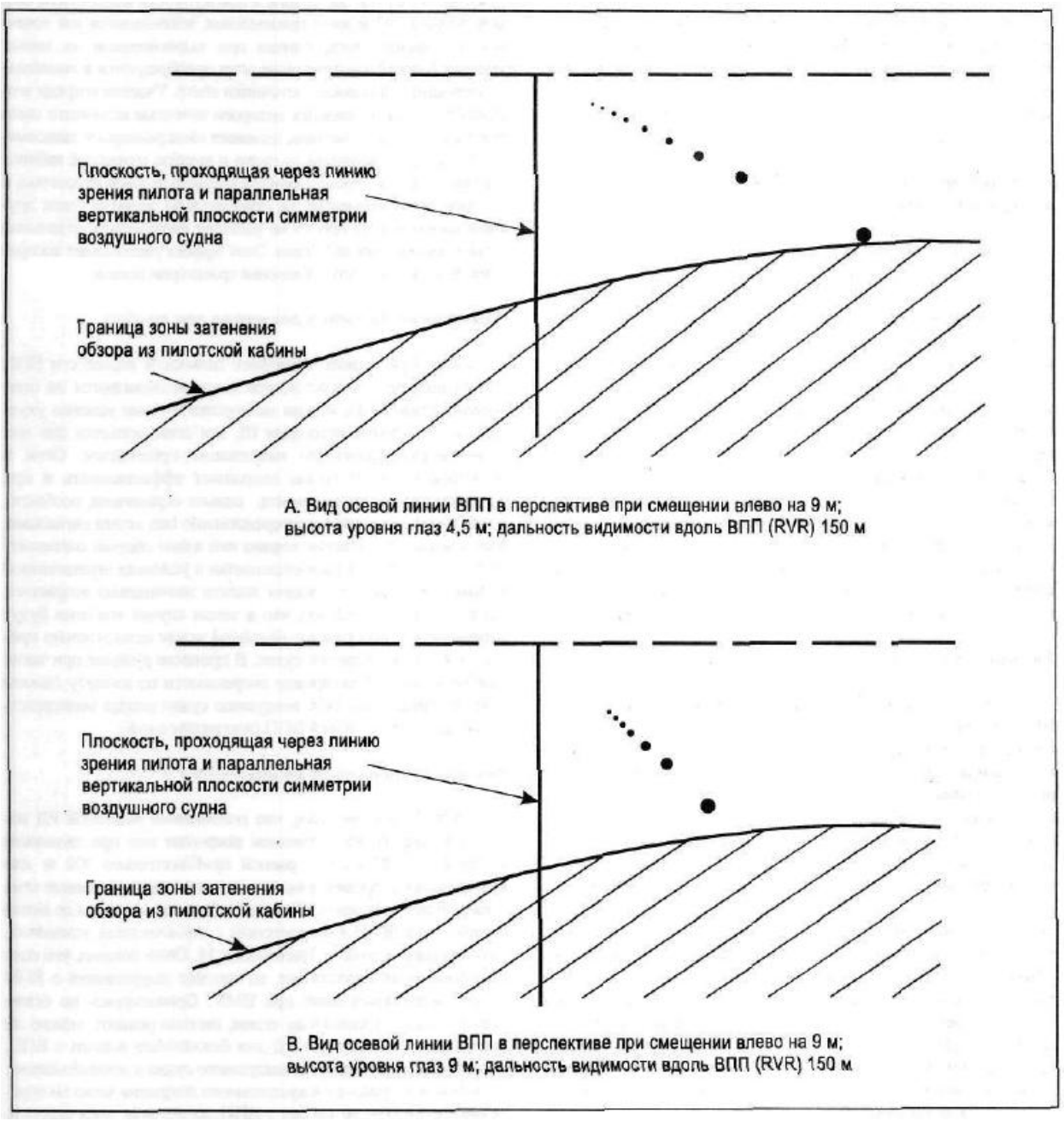


Рисунок 1-7. Вид осевой линии ВПП в перспективе при различной высоте уровня глаз

Таблица 1-1. Кодирование расстояний для осуществления посадок по категориям II и III

Тип системы	*Размещение*	*Цвет*	*Конфигурация*	*Эксплуатационное значение*
Система огней приближения с осевой линией, закодированной по расстоянию	Внешний участок длиной 600 м	Белый	Конфигурация, определяемая тремя источниками света на внешнем участке и двумя источниками света на внутреннем участке	Местоположение воздушного судна над ВПР (Категория 11)
Система огней приближения с осевой линией, обозначенной линейными огнями	Внешний участок длиной 600 м	Белый	Осевая линия обозначена пятью линейными огнями, каждый из которых снабжен конденсором	Местоположение воздушного судна над ВПР (Категория II)
Система огней приближения, оба типа	300 - 30 м	Белый	Световой горизонт на дистанции 300 м от порога ВПП	Сигнал, отчетливо видимый с точки ВПР или вблизи нее (Категория II)
		Белый	Осевая линия обозначена линейными огнями	Совмещение с осевой линией
		Красный	Боковые ряды на одной линии с огнями зоны приземления	Обозначает пределы бокового отклонения при посадке. Если пилот находится с внешней стороны от этого сигнала, он должен прервать заход на посадку, пока не выйдет на осевую линию ВПП
		Белый	Световой горизонт на дистанции 150 м от порога ВПП	Предвидение выравнивания для некоторых типов крупных воздушных судов - непосредственная близость порога ВПП. (Весь этот участок обозначает предпороговую зону, но отдельные компоненты служат для предоставления пилоту определенной информации)

Таблица 1-1. Кодирование расстояний для осуществления посадок по категориям II и III

Тип системы	*Размещение*	*Цвет*	*Конфигурация*	*Эксплуатационное значение*
Порог ВПП	Порог ВПП	Зеленый	Поперечный ряд, который может прерываться в средней части	Начало посадочной поверхности
Осевая линия и зона приземления	Первые 900 м ВПП	Белый	Осевая линия ВПП	Совмещение с осевой линией
		Белый	Линейные огни зоны приземления - около 9 м по обеим сторонам зоны приземления	Ориентиры бокового откло-нения (Весь этот участок оп-ределяет зону безопасности посадки)
Осевая линия	Центральная часть ВПП	Белый	Определяет центральную часть ВПП	Зона торможения
Осевая линия	Последние 900 м до знака фикси-рованного расстояния 300 м	Чере-дующие ся красные и белые огни	Чередующиеся красные и белые огни, размещенные на первых 600 м участка	Предупреждение пилоту о приближении к последнему участку ВПП длиной 300 м
Осевая линия	Последние 300 м ВПП	Красный	Только красные огни на участке длиной 300 м	Обозначение конечного участка ВПП
Конец ВПП	Конец ВПП	Красный	Поперечный ряд, обычно прерывающийся в средней части	Конец ВПП

1.4.52. Избирательное включение огней осевых линий РД, в том числе РД перрона, для обозначения маршрута движения воздушного судна при рулении представляется эффективным решением задачи о потребных визуальных средствах. В условиях, пока избирательное включение огней осевых линий РД не обеспечивается, наиболее полезным визуальным средством ориентации для пилота остаются знаки.

Управление размещением на стоянке и стыковкой с телескопическим трапом

1.4.53. При низких значениях видимости указание направления движения к месту стоянки осуществляется посредством огней осевой линии до места, откуда собственная сигнализация места стоянки становится видимой. Идеальная система визуального управления стыковкой с телескопическим трапом включает сигналы поперечного управления движением (влево/вправо), сигналы, обозначающие расстояние до точки стыковки, информацию о скорости

сближения и подачу команды «стоп» таким образом, что пилоту не приходится при стыковке поворачивать голову или использовать помощь сигнальщика Если стыковка не требуется, визуальные средства помогают пилотам безопасно обойти все другие объекты, находящиеся в зоне стоянок, в процессе размещения воздушных судов на открытых парковочных участках перрона по указаниям сигнальщика или при выполнении этих маневров самостоятельно. Общее освещение перрона должно обеспечивать освещение парковочной разметки, а также объектов, которые могут оказаться на пути движения воздушного судна, и не ухудшать при этом заметность стыковочной или парковочной сигнализации.

Указание направления движения при взлете

1.4.54. Для указания направления движения при взлете используется освещение и маркировка осевой линии ВПП. При дальности видимости вдоль ВПП (RVR) около 100 м обеспечивается высокое качество указания направления и безопасность осуществляемых операций. Для случаев прерванного взлета наиболее ценным визуальным средством является кодированная разметка осевой линии ВПП на последнем участке длиной 900 м, поскольку такие визуальные ориентиры дают возможность судить, следует ли прибегнуть к процедуре аварийного торможения, чтобы обеспечить остановку воздушного судна в пределах ВПП.

1.5. Огни Высокой, Средней и Малой Интенсивности

1.5.1. В тексте настоящего руководства свет различных типов огней, имеющих конкретное функциональное назначение, например, для освещения препятствий или обозначения ВПП, широко классифицируется как огни высокой, средней и малой интенсивности.

1.5.2. Диапазон силы света в пределах классов огней высокой, средней и малой интенсивности, в зависимости от функционального назначения (типа огней), различен. Так, сила света высокоинтенсивного маркировочного огня препятствия составляет 200000 кд, а сила света высокоинтенсивного огня подхода к ВПП равна только 20000 кд.

1.5.3. Отнесение обоих типов огней к классу высокоинтенсивных, несмотря на очевидный разброс значений силы света в приведенных выше примерах, объясняется тем, что эти огни должны обеспечивать одинаковый уровень освещенности сетчатки глаза, чтобы стать видимыми с требуемого расстояния при выполнении типовых операций. Таким образом, в условиях хорошей видимости маркировочный огонь препятствия с силой света 200 000 кд, видимый на расстоянии 3 км, обеспечивает ту же освещенность сетчатки глаза, что и огонь приближения, обладающий силой света 20 000 кд, на расстоянии 1 км. Другими словами, оба эти типа огней характеризуются пилотами как огни высокой интенсивности.

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

2. МАРКИРОВКА И МАРКЕРЫ

2.1. Общие Положения

2.1.1. Настоящая глава дополняет технические требования относительно маркировки и маркеров, приведенные в главе 9 AAR-AGA-001. Своим размещением, размерами, цветом и характером раскраски маркировка и маркеры предоставляют пилотам важную информацию. Большое значение при этом имеет стандартизация. Там, где эти визуальные средства используются, они вносят свой вклад в повышение уровня безопасности и эффективности организации движения воздушных судов и наземных транспортных средств. Поддерживание хорошего технического состояния маркировки и маркеров - главное условие для уверенности в том, они будут выполнять предназначенную им роль визуальных ориентиров при любых обстоятельствах.

2.1.2. Дополнительным пособием для маркировки перрона может служить справочник, G-AGA-007 (Apron Marking & Signs Guidance), в котором приведены наиболее удачные примеры из современной практики.

2.2. Дополнительная Маркировка Боковых Полос Безопасности с Искусственным Покрытием

2.2.1. Перроны и рулежные дорожки могут быть оборудованы боковыми полосами безопасности с поверхностью, имеющей вид искусственного покрытия, но не предназначенной для передвижения по нему воздушных судов. Точно также и небольшие участки перрона могут иметь слабое покрытие, которое выглядит полноценным с точки зрения прочности. Такие участки могут предусматриваться в целях предотвращения эрозии от воздействия реактивной струи и воды, а также для создания ровной поверхности и исключения скопления мусора и отбросов.

2.2.2. На прямолинейных участках не составляет труда сделать боковые полосы безопасности легко отличимыми, нанеся на них маркировочные знаки боковых кромок РД в виде поперечных линий, как требуется в документе AAR-AGA-001. На пересечениях РД и на других участках, где при выполнении поворота можно спутать маркировку боковой полосы безопасности с маркировкой осевой линии РД, или там, где пилот может быть не уверен, на стороне разметки которой из боковых кромок РД находится не рассчитанное на высокую нагрузку покрытие, участки со слабым покрытием, исходя из практического опыта, полезно обозначить дополнительными поперечными линиями.

2.2.3. Как показано на рисунке 2-1, поперечные линии должны располагаться перпендикулярно к маркировке боковых кромок РД. На криволинейных участках РД эти линии должны наноситься в обеих точках касания кривой и в промежуточных точках вдоль кривой таким образом, чтобы интервалы между линиями не превышали 15 м. Если представляется целесообразным нанести поперечные линии и на небольших прямолинейных участках, то интервалы между этими линиями не должны превышать 30 м. Ширина каждой линии должна равняться 0,9 м. Нанесенные линии должны простираться до расстояния примерно 1,5 м от границы твердого покрытия или иметь 7,5 м в длину (из этих двух величин выбирается меньшая). Цвет поперечных линий должен совпадать с цветом маркировки боковых кромок РД (желтый).

2.3. МАРКИРОВКА ПЕРРОНА

Назначение системы указателей направления движения к местам стоянки воздушных судов

2.3.1. Основное назначение системы указателей направления движения к местам стоянки воздушных судов состоит в том, чтобы обеспечить:

a) безопасное маневрирование воздушного судна при рулении к месту стоянки; и

b) точное размещение воздушного судна на стоянке.

Эта цель в большинстве случаев может быть достигнута посредством маркировки перрона. В ночное время и в условиях ограниченной видимости, помимо маркировочных знаков перрона, для указания воздушным судам направления движения дополнительно используется ряд светосигнальных устройств. Особый интерес представляют огни указания воздушному судну маршрута руления к месту стоянки и системы визуального управления стыковкой с телескопическим трапом, которые более подробно рассматриваются в посвященной им главе 12.

Безопасное маневрирование воздушного судна при рулении

2.3.2. Стоянки воздушных судов обычно размещаются довольно близко друг к другу с тем, чтобы сократить до минимума площадь искусственного покрытия и расстояние, которое приходится преодолевать пассажирам пешком. Поэтому крайне необходимо тщательно контролировать движение воздушных судов для того, чтобы всегда сохранялось безопасное расстояние между маневрирующим воздушным судном и другими воздушными судами, наземными сооружениями и служебными транспортными средствами на перроне. Следует также позаботиться и о том, чтобы струя реактивного двигателя маневрирующего воздушного судна не мешала работе на соседней стояночной площадке, и маркировка соответствовала характеристикам управляемости на земле всех воздушных судов, использующих данное место стоянки. В главе 7 AAR-AGA-001 указаны безопасные расстояния, допустимые при различных обстоятельствах между маневрирующим воздушным судном и другими воздушными судами, наземными сооружениями и прочими препятствиями. Необходимо осуществлять контроль за наземным оборудованием и транспортными средствами, чтобы быть уверенным, что площадь для маневрирования воздушного судна у места стоянки свободна. Наземное оборудование и транспортные средства должны находиться за обозначенными линиями зоны безопасности в тех случаях, когда воздушное судно выполняет маневрирование или когда они оставлены без присмотра.

Способы руления по указательным линиям

2.3.3. Существует два общепризнанных способа руления воздушных судов по указательным линиям. Первый способ состоит в том, чтобы удерживать нос воздушного судна (или кресло пилота) над этой линией, другой - в том, чтобы носовое колесо точно следовало по этой линии. В главе 7 AAR-AGA-001 указано, что криволинейные участки РД следует проектировать таким образом, чтобы обеспечивалось необходимое безопасное расстояние от препятствий, пока кабина экипажа самолета при повороте остается над маркировкой осевой линии РД. Это прежде всего связано с трудностью для пилота быть уверенным

в том, что носовое колесо точно следует по указательным линиям, так как у некоторых воздушных судов носовое колесо находится позади кабины экипажа на расстоянии целых 5 м. И тем не менее, требования к маркировке места стоянки воздушных судов нельзя сравнивать с требованиями к маркировке осевой линии РД. Маневрирование воздушных судов при рулении на место стоянки характеризуется двумя отличительными принаками:

a) из-за ограниченной площади маневрирования требуются много меньшие радиусы поворота; и

b) маневрирующему воздушному судну часто требуется помощь квалифицированного сигнальщика.

Соответственно, в главе 9 AAR-AGA-001 указано, что маркировка стоянок воздушных судов должна осуществляться по принципу обеспечения возможности носовому колесу постоянно располагаться на указательной линии.

Типы маркировки мест стоянки воздушных судов

2.3.4. В маркировку мест стоянок воздушных судов входят указательные линии для обозначения пути следования воздушного судна и контрольные отмети для обеспечения дополнительной информации. Указательные лини могут подразделяться на:

a) линии заруливания на стоянку;

b) линии разворота на стоянке; и

c) линии выруливания со стоянки.

Линии заруливания на стоянку

2.3.5. Эти линии указывают пути следования от РД до конкретных мест стоянок. Они могут быть необходимыми рулящему воздушному судну для выдерживания предписанного безопасного расстояния от других воздушных судов на перроне. Для точной установки воздушного судна в заранее заданное конечное положение, эти линии можно считать настолько же важными, как и линии разворота. На местах стоянки носом вперед линия заруливания обозначает осевую линию для размещения воздушного судна. В этом случае линия выруливания не маркируется, и водители тягачей при буксировке выталкиванием ориентируются по линии заруливания.

2.3.6. На рисунке 2-2 показана линия простого заруливания воздушного судна на стоянку. Преимуществом такой линии является то, что она соответствует наиболее простому способу разворота, и ее назначение вряд ли может быть неправильного истолковано. Недостаток заключается в том, что ее нельзя использовать для маркировки стоянки, где центр самолета должен располагаться над линией заруливания, так как тогда потребовалось бы на перроне больше площади, чем при другом способе маркировки, который это позволяет обеспечить. По линии заруливания должно следовать носовое колесо воздушного судна. Когда используются такие линии, необходимо помнить, что при развороте центр воздушного судна всегда располагается внутри криволинейного отрезка линии заруливания. В некоторых случаях, исходя из располагаемой площади перрона, может потребоваться применение различных типов маркировки. На рисунке 2-3 показана смещенная линия заруливания. Когда носовое колесо следует по этой линии, центр воздушного

судна не оказывается слишком глубоко внутри кривой, а перемещается ближе к ее очертанию. Вследствие этого, размеры места стоянки могут быть не столь велики. Однако, необходимо заметить, что, хотя при таком типе маркировки предусматривается перемещение центра воздушного судна вдоль линии заруливания, данная линия может быть полностью пригодной только для воздушных судов одного конкретного типа, или если у воздушных судов различных типов, использующих данную стоянку, базовый размер главных стоек шасси практически идентичен. Иногда нужно использовал, стоянку для разнообразных типов воздушных судов с разной геометрией шасси, но располагаемая площадь перрона требует, чтобы центр любого воздушного судна перемещался над линией заруливания. Такая цель лучше всего достигается посредством маркировочного знака в виде короткой стрелки под углом 90° к осевой линии РД, как показано на рисунке 2-4. Единственный недостаток этой схемы в том, что пилот должен сам выбрать точку входа и угол разворота так, чтобы центр воздушного судна постоянно оставался над линией заруливания.

Линии разворота на стоянке

2.3.7. Если необходимо развернуть воздушное судно на стоянке до его остановки или при «страгивании», может потребоваться линия, определяющая движение воздушного судна при развороте. Основное назначение этой линии в том, чтобы ограничить разворот пределами обозначенной зоны и избежать столкновения воздушного судна с какими-нибудь препятствиями, а также повысить точность размещения воздушного судна на стоянке. Последнее обстоятельство особенно важно, если безопасное расстояние между стоянкой и ближайшими сооружениями или другими местами стоянок ограничено.

2.3.8. На рисунке 2-5 приводится типичный пример линии разворота носового колеса воздушного судна. Эта линия может быть дополнена контрольными отметками, как рассмотрено ниже в п. 2.3.15.

2.3.9. Прямолинейный участок линии разворота. Линия разворота должна содержать прямой участок не менее 3 м в длину, расположенный у точки конечной стоянки воздушного судна. При этом предусматривается отрезок длиной 1,5 м перед местом окончательной остановки, необходимый для уменьшения давления на шасси и, одновременно, для обеспечения правильного положения воздушного судна, а также отрезок длиной 1,5 м позади места остановки, чтобы уменьшить потребную тягу двигателей и тем самым ослабить воздействие реактивной струи при «страгивании». На стоянках, предназначенных для легких воздушных судов, длина вышеупомянутого прямолинейного участка может быть сокращена до 1,5 м.

Линии выруливания со стоянки

2.3.10. Такие линии обеспечивают управление движением воздушного судна от стоянки к РД и выдерживание им безопасного расстояния от других воздушных судов и препятствий. Эти линии изображены на рисунке 2-6. Если для избежания столкновения с близлежащими препятствиями воздушное судно должно выполнить разворот еще до выруливания со стоянки, линии выруливания могут иметь вид, показанный на рисунке 2-6 а). Если расстояние до соседней стоянки менее ограничено, возможно окажется более целесообразно использовать разметку линий выруливания в соответствии с рисунками 26 а) или 2-6 с). Смещенные линии выруливания для следования по ним носового колеса, как

изображено на рисунке 2-7, могут оказаться необходимыми там, где расстояния до препятствий ограничены.

Метод вычисления радиусов криволинейных участков линий заруливания, разворотов и выруливания

2.3.11. При использовании линии следования носового колеса или только прямолинейной линии заруливания, как это показано на рисунке 2-4, расчетный или обозначенный радиус должен быть в пределах наземной маневренности воздушного судна, для которого предназначена данная стоянка. Вычисляя радиус, необходимо учитывать возможное воздействие газовой струи, которое может проявиться в результате слишком крутых разворотов. К тому же нужно иметь в виду, что минимально допустимый радиус разворота будет зависеть от эксплуатантов, даже при использовании ими воздушных судов одного н того же типа. Кроме того, чем меньше радиус разворота и больше угол отклонения носового колеса, тем выше вероятность смещения пневматика. Другими словами, при отклонении носового колеса, например, на угол 65°, действительный радиус разворота будет соответствовать лишь несколько меньшему углу, с возможной потерей около 5°. Вследствие этого, при расчетах радиусов необходимо использовать руководства, издаваемые изготовителями воздушных судов для планирования аэропортов и консультироваться с эксплуатантами конкретных типов воздушных судов, чтобы выяснить, в какой степени они изменили по каким-либо причинам инструктивные указания изготовителя. Затем следует изучить обстановку, существующую на том или ином перроне, чтобы определить, есть ли необходимость внесения дальнейших изменений.

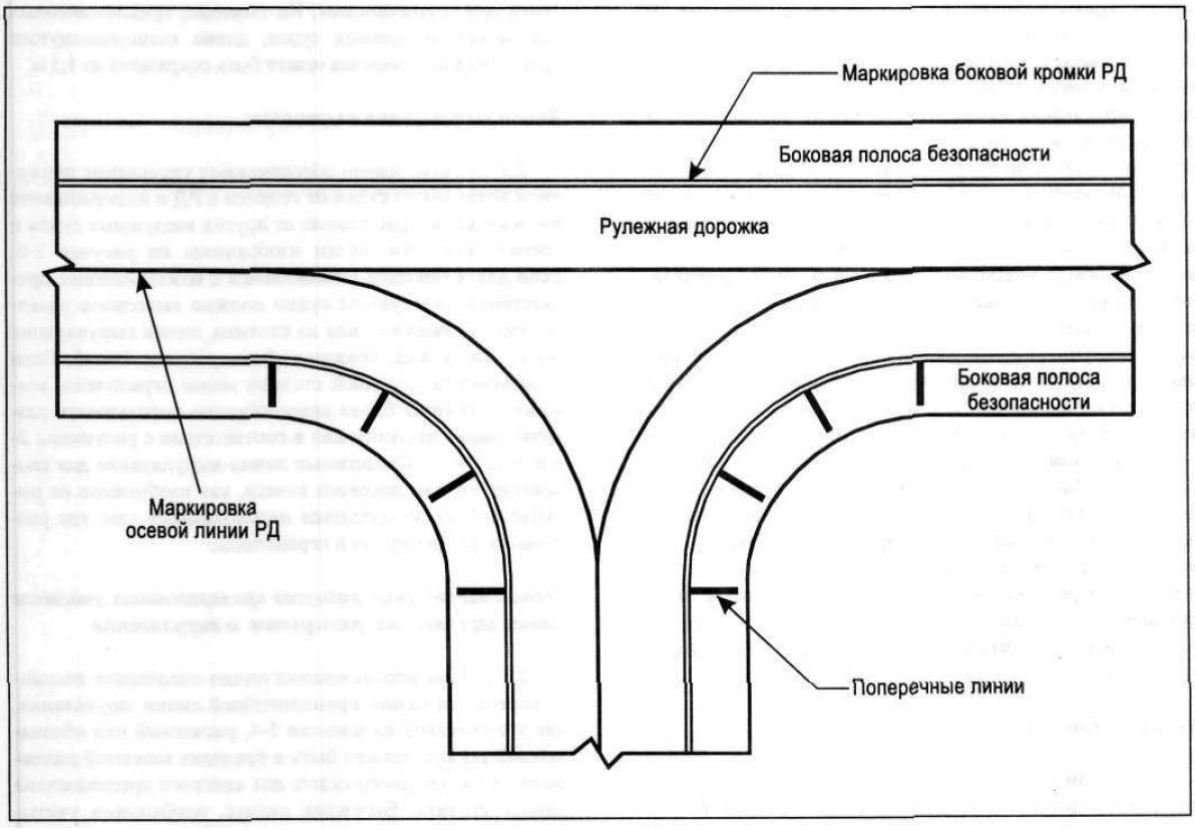


Рисунок 2-1. Маркировка боковых полос безопасности РД с искусственным покрытием

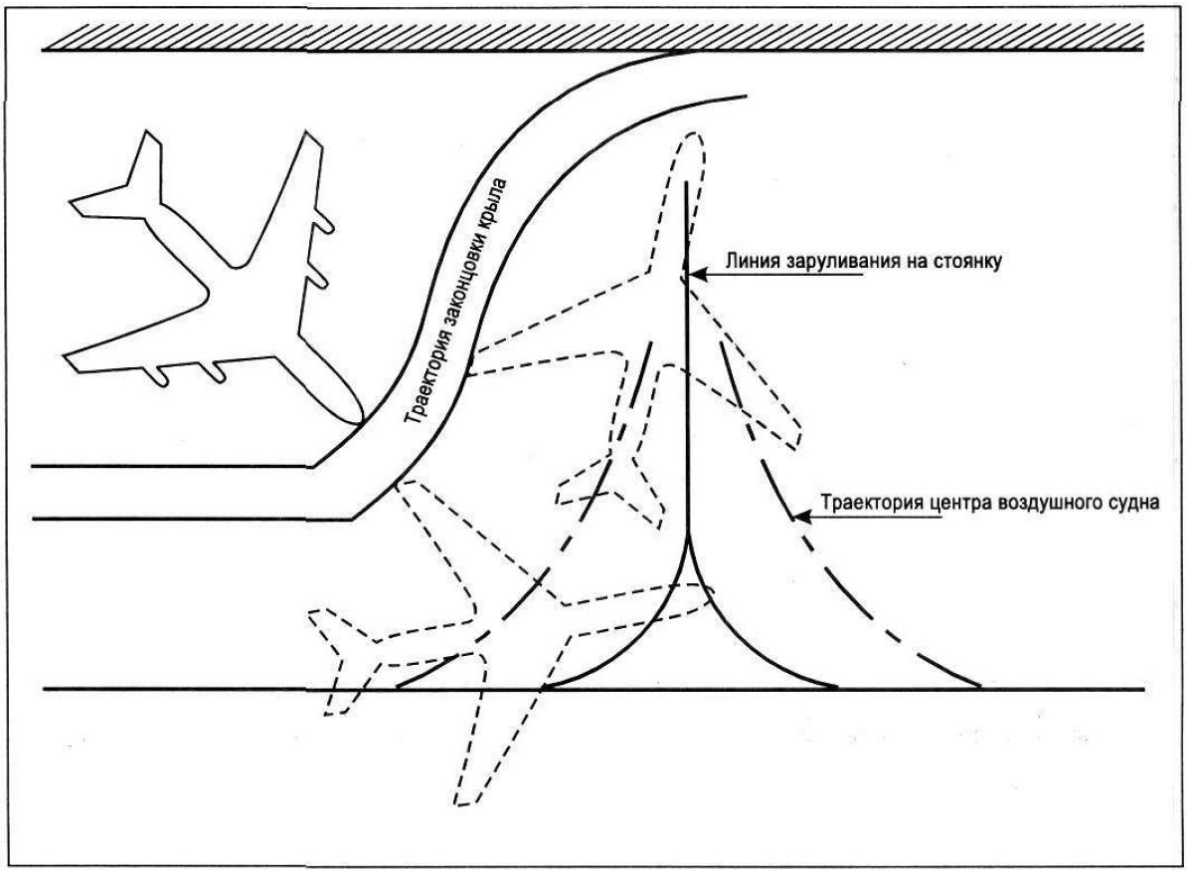


Рисунок 2-2. Простая линия заруливания на стоянку, по которой следует носовое колесо воздушного судна

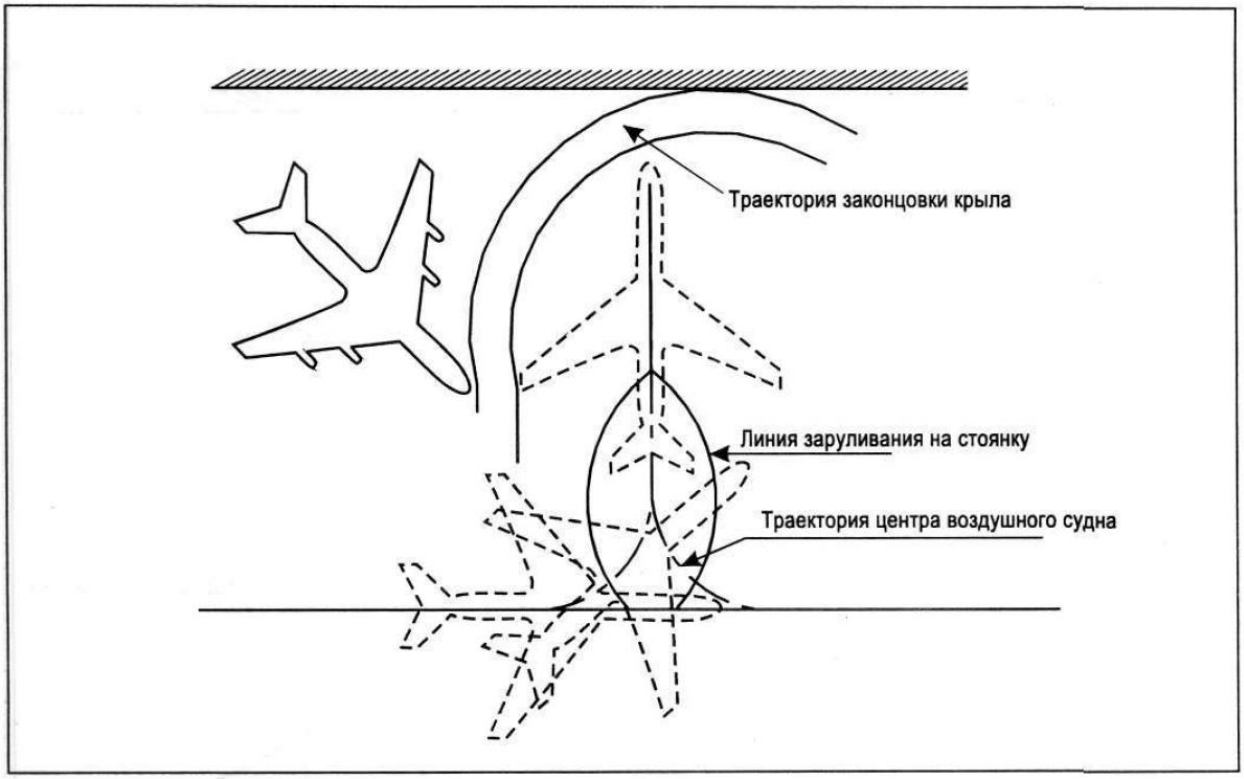


Рисунок 2-3. Смешенная линия заруливания на стоянку, по которой следует носовое колесо воздушного судна

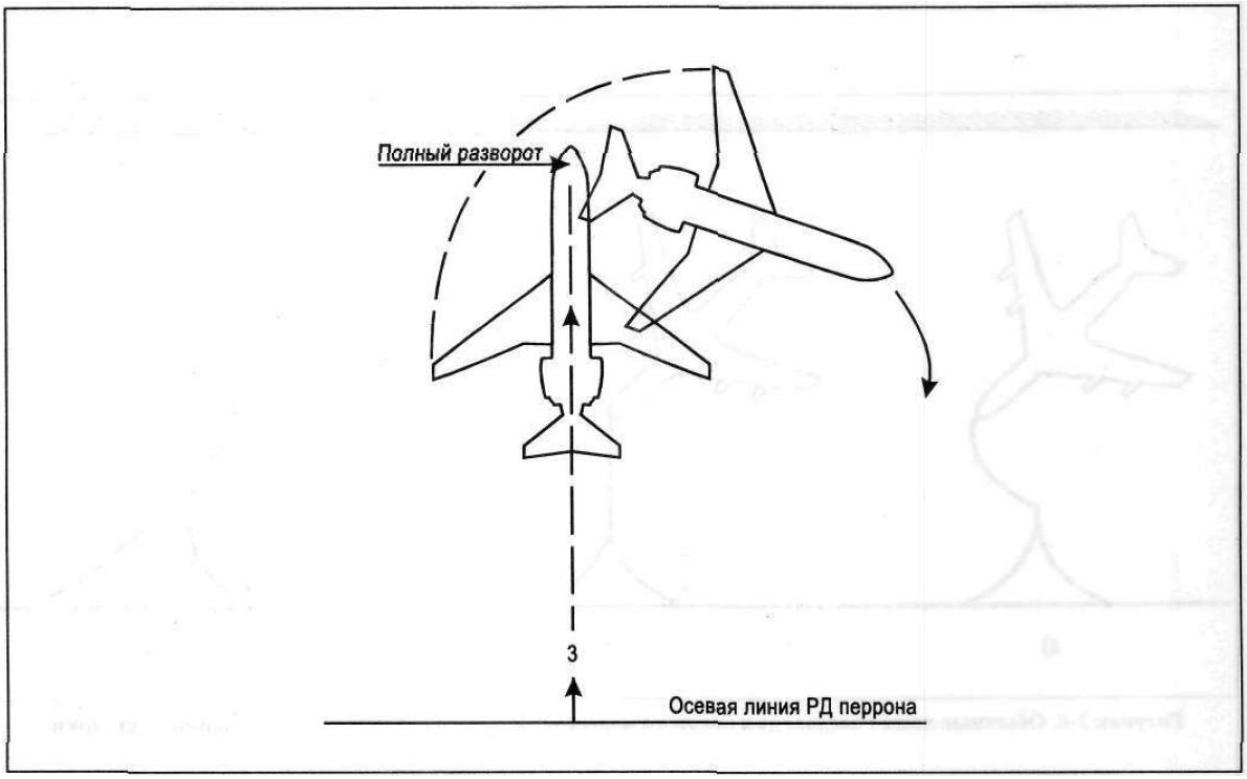


Рисунок 2-4. Прямая линия заруливания на стоянку

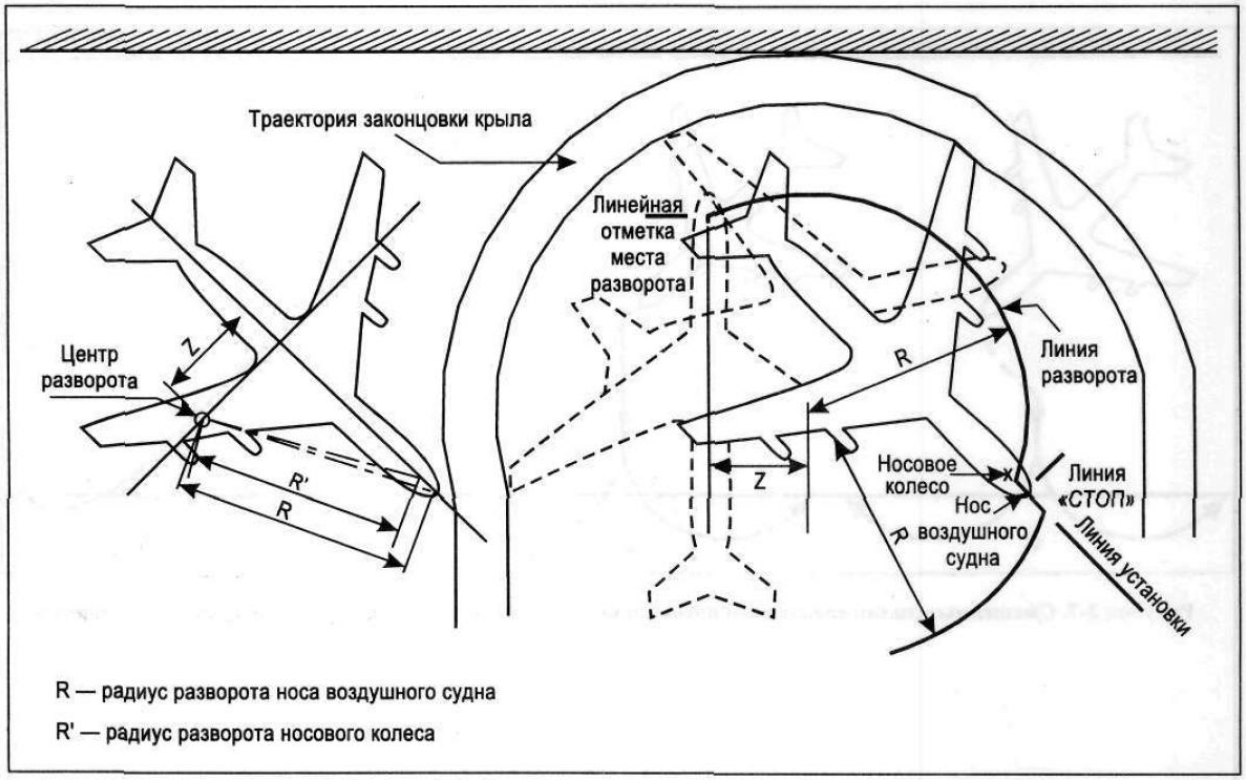


Рисунок 2-5. Линия разворота и контрольные отметки

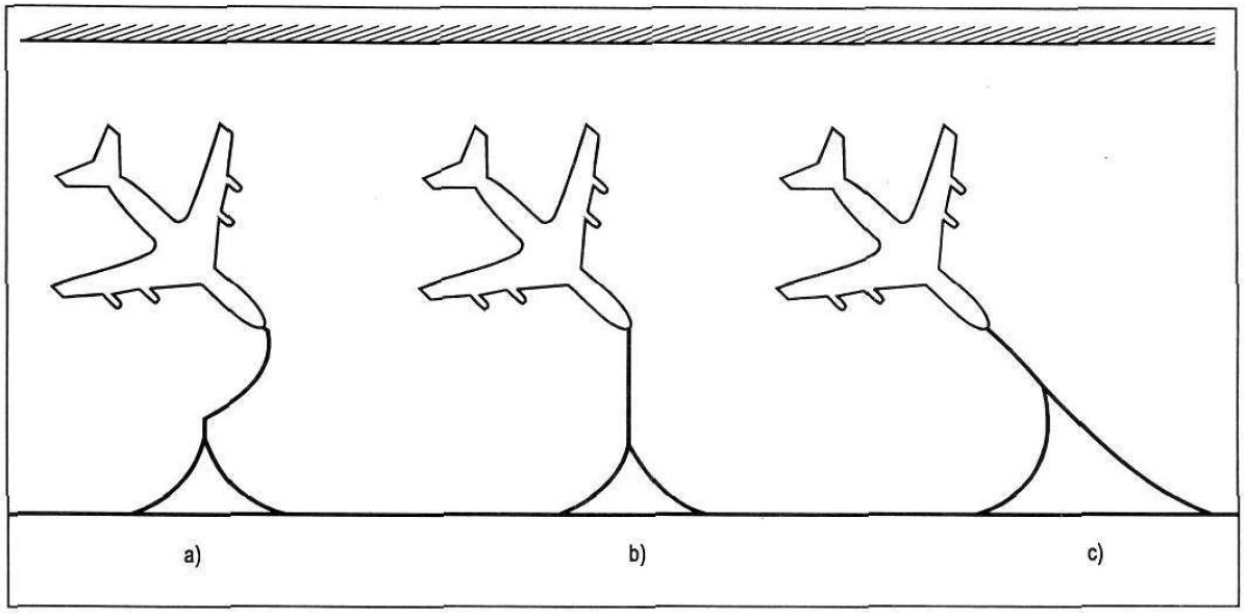


Рисунок 2-6. Обычные линии следования носового колеса воздушного судна при выруливании со стоянки

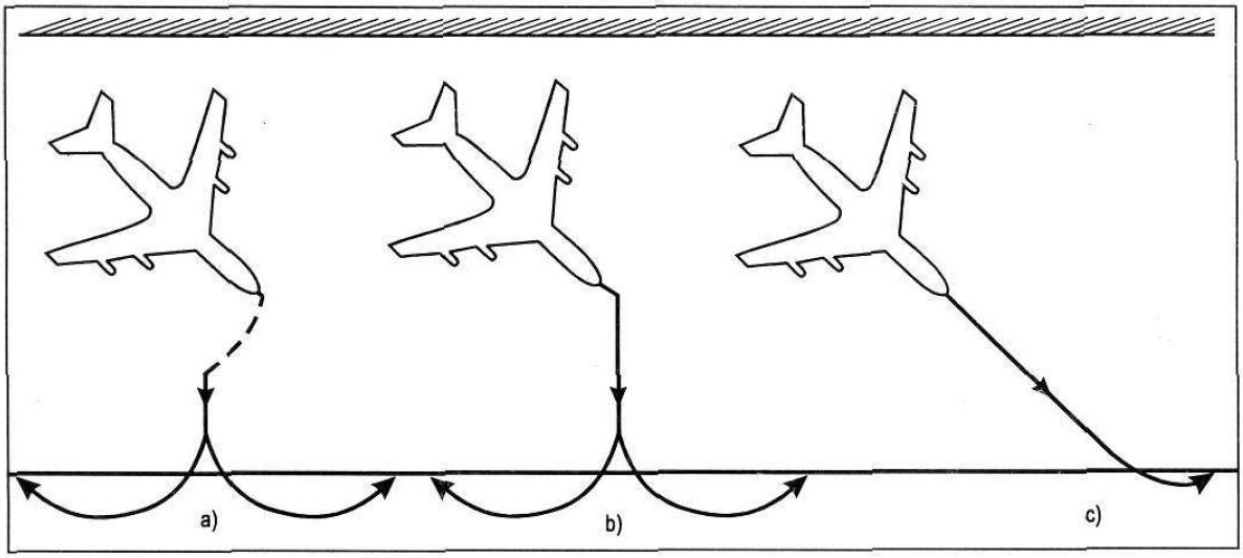


Рисунок 2-7. Смешенные линии следования носового колеса воздушного судна при выруливании со стоянки

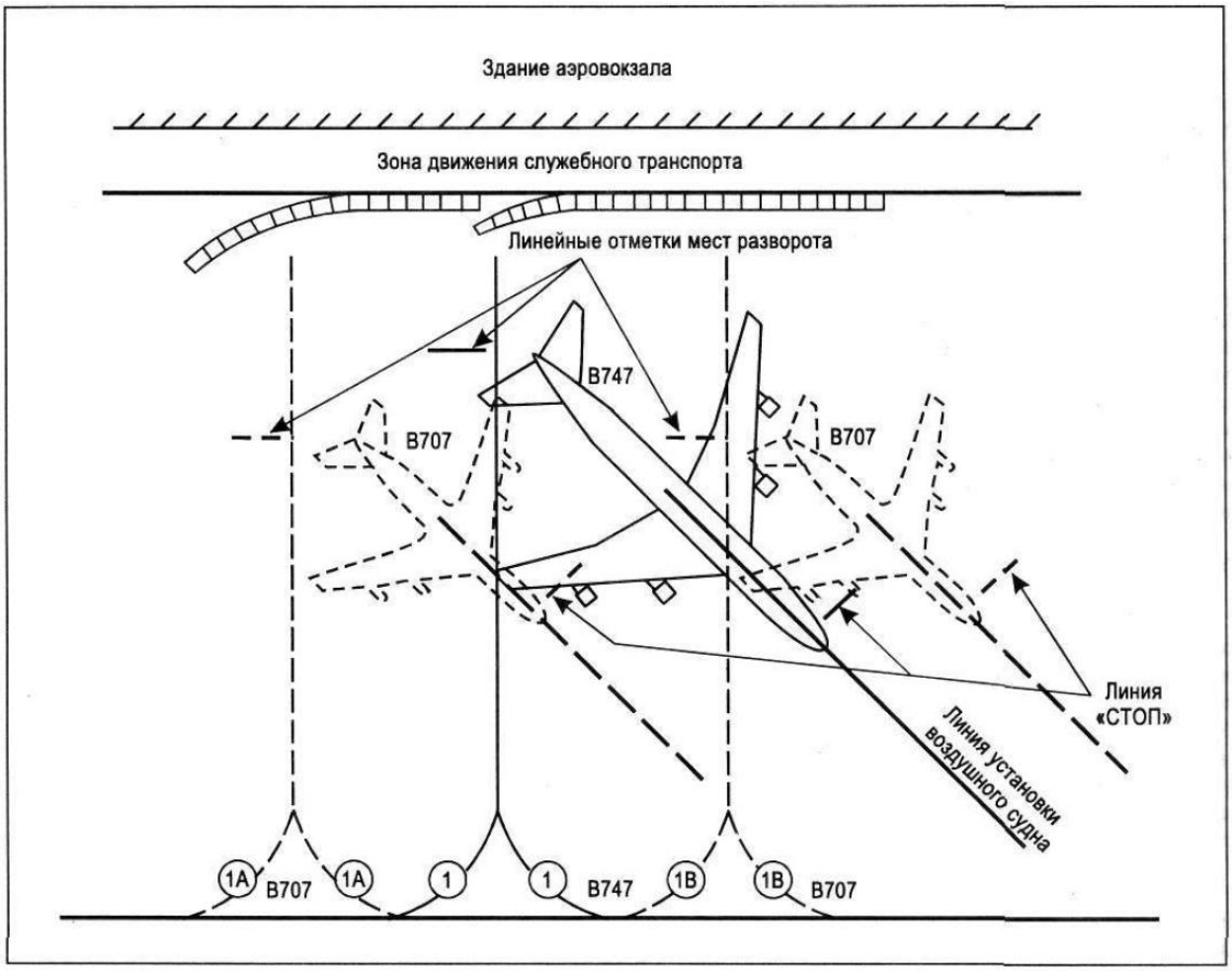


Рисунок 2-8. Один из методов маркировки многоцелевых стоянок

Сдублированная маркировка

2.3.12. Если стоянка используется воздушными судами различных типов и их точное размещение не имеет особого значения, то для обслуживания всех типов воздушных судов вероятно можно обойтись лишь одним видом маркировки. В таких случаях наносится маркировка разворота с наибольшим потребным радиусом. Это позволяет воздушному судну любого типа маневрировать достаточно свободно, направляя носовое колесо по указательным линиям. Для точного размещения воздушного судна на стоянке могут потребоваться дополнительные указательные линии. Дополнительные указательные линии нужны и при обстоятельствах, когда на стоянке для крупного воздушного судна необходимо одновременно разместить более чем одно легкое воздушное судно (см. рисунок 2-8). Такие стоянки обычно называют многоцелевыми. Во всех случаях основная указательная линия должна обеспечивать маневрирование воздушных судов, создающих наибольшие затруднения, например, тех, которым необходима наибольшая площадь при маневрировании.

Характеристики указательных линий

2.3.13. Как правило, указательные линии должны представлять собой сплошные непрерывные желтые линии шириной не менее 15 см, но предпочтительная ширина составляет 30 см. Дополнительная указательная линия, в тех случаях, когда она наносится, должна быть пунктирной, чтобы отличаться от основной линии. Кроме того, необходимо четко указывать, по каким линиям должны следовать воздушные суда того или иного типа.

2.3.14. В тех случаях, когда необходимо отличать линии заруливания от линий выруливания, к этим линиям добавляют стрелки, указывающие направление, в котором должно двигаться воздушное судно. Цифровой или буквенный (или комбинированного типа) указатель стоянки должен включаться в разметку линии заруливания (см. рисунок 2-9). Кроме того, позади стоянки должен иметься соответствующий опознавательный знак стоянки, например, нанесенный на здании или поддерживаемый специальной опорой, который должен быть хорошо виден из кабины пилота.

Контрольные отметки

2.3.15. Типы контрольных отметок и их назначение можно проиллюстрировать следующими примерами:

a) линейная отметка места разворота (обозначает точку начала разворота);

b) линия стоп (обозначает место остановки воздушного судна); и

c) линия установки воздушного судна (служит ориентиром для установки воздушного судна под желаемым углом).

2.3.16. На рисунке 2-9 изображено применение отметок типа a), b) и c).

2.3.17. Характеристики контрольных отметок. Линейные отметки мест разворота или линии стоп должны быть около 6 м в длину и не менее 15 см в ширину, их цвет должен совпадать с цветом указательных линий (желтый). Контрольные отметки наносятся с левой стороны, под прямым углом к указательной линии на траверзе кресла пилота в точке разворота или остановки. Линейная отметка места разворота может иметь вид стрелки с надписью «ПОЛНЫЙ РАЗВОРОТ»,

как показано на рисунке 2-4. Контрольная линейная отметка установки воздушного судна должна быть, по крайней мере, 15 м в длину, шириной 15 см и располагаться так, чтобы ее было видно из кресла пилота.

2.3.18. Группирование воздушных судов в целях сокращения количества отметок мест разворота и линий «СТОП». В тех случаях, когда стоянка предназначена для воздушных судов разных типов, возникает необходимость их группировать в целях сокращения количества отметок мест разворота и линий «СТОП». Никакого согласованного или широко используемого метода группирования воздушных судов не существует. Если площадь стоянки позволяет свободное маневрирование воздушных судов, они могут быть сгруппированы по принципу одинаковой наземной маневренности и сходства геометрии. В их число даже можно включить меньшие по размерам воздушные суда с определенными различиями в геометрии при условии, что во время их движения по указательным линиям не нарушаются границы площади, необходимой для перемещения воздушных судов других типов с учетом обеспечения безопасных расстояний на стоянке. При размещении воздушных судов на стоянке хвостом к РД размеры и наземная маневренность воздушных судов, возможно не столь важны по сравнению с такими факторами, как расположение посадочных выходов, тип телескопического трапа или наличие подвижного пассажирского коридора. Если на стоянке имеется система заправки топливом, следует принять во внимание схему размещения точек заправки. Поэтому необходимо изучить конкретную ситуацию для данного аэропорта, чтобы сгруппировать воздушные суда в зависимости от их количества и типов, от имеющегося оборудования, планировки перрона и пр.

2.3.19. Система кодовых обозначений для линейных отметок мест разворота и линий «СТОП». Если стоянка используется воздушными судами только двух или трех типов, то все контрольные отметки, предназначенные для воздушного судна каждого типа, можно снабдить соответствующими надписями. Если стоянка используется воздушными судами нескольких типов, то линейные отметки мест разворота и линии стоп необходимо кодировать для упрощения маркировки и облегчения безопасного и ускоренного маневрирования. Единой согласованной или широко используемой на практике системы кодовых обозначений не существует. Принятая система кодирования не должна создавать трудностей для понимания ее пилотами.

2.3.20. Линии буксировки. Если предусматривается буксировка воздушных судов, то водителю тягача могут требоваться линии буксировки.

Перронные линии безопасности

2.3.21. Линиями безопасности обозначаются на перроне границы площадок размещения наземного оборудования, пределы зоны проезда служебного транспорта, дорожки следования пассажиров и пр. Чтобы их можно было легко отличать от указательных линий, предназначенных для воздушных судов, линии безопасности делают более узкими и при маркировке используют другую окраску.

2.3.22. Линии безопасного расстояния от законцовок крыла. Эти линии должны обозначать зону безопасности за траекториями перемещения законцовок крыла воздушного судна наибольших размеров. Такая линия наносится с соблюдением соответствующего расстояния, упомянутого в п. 2.3.2, за пределами обычной траектории, очерчиваемой законцовкой крыла в процессе

движения воздушного судна наибольших размеров. Ширина линии должна быть не менее 10 см.

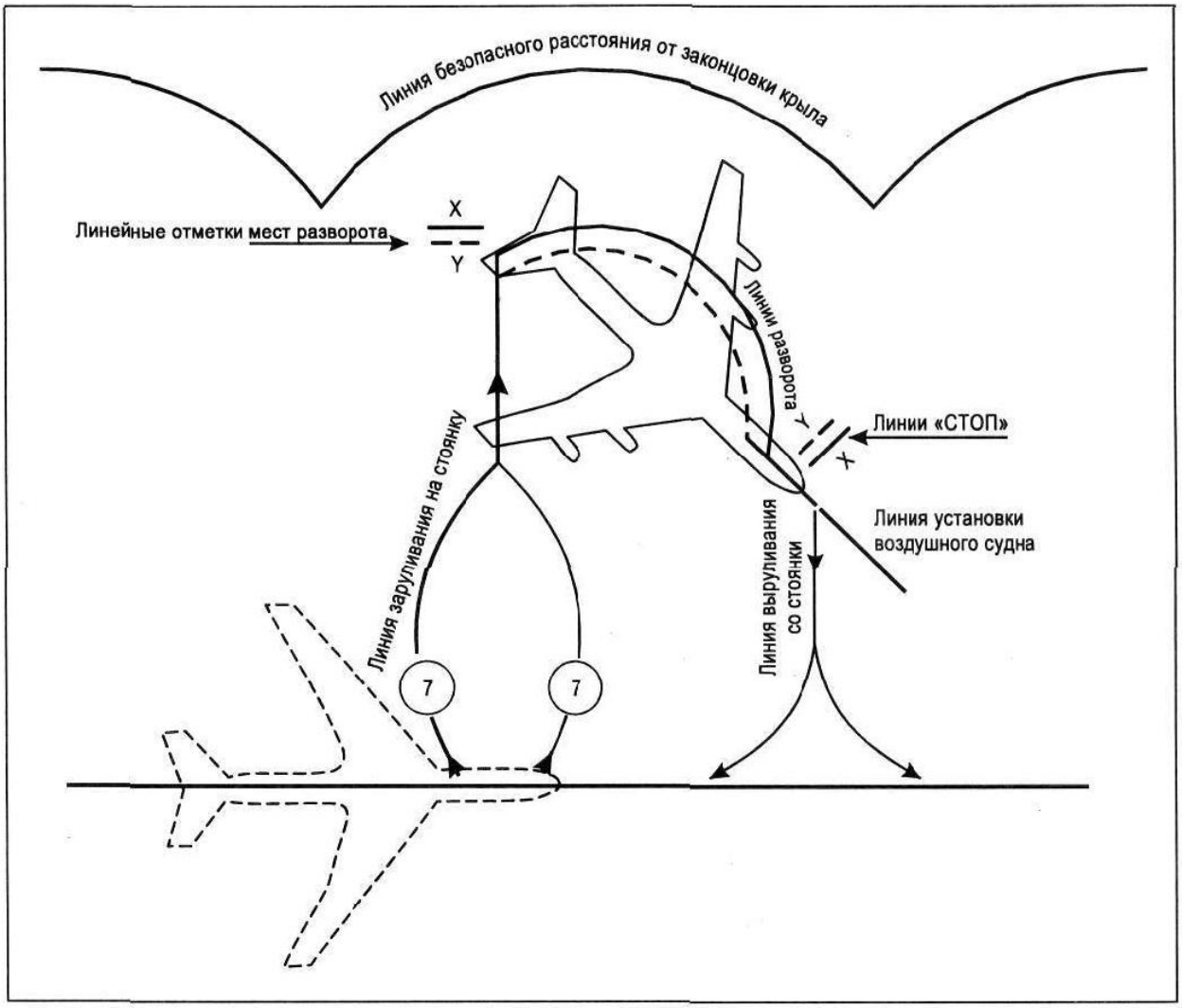


Рисунок 2-9. Образцы контрольных отметок 1

Примечания:

1. Цифра 7 соответствует номеру стоянки воздушного судна.

2. Сплошные линии и отметки относятся к воздушному судну X, а пунктирные линии и отметки относятся к воздушному судну У.

3. Линия установки используется воздушными судами всех типов, для которых предназначена данная стоянка

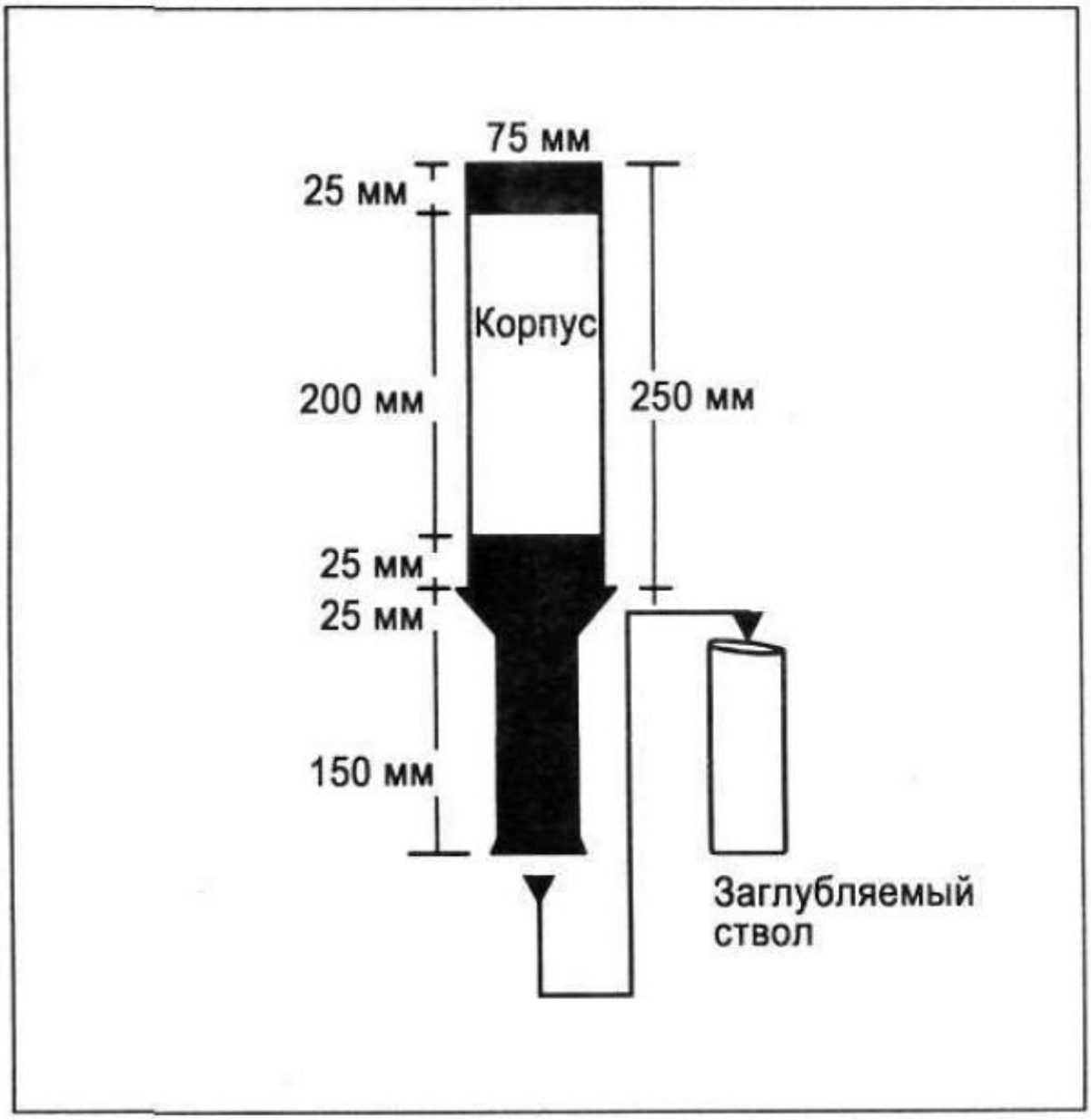


Рисунок 2-10. Маркер кромки РД

2.3.23. Ограничительные линии площадок размещения казенного оборудования. Этими линями обозначаются границы площадок, предназначенных для стоянки наземных транспортных средств и хранения оборудования, применяемого при обслуживании воздушных судов, когда оно не используется. В настоящее время практикуется несколько методов указания того, с какой стороны от линии безопасности организована зона хранения оборудования и стоянка транспортных средств. В некоторых аэропортах на стороне, где размещается оборудование, наносятся краской слова «ТОЛЬКО ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ» так, чтобы они читались с этой стороны. Высота букв равна примерно 30 см. В других аэропортах с соответствующей стороны линии безопасности наносятся зубцы или проводится дополнительная линия (прерывистая линия того же цвета или непрерывная линия другой окраски). Сторона, на которой расположены

зубцы или нанесена дополнительная линия, считается безопасной для стоянки наземных транспортных средств и размещения оборудования.

2.3.24. Пешеходные дорожки для пассажиров. Эти дорожки маркируются в целях безопасности идущих по перрону пассажиров. Обычно маркировка пассажирской дорожки представляет собой две полосы со штриховкой между ними типа «зебра».

2.4. МАРКЕРЫ КРОМОК РД

2.4.1. На небольших аэродромах для обозначения кромок РД, особенно в ночных условиях, вместо рулежных огней могут использоваться маркеры кромок РД. В документе AAR-AGA-001 требует использовать такие маркеры на РД с кодовым значением 1 или 2, если там отсутствуют огни осевой линии или рулежные огни.

2.4.2. На прямолинейном участке РД маркеры кромок устанавливаются с одинаковыми продольными интервалами, не превышающими 60 м. На криволинейных участках маркеры размещаются на расстоянии, меньшем 60 м друг от друга и таким образом, чтобы обеспечить ясное указание искривления. Маркеры устанавливаются как можно ближе к кромкам РД или с внешней стороны кромок на расстоянии, не превышающем 3 м.

2.4.3. Маркер кромки РД окрашивается в светоотражающий синий цвет. Видимая пилотом маркированная поверхность должна иметь форму прямоугольника площадью не менее 150 см^2.

Примечание. *Степень проявления отражающих свойств светоотражающих материалов зависит от геометрии источника освещения и от направления взгляда пилота. Если рулежная фара воздушного судна размещена близко к рабочему месту пилота, то эти свойства проявляются оптимально.*

2.4.4. Обычно используются маркеры цилиндрической формы. Конструкция маркера считается оптимальной, если при правильной установке ни одна из частей маркера не выступает выше, чем на 35 см относительно монтажной поверхности. Однако там, где возможно образование значительного снежного покрова, могут использоваться маркеры высотой более 35 см, но так, чтобы общая высота маркера обеспечивала достаточный зазор под винтами и/или под гондолами реактивных двигателей воздушных судов.

2.4.5. Маркер кромки РД должен иметь незначительную массу и нежесткую конструкцию. Один из типов маркеров, отвечающих этим требованиям, изображен на рисунке 2-10. Стойка маркера изготовлена из гибкого поливинилхлорида синего цвета. Светоотражающий корпус также синий. Необходимо заметить, что площадь маркировочной поверхности равна 150 см^2

3. СИГНАЛЬНЫЕ ЗНАКИ И СИГНАЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА

3.1. Общие Положения

3.1.1. Сигнальную площадку необходимо предусматривать только в тех случаях, когда для связи с воздушными судами в полете предполагается использовать наземные визуальные сигналы. Такие сигналы могут потребоваться на аэродромах, где нет аэродромного диспетчерского пункта или службы полетной информации, или если аэродром используется самолетами без радиооборудования. Наземные визуальные сигналы могут также использоваться при отказе двухсторонней радиосвязи с воздушным судном. Следует отметить, однако, что информация, которая может быть передана посредством наземных визуальных сигналов, должна, как правило, содержаться в сборниках аэронавигационной информации или в сообщениях NOTAM. Таким образом, до принятия решения о сооружении сигнальной площадки следует проанализировать потенциальную необходимость применения наземной визуальной сигнализации.

3.1.2. В главе 9 AAR-AGA-001 изложены подробные технические требования к указателю направления посадки и к сигнальной площадке. В последующих пунктах приведены краткие разъяснения в отношении построения сигнальных площадок, сигнальных знаков и посадочных знаков «Т».

3.2. Проектирование

Сигнальная площадка

3.2.1. Сигнальная площадка должна представлять собой ровную горизонтальную поверхность площадью не менее 9 м^2. Поверхность бетонируют, причем для предотвращения появления трещин вследствие неравномерной укладки, бетон усиливают потребным количеством стальной арматуры. Укладываемый бетон разглаживают стальным мастерком и готовую поверхность покрывают краской соответствующего цвета. Цвет сигнальной площадки выбирается так, чтобы он контрастировал с цветом наносимых на ней сигнальных знаков. Периметр площадки выделяется белой пограничной полосой шириной не менее 30 см.

Сигнальные знаки и посадочное «Т»

Сигнальные знак в форме гантели

3.2.2. Этот знак изготавливается из дерева или из другого легкого строительного материала. Он состоит из двух кругов, диаметром 1,5 м каждый, соединенных между собой поперечной балкой длиной 1,5 м и шириной 0.4 м, как показано на рисунке 3-1 А. Знак окрашивается в белый цвет.

Посадочное «Т»

3.2.3. Посадочное «Т» изготавливается из дерева или из другого легкого строительного материала, и его размеры должны соответствовать указанным на рисунке 31В. Цвет знака должен быть белым или оранжевым. Посадочное «Т» монтируется на бетонной подставке. Бетон усиливают потребным количеством стальной арматуры для предотвращения появления трещин вследствие неравномерной укладки. Укладываемый бетон разглаживают стальным мастерком и готовую поверхность покрывают краской соответствующего цвета. Цвет поверхности подставки выбирается так, чтобы

он контрастировал с цветом посадочного «Т». Перед закреплением основания знака на бетонной подставке следует проверить правильность установочных размеров монтажных болтов. Сборку и установку посадочного «Т» необходимо производить в соответствии с инструкциями изготовителя. Должна быть предусмотрена возможность свободного перемещения знака относительно вертикальной оси с тем. чтобы его можно было перестанавливать, ориентируя в любом направлении. При установке нижняя поверхность посадочного «Т» должна располагаться на высоте не менее 1,25 м над уровнем земли. Если требуется использовать посадочное «Т» в ночное время, знак освещают или обрамляют белыми огнями.

Красный квадрат с желтым крестом

3.2.4. Размеры этого сигнального знака запрещения посадки должны соответствовать указанным на рисунке 3-1 С. Такой знак можно изготовить из листа оцинкованного железа размером 3 х 3 м. Сначала наносится крест желтого цвета, а затем оставшиеся участки поверхности покрываются красной краской. Для удобства переноски к сигнальному знаку прикрепляются как минимум две ручки.

Красный квадрат с желтой диагональной полосой.

3.2.5. Этот сигнальный знак, изображенный на рисунке 3-1 D, изготавливается в соответствии с основными положениями, которые изложены в предыдущем пункте. Единственная разница состоит в том, что вместо желтого креста на знаке по диагонали наносится желтая полоса.

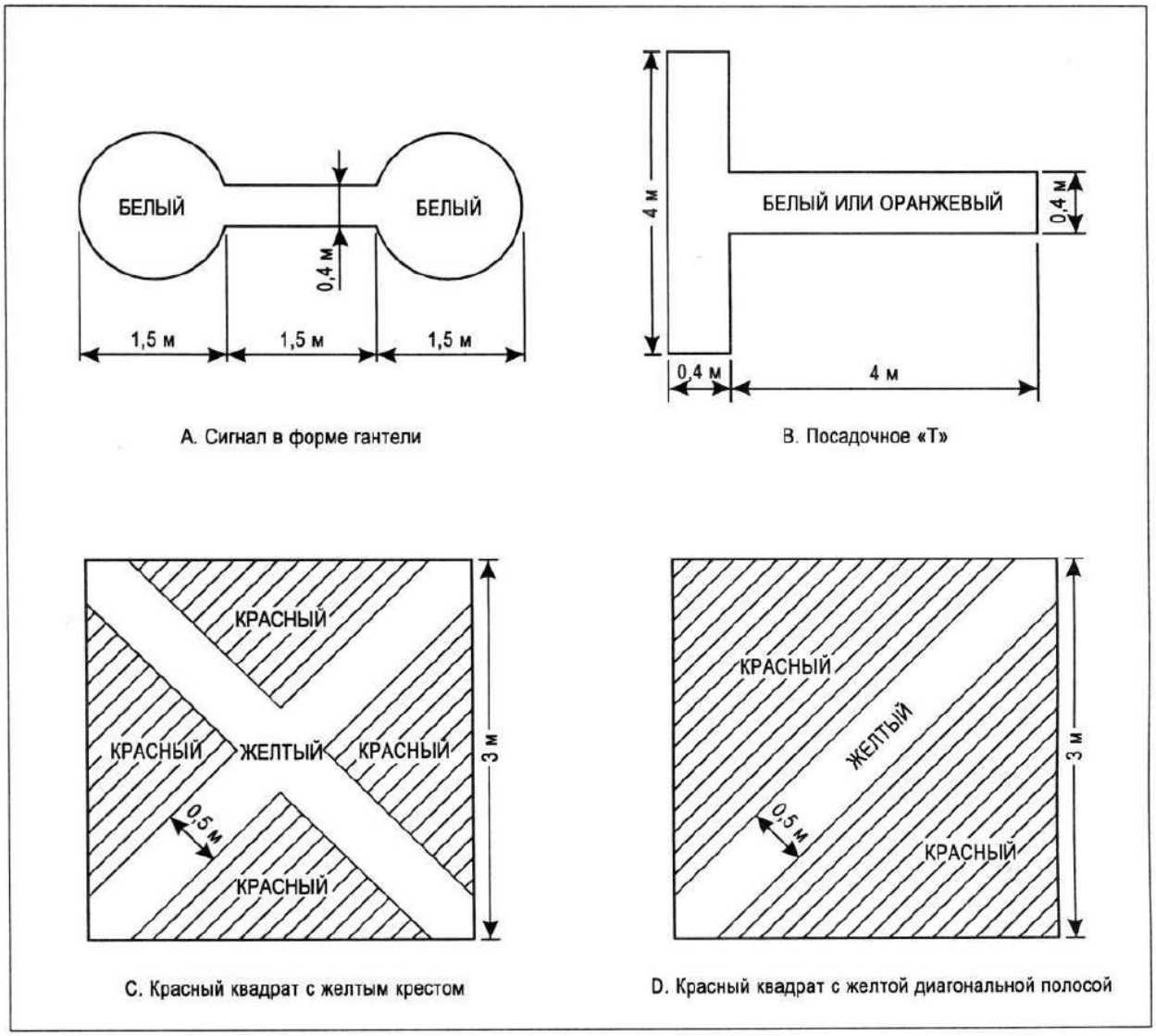


Рисунок 3-1. Сигнальные знаки и посадочное «Т»

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОГНЕЙ ВПП И РУЛЕЖНЫХ ДОРОЖЕК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ ВИДИМОСТИ

4.1. Факторы, Определяющие Потребные Характеристики Распространения Света

Требования в отношении распространения света определяются исходя из пяти основных факторов, а именно:

a) величины ожидаемых отклонений воздушных судов при заходе на посадку от номинальной или идеальной траектории полета. Такие отклонения находятся в пределах так называемого «диапазона траекторий полета»;

b) диапазона расстояний по вертикали «от глаз пилота до колес» и «от глаз пилота до антенны» воздушного судна при полетах, выполняемых в настоящее время и планируемых на будущее;

c) дальности, с которой огни должны быть видны на любом отдельном этапе захода на посадку, приземления, пробега, взлета и руления, а также условий видимости, при которых огни должны обеспечивать наведение;

d) располагаемого обзора вниз в поле зрения по полету из кабины воздушного судна; и

e) величины ожидаемых смещений воздушных судов относительно осевой линии РД при рулении

4.2. Диапозоны Траекторий Полета

Категории I и II

4.2.1. Диапазоны траекторий полета, применяемые при проектировании светооборудования для обеспечения захода на посадку и пробега воздушных судов по ВПП изображены на рисунке 5.3 G-AGA-017. Они основаны на данных Группы экспертов по пролету препятствий (ОСР) при одинаковой вероятности, составляющей 99 %, для точек, удаленных на 600 и 1200 м от порога ВПП.

4.2.2. Верхние границы определены с учетом высоты уровня глаз пилота относительно приемной антенны ILS/MLS воздушного судна. Границы, соответствующие категориям I и II, прерываются на соответствующих относительных высотах принятия решения, т.е. на 60 и 30 м, соответственно. Ниже этих высот диапазоны полета определяются границами траекторий полета, которые при визуальных метеорологических условиях приводят к удовлетворительной посадке. Нижняя граница диапазона траекторий категории I задана углом возвышения 2° от самого крайнего огня приближения для обеспечения неточных заходов на посадку при хорошей видимости.

Категория III

4.2.3. Когда вырабатывались границы диапазонов траекторий полета, количество полетных данных в отношении категории III, на основе которых можно было бы установить диапазон траекторий полета по категории III, было недостаточным. Вертикальные границы, показанные на рисунке 5.3 G-AGA-017, те же, что и границы для категории II, с верхним пределом относительной высоты принятия решения 30 м. Это ограничение обычно связано с верхним значением дальности видимости на ВПП (RVR), равным 350 м. В горизонтальной плоскости

предел бокового смещения при приземлении составляет 10 м в любую сторону от осевой линии ВПП. На высоте 30 м воздушное судно находится в створе ВПП, и эта точка на нижней границе считается начальной точкой боковой границы.

4.3. Эксплуатационные Требования и Допущения

Категория I

4.3.1. При полетах по категории I светосигнальные системы ВПП и огни приближения должны быть эффек тивиыми не только при ограниченной дальности види-мости на ВПП (RVR) в 550 м, но также и в средних и хороших условиях видимости.

Категория II

4.3.2. В условиях категории II, т.е. при дальности видимости на ВПП (RVR) в пределах от 550 до 350 м, должны использоваться красные линейные огни боковых рядов для дополнительной информации о величине продольного и бокового смещения, получаемой от ближайших 300 м системы огней приближения. Огни зоны приземления необходимы для большей эффективности поверхностных структурных ориентиров во время выравнивания воздушного судна, а осевые огни ВПП устанавливаются для повышения точности руления в процессе пробега после посадки и при разбеге перед взлетом в упомянутых условиях видимости на ВПП.

Категория III

4.3.3. В условиях полетов по категории III в отношении визуального наведения при рулении, взлете, посадке и пробеге действуют те же требования, что и для условий по категории II. Такие же требования справедливы и до нижнего предела видимости по категории III, равного 30 м RVR.

4.4. Процедурные Правила для Дальности Видимости на ВПП (RVR) Меньше 350 м

Руление

4.4.1. Пилоты, выполняющие руление воздушных судов в условиях ограниченной видимости, в качестве визуальных ориентиров используют зеленые огни средней или высокой интенсивности, установленные по осевым линиям рулежных дорожек. В этих условиях принцип «смотри и будь видимым» не всегда эффективен для выдерживания безопасных интервалов между воздушными судами. Для повышения безопасности воздушных судов при приближении к пересечениям рулежных дорожек с ВПП, а также чтобы предотвратить попадание рулящих воздушных судов в критические зоны действия IMS/MLS во время выполнения посадки другими воздушными судами, используются огни линии стоп в заданных точках ожидания. Более подробно это положение рассматривается в главе 10.

Взлет

4.4.2. При разбеге пилот руководствуется осевыми огнями ВПП и маркировочными знаками как основными визуальными ориентирами до момента отрыва носового колеса. (Посадочные огни играют важную роль при взлете или посадке, как

только воздушное судно начинает значительно отклоняться от осевой линии ВПП). От этой точки пилот выполняет взлет, пользуясь бортовыми приборами. Если взлет прекращается до достижения скорости отрыва носового колеса, пилот продолжает ориентироваться по осевым огням и маркировочным знакам до остановки воздушного судна или до выруливания с ВПП.

Посадка

4.4.3. При всех полетах по категории III системы не визуального наведения, согласно функциональному назначению, должны привести выполняющее посадку воздушное судно в точку над ВПП, откуда может быть выполнена безопасная посадка. Если воздушное судно не приводится в требуемое местоположение в пространстве в пределах точно заданных границ, инициируется процедура ухода на второй круг. Посадка по категории III выполняется если полот, ориентируясь по огням ВПП или маркировочным знакам, удовлетворен положением воздушного судна по отношению к общей ширине зоны приземления и правильным наведением воздушного судна по азимуту. Пилот должен также оценить, достаточна ли длина видимого участка осевых огней ВПП для того, чтобы он мог вручную завершить пробег. В условиях наибольшей дальности видимости по категории III выполнять полет будет несколько легче благодаря огням вдоль ближайших 300 м системы огней приближения, так как пилот сможет оценить положение и траекторию своего воздушного судна относительно осевой линии ВПП до пролета порога ВПП. В условиях минимальной видимости по категории III заход на посадку, выравнивание и начало пробега выполняются полностью автоматически. Пилот пользуется визуальными ориентирами для идентификации выхода с ВПП, а затем следует по осевым огням рулежной дорожки.

4.5. Анализ Конструкции Светооборудования

4.5.1. При составлении световых характеристик, приведенных в пункте 9.4 AAR-AGA-001, использовались следующие принципы и допущения:

a) туман однороден по плотности;

b) вся светосигнальная система должна быть сбалансирована таким образом, чтобы видимый пилотом участок огней в общем случае непрерывно увеличивался; и

c) при заданных метеорологических условиях в отношении видимости, длина видимого участка огней в момент установления с ним визуального контакта должна быть одинаковой для всех траекторий захода на посадку, находящихся в пределах определенного диапазона захода.

4.5.2. Принимается, что воздушные суда выполняют полеты вдоль границ, указанных на рисунке 5.3 G-AGA-017. Дальность видимости, углы возвышения и угол азимута между воздушным судном и характерными положениями огней в системах захода на посадку и на ВПП при полете вдоль границ вычисляются для различных значений длины видимого участка огней.

4.5.3. В каждом случае, используя закон Алларда, вычисляются соответствующие значения интенсивности, удовлетворяющие требованиям по дальности видимости, для диапазона значений эквивалентной метеорологической

видимости применительно к трем категориям полетов ИКАО в условиях ограниченной видимости и при различных значениях порога восприятия яркости пилотами в дневное время (10-4 — 10-3 лк).

4.5.4. Вышеуказанные расчеты проводились для различных типов воздушных судов при соответствующих значениях углов, определяющих границу зоны затенения обзора из пилотской кабины (зона в поле зрения по направлению полега, которую пилот перестает видеть, так как она загораживается кабиной и носом воздушного судна, см. рисунок 4-1).В расчетах учитывались размеры воздушного судна, относящиеся к расстоянию по вертикали между приемной антенной ILS/MLS и уровнем глаз пилота при заходе на посадку, а также к расстоянию по вертикали между колесами шасси и уровнем глаз пилота при пробеге по ВПП. Результаты расчетов представлены в виде графиков, иллюстрирующих теоретическое угловое распространение интенсивности света огней, необходимое для данной системы. Лучшим средством разработки этих технических требований является метод компьютерного моделирования.

Допуски на изготовление и регулировку

4.5.5. Как правило, огни, располагаемые выше уровня земли, в процессе эксплуатации более подвержены нарушению регулировки относительно выставленного направления, с другой стороны, огни углубленного типа требуют очень высокой точности установки при первоначальном размещении, так как последующая корректировка трудно выполнима. Отклонения от нормы, среди прочего, явно зависят от качества конструкции, изготовления и технического обслуживания, но эти причины вряд ли могут вызвать отклонение, превышающее в общей сложности пределы одного градуса. Следовательно, когда указываются выходные характеристики светосигнальных устройств, необходимо к каждому значению углов, указанных в пункте 9.4 AAR-AGA-001, с обеих сторон добавлять допуск, равный 1°. Более того, при изготовлении светосигнального устройства необходимо тщательно следить за соблюдением технологических допусков в целях соответствия заданным техническим условиям. Если при изготовлении и установке нарушены упомянутые допуски, схема освещения не будет обеспечивать требуемую непрерывность последовательной смены видимых участков огней.

4.5.6. В расчетах и оценках технических характеристик светооборудования, представленных на рисунках в пункте 9.4 AAR-AGA-001, принималось, что начальной точкой отсчета для определения углов установки является геометрический центр внутреннего эллипса (главного луча). Кроме этого, было принято, что распределение интенсивности света в главном луче должно быть симметрично относительно центра, и что при использовании мерной сетки, приведенной на рисунке A9-11 (AAR-AGA-001), наибольшая интенсивность света должна определяться в пространстве, ограниченном углом в 1° вокруг геометрического центра луча. Результатом применения светосигнальных устройств, не соответствующих этим расчетным характеристикам, может стать значительная неравномерность предоставления пилотам визуальной информации при наведении.

4.6. Технические Требования к Светооборудованию

Общие положения

4.6.1. В пункте 9.4 AAR-AGA-001 приведены диаграммы изокандел, значения сходимости (где необходимо) и углы установки (где необходимо) для единой конструкции светотехнической системы, которая пригодна для использования на ВПП, оборудованных для точного захода на посадку по любой категории ИКАО (т.е. I, II или III). Кривые изокандел являются эллипсами, рассчитанными по формуле $(x^2/a^2) + (y^1/b^2) = 1$, где, a и b равны половинам горизонтального и вертикального углов рассеивания, соответственно. При построении этих кривых ось лучей принималась за базу отсчета, а углы установки не учитывались. Цвет огней, для которых приведены значения интенсивности, специально оговаривается, за исключением огней осевой линии и посадочных огней, цвет которых принимается белым. Указываемые значения интенсивности света соответствуют требованиям, предъявляемым к эксплуатируемым светосигнальным устройствам, с тем, чтобы они удовлетворяли критериям проводимых полетных операций. Таким образом, светотехническое оборудование должно проектироваться так, чтобы при его установке выходные характеристики огней соответствовали приведенным в пункте 9.4 AAR-AGA-001. Указанные значения интенсивности огней являются минимальными для всех вновь разрабатываемых светоустановок, а цель обслуживания светооборудования состоит в том, чтобы в процессе эксплуатации поддерживалась требуемая интенсивность огней (см. главу 17).

4.6.2. Огни, указанные в пункте 9.4 AAR-AGA-001, предназначены для обеспечения всех посадок воздушных судов, оборудованных бортовыми средствами ILS/MLS для точного захода на посадку по приборам, при дальности видимости на ВПП (RVR) вплоть до значения приблизительно 75 м. Эти огни могут также использоваться для наведения воздушных судов, выполняющих заход на посадку в ручном режиме, с применением бортового посадочного оборудования малой точности. При взлете такие огни обеспечивают адекватное наведение в условиях ограниченной видимости приблизительно до 100 м RVR.

4.6.3. В пункте 9.4 AAR-AGA-001 приведены значения интенсивности и углов рассеивания осевых огней рулежных дорожек, потребные при дальности видимости на ВПП (RVR), не превышающей значений порядка 350 м. Такие огни обеспечивают адекватное наведение в условиях ограниченной видимости приблизительно до 100 м RVR.

4.6.4. В пункте 9.4 AAR-AGA-001 приведены значения интенсивности и углов рассеивания осевых огней рулежных дорожек, потребные при дальности видимости на ВПП (RVR) порядка 350 м или более.

4.6.5. Значения интенсивности и углов рассеивания, приведенные на рисунках A9-17 – A9-19 в AAR-AGA-001, относятся к огням современных систем управления наземным движением (A-SMGCS). Эти значения применимы и к условиям, когда в целях выполнения требуемых операций необходимо использование огней повышенной интенсивности для поддержания определенной скорости наземного движения при очень плохой видимости или при ярком солнечном свете. Необходимость применения огней такой интенсивности должно обусловливаться обстоятельствами, наличие которых подтверждается результатами специального изучения. Например, подобный анализ может

показать, что светотехническая система с характеристиками, соответствующими рисункам с A9-12 – A9-14, не обеспечит пилоту наблюдение достаточного количества огней, чтобы он мог выдерживать назначенный воздушному судну маршрут руления в описанных выше условиях. Пилот, возможно, окажется не в состоянии видеть достаточное количество огней в условиях густого тумана, плотность которого будет соответствовать предельным нормам, установленным для выполнения планируемых операций, или если велика зона затенения переднего обзора из кабины воздушного судна (определяемая углом невидимой из кабины зоны).

Осевые огни рулежных дорожек

4.6.6. Дальность видимости на ВПП (RVR порядка 350 м или более. Во время проведения операций при таких значениях видимости огни рулежных дорожек обычно обеспечивают информацию для руления, а не определяют выбор конкретного маршрута. Использовать огни рулежных дорожек днем необходимости нет. В ночных условиях адекватная интенсивность зеленых огней составляет 20 кд. Такая интенсивность огня во всех направлениях может быть обеспечена также применением огней, указанных на рисунках A9-15 и A9-16 AAR-AGA-001. В местах с неблагоприятными условиями (например, фон высокой яркости и туман неоднородной плотности), возможно потребуется минимальная усредненная интенсивность 50 кд.

4.6.7. Дальность видимости на ВПП (RVR) менее 350 м. Опыт эксплуатации и испытания на тренажерах показали, что воздушные суда могут безопасно маневрировать вдоль рулежной дорожки, имеющей обозначенную огнями осевую линию, если пилот может видеть участок огней длиной порядка 50 м. В пределах такого участка положение осевой линии адекватно обозначается как минимум тремя огнями с интервалом 15 м. Таким образом, расстояние до самого дальнего от пилота видимого огня составит 45 м, плюс дополнительное расстояние, определяемое зоной затенения переднего обзора кабиной и носом данного воздушного судна.

4.6.8. На прямых участках рулежной дорожки азимутальный угол рассеивания луча определяется довольно легко. Необходимо только обеспечить достаточный уровень освещенности, чтобы пилот при рулении мог следовать по осевой линии или рядом с ней.

4.6.9. В настоящее время используются различные способы руления крупных воздушных судов на криволинейных участках. Предпочтительный метод требует, чтобы в процессе руления кабина воздушного судна все время находилась над осевой линией рулежной дорожки. Для обеспечения такой возможности нужно предусматривать уширения внутренних кромок рулежных дорожек в местах поворотов и на пересечениях, так как колеса главных стоек шасси воздушных судов будут проходить глубоко внутри траектории носового колеса. При другом способе руления пилот старается постоянно совмещать траекторию движения носового колеса воздушного судна с осевой линией рулежной дорожки. Для крупного воздушного судна, когда кабина сильно выступает вперед от носового колеса, траектория движения места пилота при всех поворотах будет располагаться далеко снаружи от осевой линии рулежной дорожки. Но даже и в этом случае упомянутые уширения внутренних кромок остаются необходимыми.

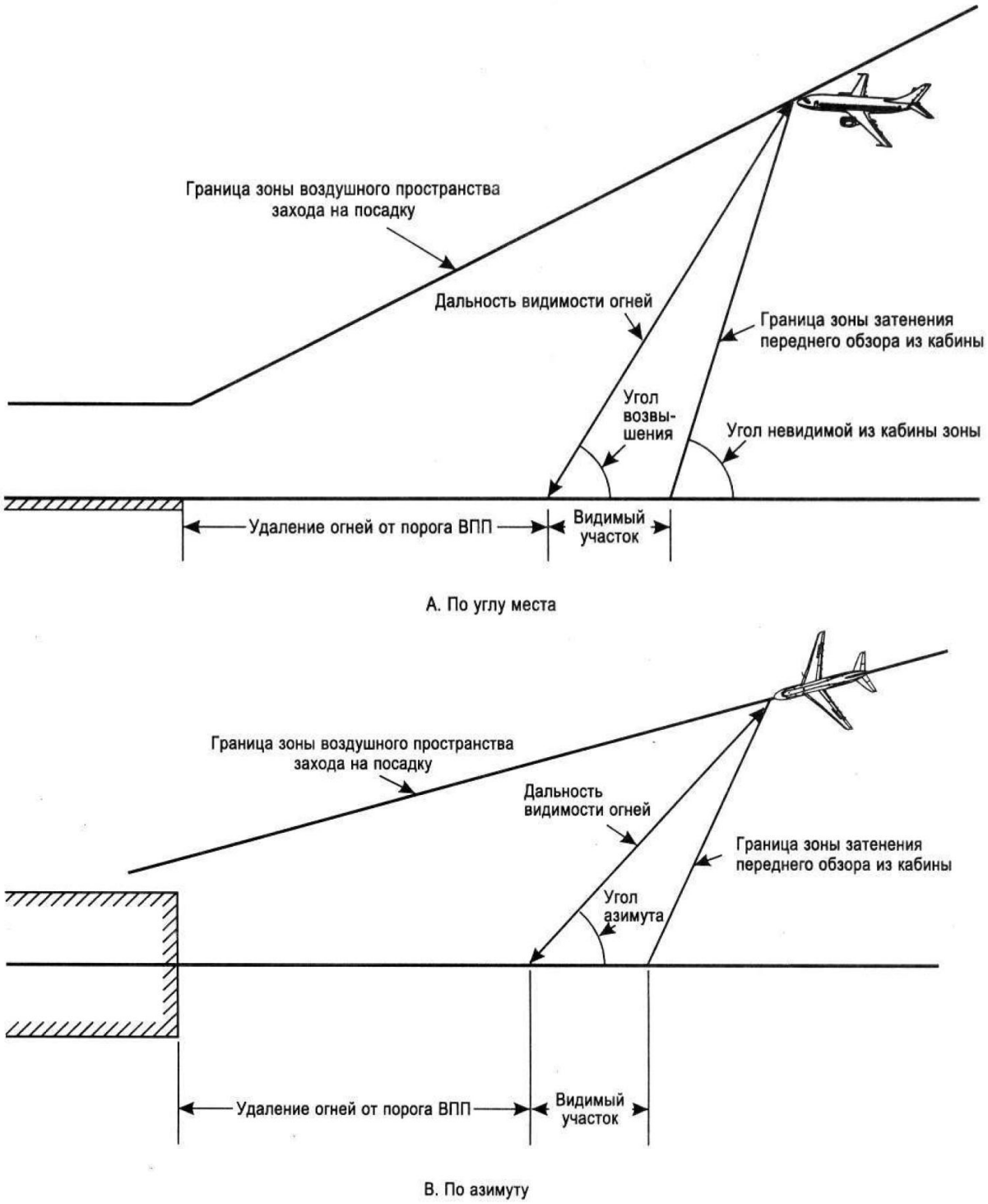


Рисунок 4-1. Геометрическая схема видимого участка огней

4.6.10. Требования, указанные в AAR-AGA-001 в отношении огней рулевых дорожек, основаны на технике выполнения поворотов при постоянном нахождении кабины воздушного судна над осевой линией, содержащейся в главе 7. Для использования других способов выполнения поворотов требуется больший угол рассеивания луча в горизонтальной плоскости, позволяющий существенно расширить освещаемую зону снаружи от касательной к кривой поворота.

4.6.11. Для криволинейных участков и пересечений с радиусом менее 400 м стандартный интервал между огнями должен быть равен половине интервала на прямых участках. (Радиус большинства поворотов составляет менее 200 м). Радиусы свыше 400 м обычно предусматриваются для особых обстоятельств, например, там, где требуются быстрые сходы с ВПП, когда радиус настолько велик, что поворот может быть образован из прямых участков. Поэтому требование для полетов при дальности видимости на ВПП (RVR) менее величины порядка 350 м состоит в том, чтобы интервал огней на прямых участках рулежной дорожки составлял 15 м, и чтобы на поворотах и возле них стандартный интервал был принят равным 7,5 м.

4.6.12. Опыт показал, что меньший интервал между огнями перед поворотом служит соответствующим предупреждением пилотам, выполняющим руление в условиях ограниченной видимости, о предстоящем изменении направления движения, и таким образом позволяет им заранее регулировать скорость воздушного судна. Уменьшенные интервалы между огнями необходимо предусматривать на расстоянии как минимум 60 м от начала поворота.

4.6.13. Воздушное судно, выполняющее поворот способом следования кабины над осевой линией или способом удерживания носового колеса на осевой линии рулежной дорожки, может закончить поворот с большой ошибкой в направлении движения по отношению к положению этой осевой линии. Поэтому в целях повышения степени соответствия требованиям к проведению полетов в условиях ограниченной видимости, желательно, чтобы меньший интервал между огнями сохранялся и после окончания поворота на протяжении такого же расстояния в 60 м. Эго позволит пилоту выправить положение воздушного судна и выполнить плавный переход к прямому участку рулежной дорожки с большим интервалом между огнями.

4.6.14. Азимутальный угол рассеивания луча для огней на криволинейных участках определяется следующими требованиями:

a) обеспечивать видимый участок в три огня впереди от зоны затенения обзора из кабины воздушного судна;

b) обеспечивать информацию о степени изменения направления поворота;

c) позволять оценивать величину смещения воздушного судна от осевой линии рулежной дорожки; и

d) в одинаковой степени обслуживать движение в обоих направлениях.

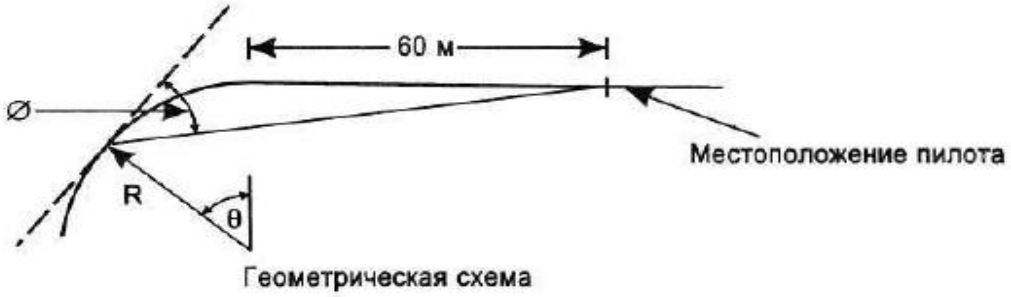
4.6.15. На рисунке 4-2 приводится расчет необходимых углов рассеивания луча осевого огня на повороте рулежной дорожки для случая, когда, местоположение пилота находится, например, на расстоянии 60 м от поворота. На рисунке показано соотношение межу положением огня на повороте, потребным азимутальным

углом рассеивания луча (0) и радиусом поворота (R). Из рисунка также видно, что определяющими в требованиях являются малые радиусы поворотов, так как для них нужны наибольшие углы рассеивания лучей. Если необходимо, чтобы видимым был весь поворот, тогда 0 = 90°, и при радиусе поворота 40 м требуемый угол рассеивания луча составит 68°. Если угол 0 уменьшен до 60° (2/3 поворота), то угол рассеивания луча во внутренней зоне поворота должен составлять 50°. Снаружи от касательной к кривому повороту требуется угол рассеивания луча, равный 3°, так как на практике траектория движения кабины воздушного судна при повороте не совпадает в точности с осевой линией рулевой дорожки. Для воздушного судна, осуществляющего движение при дальности видимости на ВПП (RVR) менее величины порядка 400 м, когда от начальной точки поворота видимы только три огня, угол рассеивания луча 0 внутрь от касательной должен быть равен 35°, но в условиях видимости на ВПП (RVR) более 400 м это значение не будет оптимальным. В аэропортах со сложной системой рулежных дорожек требования для пересечений, в которых встречаются несколько маршрутов руления, могут быть удовлетворены путем установки множественных светосигнальных устройств с ограниченной шириной луча.

4.6.16. Огни с одинаковыми углами рассеивания луча должны сохраняться на расстоянии 60 м за поворотом, иначе по мере движения воздушного судна вдоль кривой поворота видимый пилоту участок огней будет сокращаться. В условиях ограниченной видимости это может привести к ситуации, когда пилот будет видеть менее трех огней, интервал между которыми равен 7,5 м.

4.6.17. Огни линии «СТОП». Интенсивность и углы рассеивания лучей этих огней не должны быть менее соответствующих значений, указанных на рисунках A9-12 – A9-16 AAR-AGA-001.

4.6.18. Там, где требуются огни более высокой интенсивности для улучшения их заметности или в целях увеличения дальности видимости, особенно если светосигнальная система рассматривается как компонент современной системы управления наземным движением (A-SMGCS), необходимо руководствоваться техническими требованиями, соответствующими рисункам A9-17 – A9-19 AAR-AGA-001. Необходимость применения огней такой интенсивности должно обусловливаться обстоятельствами, наличие которых подтверждается результатами специального изучения.



Геометрическая схема

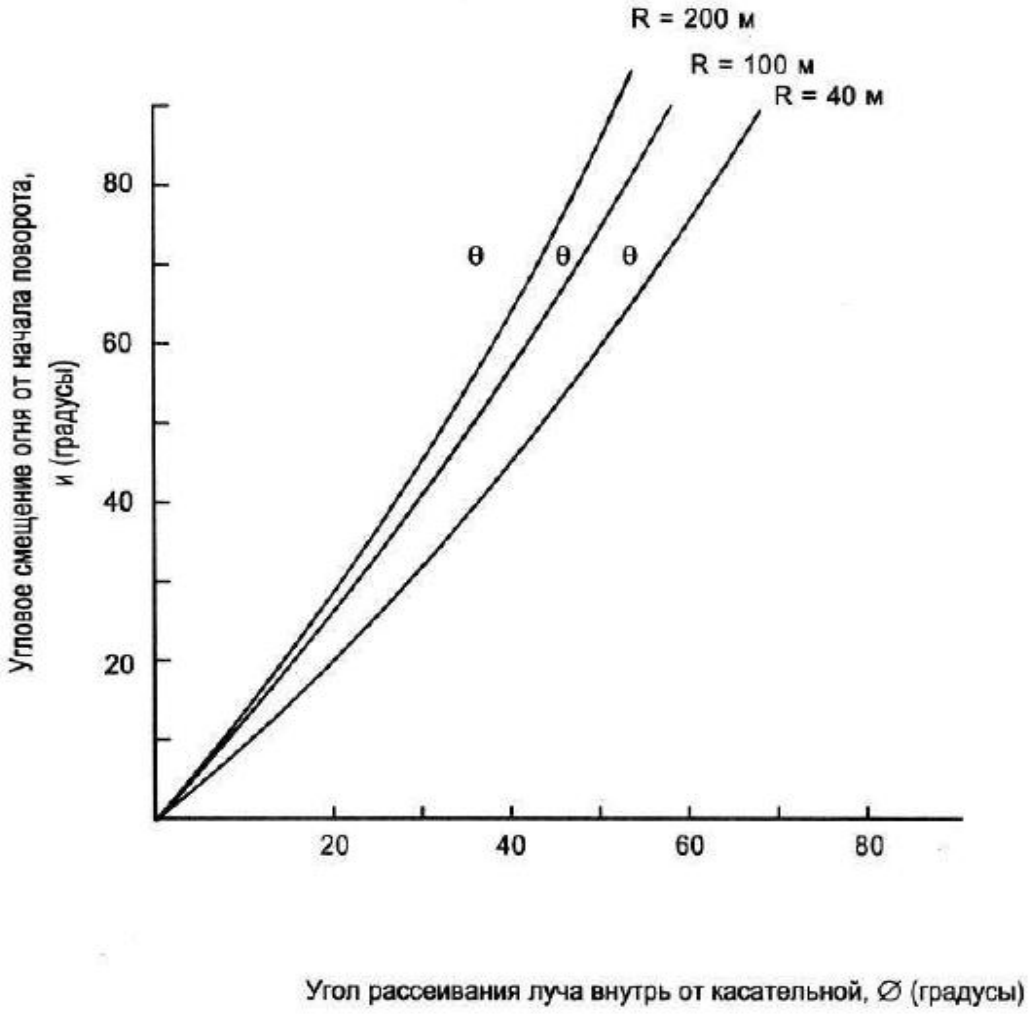


Рисунок 4-2. Геометрическая схема огней рулежной дорожки

5. РЕГУЛИРОВКА ИНТЕНСИВНОСТИ ОГНЕЙ

5.1. Значения интенсивности огней при различной дальности видимости (в дневных условиях) приведены в таблице 5-1. Указанные значения интенсивности применимы к параметрам основного луча, рекомендованным на рисунках A9-1 – A9-10 AAR-AGA-001. Яркость фона - в диапазоне от 1000 до 40 000 кд/м^2. В условиях яркого дня (яркость фона свыше 40 000 кд/м^2, например при тумане в солнечный день) необходимо всегда устанавливать максимальное значение интенсивности огней. Хотя максимальное значение интенсивности обычно используется в течение всего дня, в отдельных государствах практикуется, в зависимости от условий, снижение интенсивности, поскольку срок службы ламп значительно увеличивается, если они работают с меньшей нагрузкой.

5.2. В таблице 5-3 приведены значения интенсивности огней при различной дальности видимости (в ночных условиях). Указанные значения используются, хотя они и не соответствуют размерам основного луча, рекомендованным на рисунках A9-1 – A9-10 AAR-AGA-001. В соотвегствии с дополнением Д к Приложению 3 значения яркости фона для стандартных ночных условий (которые должны использоваться для расчета RVR, исходя из показаний фотометра) определяется в пределах от 4 до 50 кд/м^2. Однако, измерения на нескольких аэродромах показали, что при рекомендованных параметрах регулирования интенсивности огней, яркость фона оказывается меньшей 15 кд/м^2. При хорошей видимости и за пределами городских районов яркость фона может составлять величину порядка 0,1 кд/м или даже меньше. В этих условиях может быть полезно устанавливать минимальную интенсивность огней (пользуясь колонкой 6).

5.3. В то время как таблица 5-1 была разработана на основе сложившейся практики, таблица 5-3 базируется на теоретических соображениях с учетом опыта летных испытаний. Для каждого уровня видимости представлен соответствующий диапазон значений интенсивности огней.

5.4. В таблице 5-2 приведены значения интенсивности света, устанавливаемые в условиях рассвета и сумерек. В основу разработки таблицы положено допущение, что потребные величины располагаются в диапазоне значений между приведенными в таблицах 5-1 и 5-3.

5.5. На рисунках 5-1 - 5-3 в графической форме представлены данные таблиц 5-1 - 5-3. На каждом рисунке объединены соответствующие данные для каждого типа огня. Информация относительно метода разработки этого графического отображения содержатся в Приложении 5 к данному руководству.

Таблица 5-1. Регулировка интенсивности огней в дневное время (яркость фона = 1000 - 40 000 кд/м^2)

Система огней	Дальность видимости на ВПП (RVR) или метеорологическая видимость (Vis)			
	RVR < *800 м* (Примечания b и c)	RVR 800 м – RVR 1500 м (Примечания b и d)	RVR 1500 м – Vis 5000 *м* (Примечание e)	Vis ≥5000 м (Примечание f)
Центральный ряд огней приближения и световые горизонты	20 000	20 000	10 000	
Боковой ряд огней приближения	5 000	5 000[e]	2 500[g]	-
Огни зоны приземления	5 000	5 000[g/h]	2 500[g]	-
Осевые огни ВПП	5 000[e]	5 000[g]	2 500[g]	-
Входные огни ВПП и огни фланговых горизонтов	10 000	10 000	5 000	-
Ограничительные огни ВПП	2 500	2 500	2 500	-
Посадочные огни	10 000	10 000	5 000	-

Примечания:

a) В целях разработки данной таблицы полагалось, что значения RVR определяются исходя из интенсивности огней, равной 10 000 кд и при яркости фона, составляющей 10 000 кд/м^2. В тех случаях, когда измерение RVR не производится, используются значения метеорологической видимости.

b) Для значений RVR менее 1500 м, выбранные значения интенсивности должны обеспечивать сбалансированность системы огней согласно требованиям, содержащимся в п. 9.4.1.11 AAR-AGA-001.

c) Если RVR менее 400 м или яркость фона превышает 10 000 кд/м^2, то с точки зрения эксплуатации, лучше устанавливать более высокие значения интенсивности огней.

d) При яркости фона менее 10 000 кд/м^2 можно использовать интенсивность, равную половине указанных значений.

e) Эти значения интенсивности огней должны использоваться при обслуживании заходов на посадку против солнца, находящегося низко над горизонтом.

f) При значениях дальности видимости более 5 км может предусматриваться использование огней по запросу пилота.

g) В тех случаях, когда эти значения не могут быть достигнуты, необходимо устанавливать максимальную интенсивность огней.

h) При данных условиях видимости предусматривать и использовать такие огни необязательно.

Таблица 5-2. Регулировка интенсивности огней в условиях сумерек* (яркость фона = 1 5 - 1 000 кд/м^2)

Система огней	Дальность видимости на ВПП[a] (RVR) или метеорологическая видимость (Vis)				
	RVR < 800 м	RVR 800 м - RVR 1 500 м	RVR 1 500 м - Vis 5 000 м	RVR 5000 м - Vis 8000 м	Vis ≥ 8000 м
Центральный ряд огней приближения и световые горизонты	5 000- 10 000	3 000-6 000	1 500 - 3 000	500 - 1 000	150-300
Боковой ряд огней приближения	1 000 - 2 000	500 - 1 000[c]	250-500[c]	100-200[c]	-
Огни зоны приземления	1 000 - 2 000	500- 1 000[c]	250 – 500[c]	100-200[c]	-
Осевые огни ВПП	1 000 - 2 000	500 - 1 000[c]	250 – 500[c]	100-200[c]	-
Входные огни ВПП и огни фланговых горизонтов	2 500 - 5 000	1 500 - 3 000	750 - 1 500	250-500	75-150
Ограничительные огни ВПП	2 500	1 500 - 2 500	750 - 1 500	250-500	75-150
Посадочные огни	2 500 - 5 000	1 500 - 3 000	750 - 1 500	250-500	75-150

Примечания:

a) В целях разработки данной таблицы полагалось, что значения RVR определяются исходя из интенсивности огней, равной 10 000 кд и при яркости фона, составляющей 10 000 кд/м^2. В тех случаях, когда измерение RVR не производится, используются значения метеорологической видимости.

b) Для значений RVR менее 1500 м, выбранные значения интенсивности должны обеспечивать сбалансированность системы огней согласно требованиям, содержащимся в п. 9.4.1.11 AAR-AGA-001.

c) Если RVR менее 400 м или яркость фона превышает 10 000 кд/м^2, то с точки зрения эксплуатации, лучше устанавливать более высокие значения интенсивности огней.

d) При яркости фона менее 10 000 кд/м^2 можно использовать интенсивность, равную половине указанных значений.

e) Эти значения интенсивности огней должны использоваться при обслуживании заходов на посадку против солнца, находящегося низко над горизонтом.

f) При значениях дальности видимости более 5 км может предусматриваться использование огней по запросу пилота.

g) В тех случаях, когда эти значения не могут быть достигнуты, необходимо устанавливать максимальную интенсивность огней.

h) При данных условиях видимости предусматривать и использовать такие огни необязательно.

Таблица 5-3. Регулировка интенсивности огней в ночное время*
(яркость фона = 15 кд/м^2)

Система огней	Дальность видимости на ВПП[a] (RVR) или метеорологическая видимость (Vis)				
	RVR ≤ 800 м	RVR 800 м - RVR 1 500 м	RVR 1 500 м – Vis 5 000 м	RVR 5 000 м – Vis 8 000 м	Vis ≥ 8 000 м
Центральный ряд огней приближения и световые горизонты	1 000 – 2 000	600 – 1 200	300 – 600	100 – 200	50 – 100
Боковой ряд огней приближения	250 – 500	150 – 300[c]	100 – 150[c]	25 – 40[c]	–
Огни зоны приземления	200 –500[d]	150 – 300[c]	100 – 150[c]	25 – 40[c]	10 – 20[c]
Осевые огни ВПП (30 м)	200 –500[d]	150 – 300[c]	100 – 150[c]	25 – 40[c]	10 – 20[c]
Осевые огни ВПП (15 м)	200 –500[d]	150 – 300[c]	100 – 150[c]	25 – 40[c]	10 – 20[c]
Осевые огни ВПП (7,5 м)	200 –500[d]	150 – 300[c]	100 – 150[c]	25 – 40[c]	10 – 20[c]
Входные огни ВПП и огни фланговых горизонтов	1 000 – 2 000	600 – 1 200	300 – 600	100 – 200	20 – 40[c]
Ограничительные огни ВПП	1 000 – 2 000	600 – 1 200	300 – 600	100 – 200	20 – 40
Посадочные огни	1 000 – 2 000	600 – 1 200	300 – 600	100 – 200	20 – 40

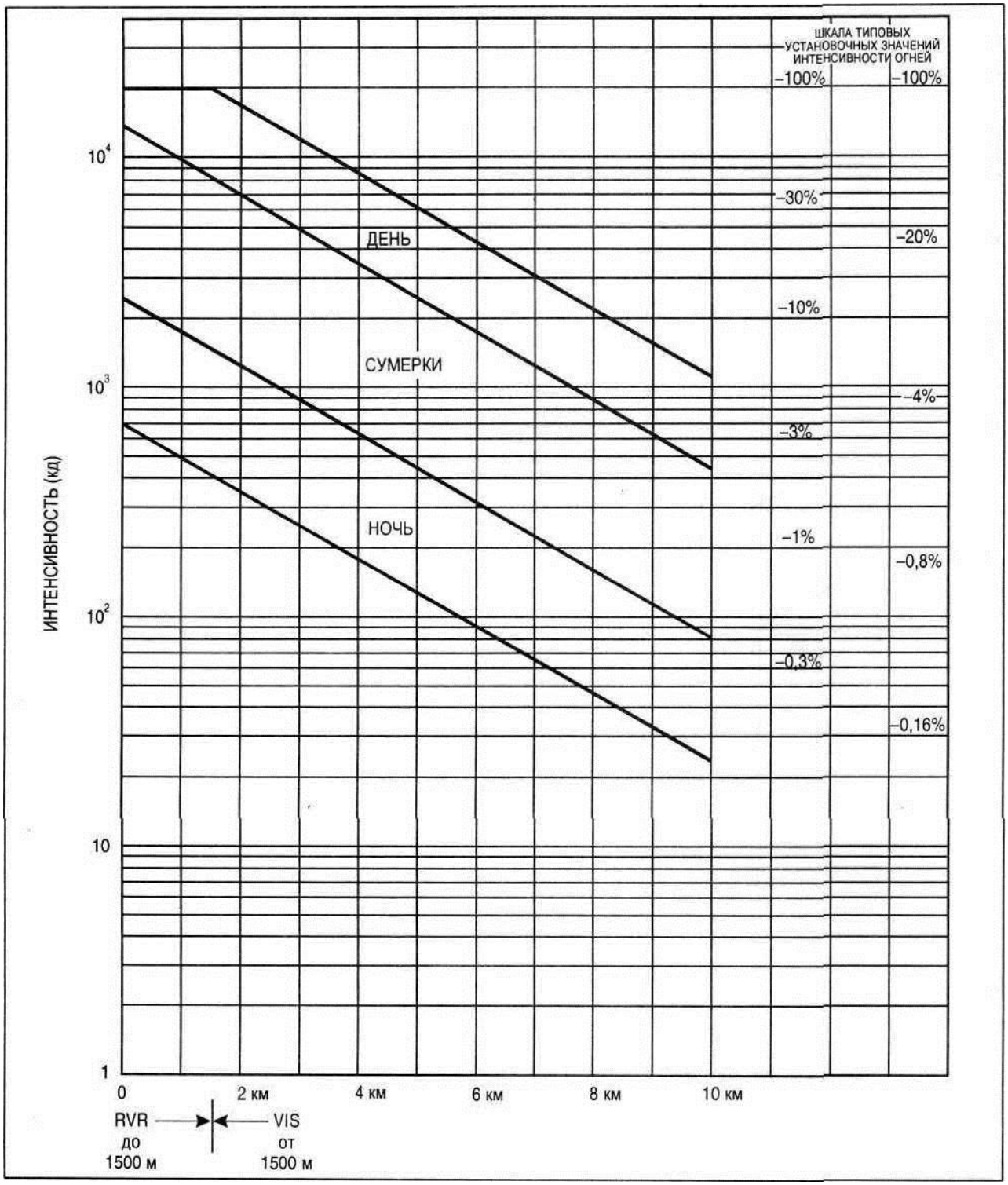
Примечания:

a) Для обеспечения сбалансированности величин, принятых для различных элементов систем огней приближения и ВПП, установка интенсивности огня должна быть единообразной в одном и том же секторе указанных диапазонов допусков, т. е. вверх, в центре или вниз.

b) В целях разработки данной таблицы полагалось, что значения RVR определяются исходя из интенсивности огней, равной 1000 кд и при яркости фона, составляющей 15 кд/м^2. В тех случаях, когда измерение RVR не производится, используются значения метеорологической видимости.

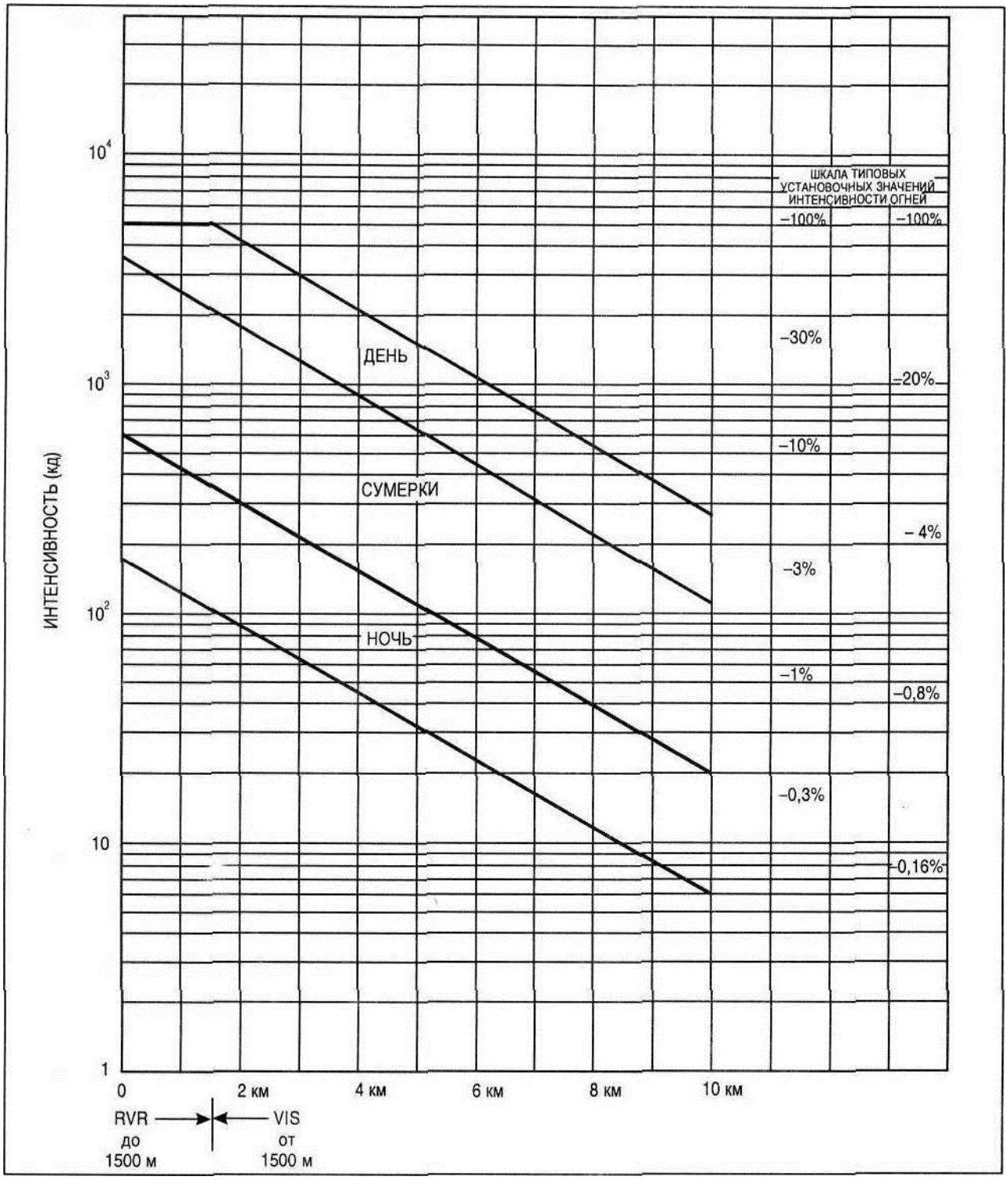
c) В тех случаях, когда такие огни предусмотрены, их интенсивность при эксплуатации должна соответствовать указанным величинам, однако при этих значениях дальности видимости наличие данных огней необязательно.

d) Для взлетов в условиях RVR ниже 400 м эти значения интенсивности, возможно, потребуется увеличить.



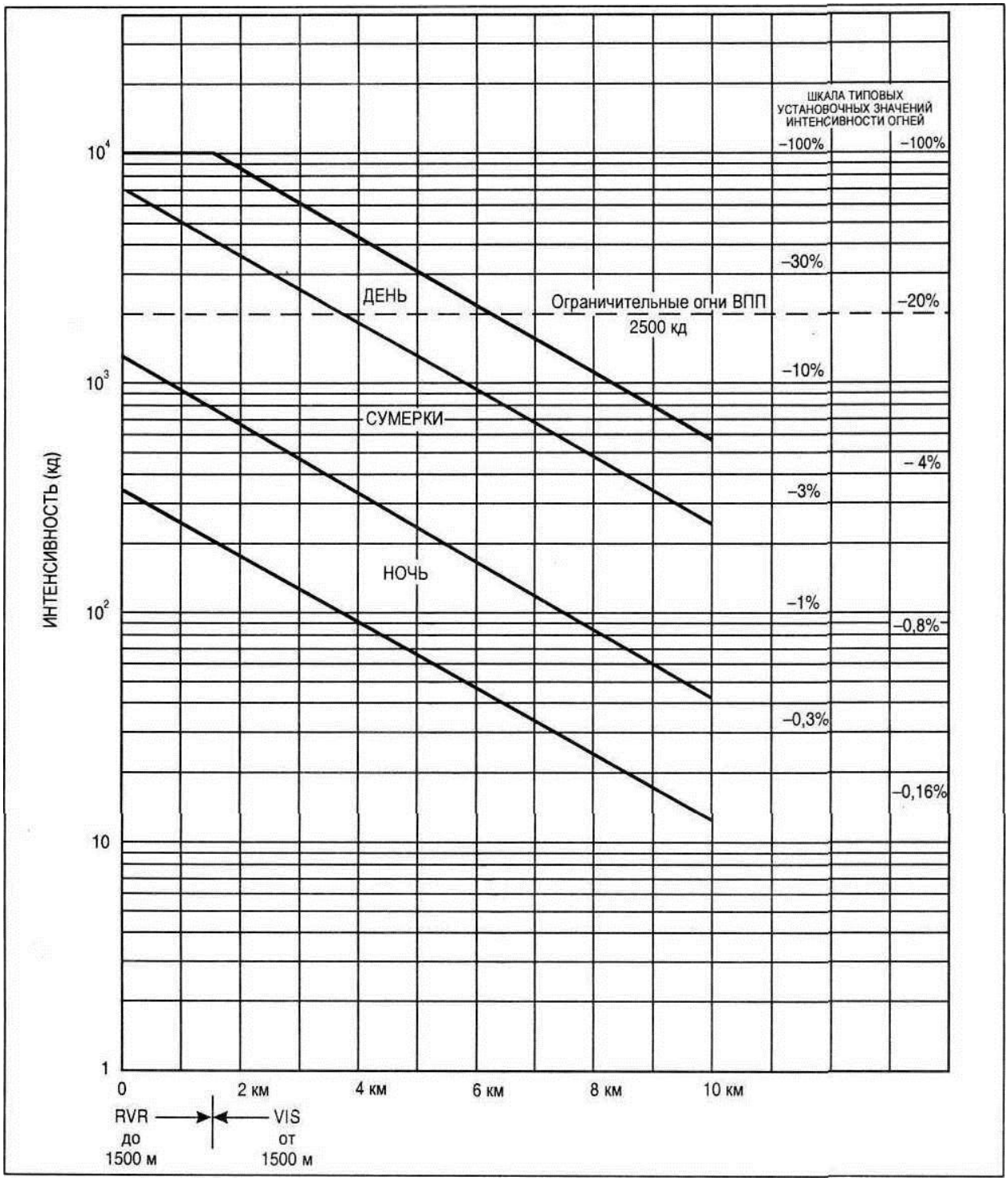
Примечание. *День - яркость фона 1000 - 40000 кд/м^2*
Сумерки - яркость фона 15-10000 кд/м^2
Ночь - яркость фона 15 кд/м^2

Рисунок 5-1. Центральный ряд огней приближения и световые горизонты



Примечание. *День — яркость фона 1000 - 40000 кд/м^2*
Сумерки — яркость фона 15—10000 кд/м^2
Ночь - яркость фона 15 кд/м^2

Рисунок 5-2. Боковой ряд огней приближения, огни зоны приземления, осевые огни ВПП



Примечание. *День - яркость фона 1000 - 40000 кд/м^2*
Сумерки - яркость фона 15 — 10000 кд/м^2
Ночь — яркость фона 15 кд/м^2

Рисунок 5-3. Входные огни, огни фланговых горизонтов, ограничительные огни и посадочные огни

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

6. СИСТЕМА ОГНЕЙ ПОДХОДА К ВПП

6.1. Если существуют определенные трудности, связанные со сложным рельефом местности, наличием препятствий и процедурами по снижению уровня шума, может потребоваться система огней подхода к ВПП, которая обеспечивала бы достоверное визуальное наведение вдоль установленной траектории захода на посадку, обычно подразделяемой на отдельные отрезки. Такая система состоит из серии проблесковых огней, установленных на уровне земли, или близко к нему, и обозначающих требуемый курс на ВПП или направление полета на окончательном этапе захода на посадку. Каждая группа огней размещается и ориентируется таким образом, чтобы быть последовательно видимой после предыдущей группы огней. В условиях, соответствующих установленным минимумам, или близких к ним, выполняющее заход на посадку воздушное судно следует по этим огням. В зависимости от конкретных обстоятельств, траектория может состоять из ряда отрезков, быть прямолинейной или представлять собой комбинацию обоих вариантов. Система огней подхода к ВПП может заканчиваться у начала системы огней приближения любого утвержденного типа или на некотором расстоянии от входного порога ВПП, согласующемся с установленными минимумами в отношении дальности видимости, при которых обеспечивается визуальное ориентирование по окружающей местности у ВПП. В наиболее удаленной от ВПП части огней подхода используются группы огней, обозначающих отрезки траектории захода на посадку, начиная с точки, хорошо заметной в пределах видимости от контрольной точки окончательного этапа захода на посадку. Эти группы огней могут располагаться достаточно близко друг к другу (с интервалом, приблизительно 1600 м) для обеспечения непрерывного наведения при подходе к ВПП. В каждой группе содержится, по крайней мере, три проблесковых огня, расположенных в ряд или кучно, с возможным добавлением, если требуется, огней постоянного горения. При эксплуатации группы огней должны выдавать последовательные проблесковые сигналы по направлению к ВПП. Каждую систему необходимо проектировать исходя из местных условий так, чтобы она обеспечивала предназначаемое визуальное наведение. Типовая схема такой системы представлена на рисунке 6-1.

6.2. В некоторых местах может требоваться высокая точность наведения по горизонтали из-за наличия препятствий или размещенности жилых районов вблизи нормальной траектории захода на посадку. В таких случаях каждая группа огней системы должна быть усилена дополнительным огнем, обеспечивающим точную информацию для выравнивания траектории.

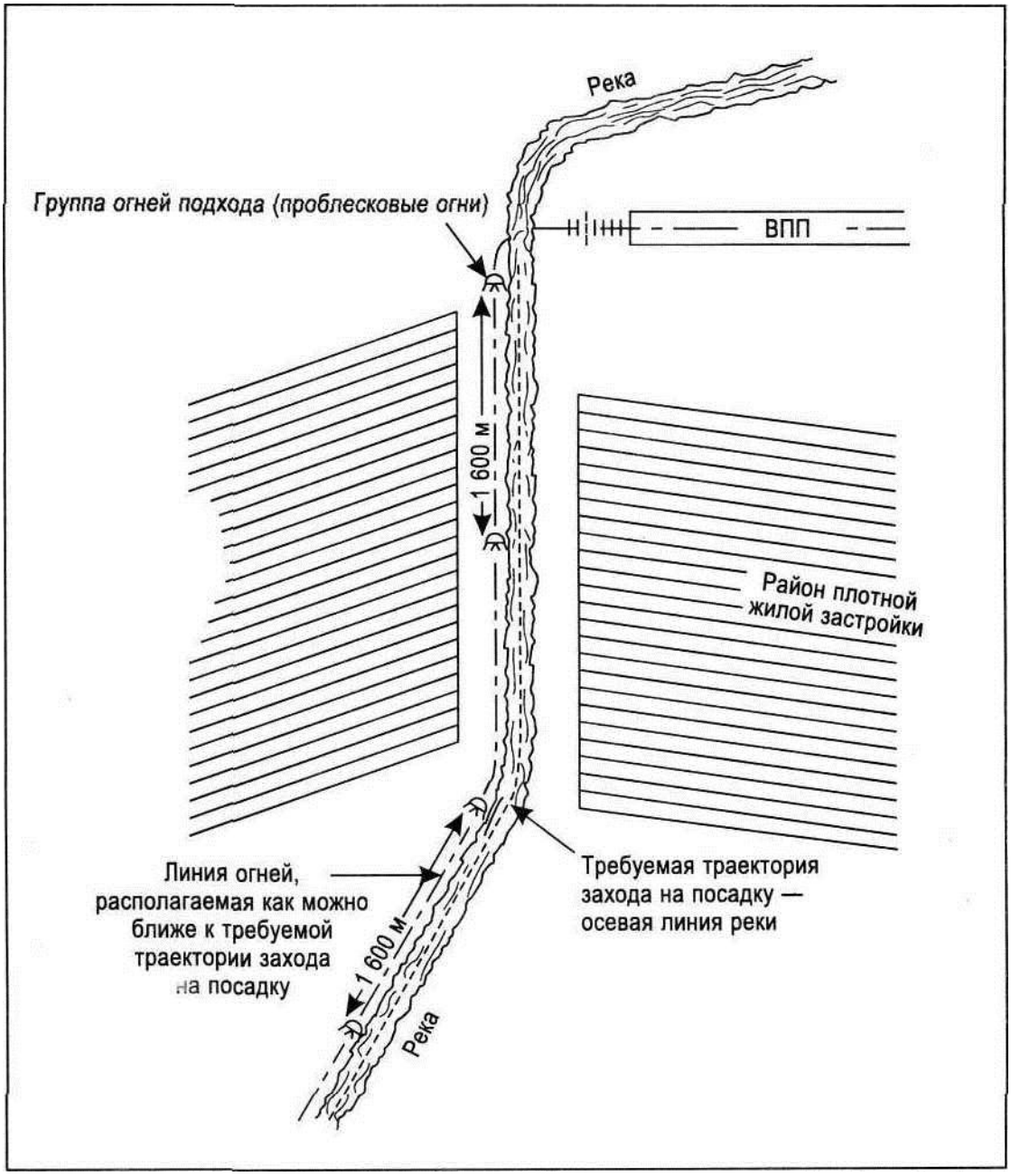


Рисунок 6-1. Типовая схема системы огней подхода к ВПП

7. НАВОДЯЩИЕ ОГНИ ДЛЯ ПОЛЕТА ПО КРУГУ

7.1. Общие Положения

7.1.1. В пп. 1.4.10 и 1.4.36 настоящего руководства поясняется метод использования наводящих огней для полета по кругу в визуальных метеорологических условиях (ВМУ) и в метеорологических условиях полета по приборам (IMC), соответственно. Кроме того, на рисунке 1-3 руководства приведена стандартная посадочная схема движения для ВМУ. В разделе 1.8 части III «Правил аэронавигационного обслуживания» «Производство полетов воздушных судов», том II «Построение схем визуальных полетов и полетов по приборам» (ИКАО Doc 8168), содержится инструктивный материал по построению зон визуального маневрирования (полета по кругу) и расчет геометрических размеров этих зон.

7.1.2. Наведение для захода на посадку по кругу должно обеспечивать:

a) адекватное указание направления или расположения ВПП. Это даст возможность пилоту выйти на участок полета между вторым и третьим разворотами или выверить и скорректировать свой курс на ВПП;

b) четкое обозначение порога ВПП, с тем чтобы пилот мог различить порог при его прохождении; и

c) адекватное указание продолжения осевой линии ВПП в направлении захода на посадку и согласующееся с обозначением порога ВПП, чтобы дать возможность пилоту принять решение о выполнении третьего разворота и о начале конечного этапа захода на посадку.

7.1.3. Степень потребности в наводящих огнях для полета по кругу и характер их размещения зависят от местоположения и определяются рядом факторов, таких как применяемая схема захода на посадку по кругу, типы воздушных судов, использующих ВПП, метеорологические условия и тип имеющихся в распоряжении светотехнических установок. В большинстве аэропортов посадочные огни ВПП и системы огней приближения полностью обеспечивают необходимое наведение. Следовательно, специальные наводящие огни для полета по кругу потребуются только там, где такие системы не удовлетворяют требованиям, перечисленным в п. 7.1.2 выше. Обеспечение дополнительных наводящих огней для полета по кругу обычно не представляет серьезной проблемы. В целом, такие огни должны быть размещены и направлены таким образом, чтобы быть видимыми с участка траектории между 2-м и 3-м разворотами, но не ослепляли и не вводили в заблуждение пилотов, выполняющих заход на посадку, взлет или руление.

7.2. Требования к Огням

7.2.1. В нижеследующих подпунктах рассматривается степень соответствия светосигнальных систем, описываемых в AAR-AGA-001, требованиям, приведенным в п. 7.1.2 выше, и излагается метод их возможного усовершенствования с целью адекватного наведения воздушных судов, выполняющих заход на посадку по кругу, если такое усовершенствование требуется.

Огни для указания направления ВПП

7.2.2. В главе 9 AAR-AGA-001 содержатся требования к посадочным огням. Эти огни в основном предназначены для указания поперечных пределов ВПП воздушным судам на окончательном этапе захода на посадку. Однако, в документе AAR-AGA-001 специально подчеркивается, что если эти огни используются и для наведения при полете по кругу, то они должны быть видны со всех направлений. Огни малой интенсивности, применяемые при полетах в ясную погоду в ночное время, обычно являются всенаправленными, и поэтому удовлетворяют указанным требованиям. В конструкции огней высокой интенсивности, используемых при полетах в условиях ограниченной видимости, и, как правило, двунаправленных, может предусматриваться возможность всенаправленного излучения света малой интенсивности, способного обеспечить наведение для полета по кругу. Если наведение для полета по кругу должно осуществляться посредством именно таких светотехнических установок, необходимо убедиться, что при эксплуатации огня высокой интенсивности в режиме сниженной мощности выходного сигнала, нормальной в условиях ясной ночи, будет достигаться потребная интенсивность всенаправленного светового излучения. Такой способ обычно практикуется в целях избежать проблемы возможного ослепления пилота на окончательном этапе захода на посадку и при выполнении посадки. Если выходной световой сигнал имеет интенсивность 50 кд при максимальной яркости фона, то при регулировке для ночных условий эксплуатации интенсивность огня может быть уменьшена до значения 0,5 кд и ниже. Там, где в конструкции арматуры огней высокой интенсивности всенаправленный огонь малой интенсивности не предусмотрен, вдоль боковых границ ВПП должны устанавливаться дополнительные огни, обеспечивающие наведение для полета по кругу. Если эти дополнительные огни являются огнями высокой интенсивности, они должны быть однонаправленными, и их лучи должны быть выставлены во внешнюю сторону от ВПП под прямым углом к ее осевой линии. Цвет огней должен быть по преимуществу белым, хотя может быть и желтым, что свойственно некоторым типам газоразрядных светотехнических установок.

Огни обозначения порога ВПП

7.2.3. В главе 9 AAR-AGA-001 требуется устанавливать два белых огня импульсного типа у порога ВПП, оборудованной для неточного захода на посадку по приборам, когда необходимы дополнительные, более заметные указатели порога, или, когда невозможно установить другие светосигнальные средства, используемые для захода на посадку. Усиление степени заметности может также оказаться необходимым и в случае, если порог ВПП будет постоянно или временно смещен. Такие огни могут использоваться и на других ВПП с целью упростить идентификацию порога, в частности в районах, где наблюдается концентрация посторонних огней, или в районах с ровной однообразной местностью. Если эти огни всенаправленные или имеют широкий угол рассеивания луча, или ориентированы под прямым углом к ВПП, то наведение для полетов по кругу будет обеспечиваться.

Огни для обозначения продолжения осевой линии ВПП

7.2.4. Осевые огни всех систем огней приближения, рассматриваемых в главе 9 AAR-AGA-001 предназначены для обозначения продолжения осевой линии ВПП. В системах малой интенсивности, как правило, используются всенаправленные огни, и таким образом, ими одновременно обеспечивается и наведение для по-

лета по кругу. В системах высокой интенсивности применяются однонаправленные огни, которые не будут видны пилоту на участке между вторым и третьим разворотами. Такие системы можно усовершенствовать путем установки дополнительных огней либо рядом с существующими огнями, либо за внешним концом системы огней приближения (вдоль продолжения осевой линии). Эти дополнительные огни должны быть огнями постоянного свечения или импульсного типа. В том случае, когда огни располагаются за внешним концом системы огней приближения, сила света и угол рассеивания луча огней должны обеспечивать их видимость на участке между вторым и третьим разворотами. При использовании импульсных огней они должны последовательно производить по одной вспышке в секунду, начиная с наиболее удаленного огня по направлению к порогу ВПП.

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

8. СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНДИКАЦИИ

8.1. Общие Положения

8.1.1. В главе 9 AAR-AGA-001 определено, что системы визуальной индикации глиссады предназначены для визуальной индикации требуемого угла наклона глиссадной траектории. Существует две стандартных системы такого типа: PAPI и APAPI. Они были апробированы в процессе эксплуатации.

8.1.2. Материал настоящей главы представляет собой инструктивные указания по применению положений раздела 9.4.5 главы 9 AAR-AGA-001, исходя из того, что:

a) используются светотехнические установки разной конструкции;

b) системы устанавливаются в аэропортах с совершенно различными физическими характеристиками; и

c) системы используются как самыми большими, так и самыми малыми воздушными судами.

8.1.3. На рисунке 9-20 и в таблице 9-3 главы 9 AAR-AGA-001 приводятся подробные характеристики (а именно, определены начало, размеры и крутизна) поверхностей защиты от препятствий для систем PAPI и APAPI. Поскольку в основу построения этих поверхностей заложена главным образом поверхность воздушного подхода к ВПП, то данные, собранные во время обследования этой поверхности, помогут установить, существуют ли объекты, выступающие над поверхностью защиты от препятствий. В тех случаях, когда результаты авиационного исследования показывают, что выступающий над поверхностью защиты от препятствий объект может неблагоприятно влиять на безопасность полетов самолетов, для устранения проблемы принимается одна или несколько из перечисленных мер:

a) увеличение крутизны глиссады системы;

b) уменьшение азимутального угла рассеивания луча системы таким образом, чтобы объект находился за пределами охватываемой лучом зоны;

c) смещение оси системы и связанной с ней поверхности защиты от препятствий на угол, не превышающий 5°;

d) смещение положения порога ВПП; и

e) если предусмотренная в подпункте б) мера практически не осуществима, - соответствующее смещение системы вдоль ВПП в целях увеличения высоты прохода над порогом ВПП на величину выступания упомянутого объекта над поверхностью защиты от препятствий.

8.1.4. Широкий азимутальный сектор системы огней обеспечивает должную информацию воздушным судам на участке между третьим и четвертым разворотами, но для принятия решения о снижении полностью на эту информацию полагаться нельзя до тех пор, пока не будут проведены авиационные исследования, подтверждающие отсутствие препятствий в пределах зоны действия системы. Случается, что объект, расположенный вне

поверхности защиты от препятствий, но в пределах боковых границ зоны распространения светового луча системы, определен как выступающий над плоскостью, в которой располагается поверхность защиты от препятствий. Если авиационные исследования показывают, что это может неблагоприятно влиять на безопасность полетов, то азимутальный угол рассеивания луча должен быть с соответствующей стороны уменьшен так, чтобы данный объект оказался вне границ этого светового луча.

8.1.5. Несмотря на то, что угол наклона стандартной глиссады равен 3°, может выбираться другое значение с целью выхода на угол визуальной индикации глиссады, равный углу наклона не визуальной глиссады, когда это предусмотрено. Если в зоне захода на посадку есть препятствия, то для глиссады может быть выбран более крутой угол наклона.

Примечание: *Выбор угла наклона глиссады, превышающий приблизительное значение 3°, является отступлением от нормы для крупных транспортных воздушных судов, но находит применение для облегчения операций малых транспортных воздушных судов на некоторых аэродромах.*

8.1.6. В системе PAPI - указатели вдоль одного нормального глиссадного пути и четыре дискретных указателя отклонений, В случае применения системы APAPI, кроме указателей одного нормального глиссадного пути, предусматривается два дискретных указателя отклонений.

Примечание 1. *В настоящей главе используемое обозначение PAPI подразумевается также и система APAPI.*

Примечание 2. *Системы визуальной индикации глиссады обеспечивают пилотам необходимые визуальные ориентиры для захода на посадку, гарантируя:*

a) минимальное безопасное расстояние между колесами шасси воздушного судна и порогом ВПП;

b) минимальный безопасный запас высоты над всеми препятствиями на конечном этапе захода на посадку: и

c) при установленном оборудовании для точного захода на посадку по приборам — корреляцию с сигналами системы невизуальной глиссады.

Примечание 3. *В непосредственной близости от порога ВПП визуальный и невизуальный сигналы о выдерживании требуемого курса могут разойтись в результате разницы по высоте между положением антенны воздушного судна и уровнем глаз пилота.*

8.1.7. При разработке схемы установки системы может возникнуть необходимость изменить размеры, указанные в теоретическом проекте, ввиду наличия рулежных дорожек или других объектов вдоль ВПП. Опыт показывает, что эти изменения могут достигать 10 %, не оказывая отрицательного влияния на работу системы.

8.1.8. Очертания ВПП не должны создавать какого- либо явного искажения вида системы при ее наблюдении пилотом в процессе правильного снижения по требуемой глиссаде. Поэтому огни системы размещаются со смещением для компенсации разницы в уровнях между порогом ВПП и окончательным местоположением наблюдаемых огней. Для глиссады в 3° необходимое продольное смещение в 19 раз превышает упомянутую разницу в уровнях.

8.1.9. Опоры огней обычно устанавливаются на бетонном фундаменте. В целях того, чтобы при наезде огонь системы не оказался препятствием для воздушного судна, фундаментная плита огня должна быть либо заглублена в землю, либо стороны плиты должны иметь уклон с тем, чтобы воздушное судно могло переехать такую плиту не получив повреждений. В первом случае пустоту над плитой необходимо заполнить соответствующим материалом. Благодаря этому, а также ломкой конструкции арматуры огней и их опор, самолету не наносится серьезных повреждений в случае наезда на такой огонь. Если конструкция огня не рассчитана на противостояние воздействию на него реактивной струи воздушного судна при взлете или при сходе с ВПП, следует предусмотреть установку струе отклоняющих щитов или предпринять другие меры по защите огней системы.

8.2. PAPI

Схема и установочные углы возвышения

8.2.1. Варианты расположения огней систем PAPI и APAPI и результирующие отображения представлены на рисунках 8-6 и 8-7, соответственно, вместе со стандартными дифференцированными установочными углами. Номинальный угол захода на посадку обозначен буквой ⍺, заданный угол МЕНТ* - буквой М (см. п. 8.3.22) и поверхность защиты от препятствий - аббревиатурой OPS (см. пп. 8.3.30 — 8.3.32 ниже).

(МЕНТ является наименьшей высотой, с которой пилот, находясь над порогом ВПП, видит индикацию огней «на глиссаде».)

8.2.2. Внутренний край самого ближнего к ВПП огня PAPI должен находиться на расстоянии 15 (±1) м от кромки ВПП. Огни не следует размещать ближе, чем в 14 м от любой РД, перрона или ВПП. При использовании системы APAPI внутренний край самого ближнего к ВПП огня должен находиться на расстоянии 10 (±1) м от кромки ВПП. Огни не следует размещать ближе, чем в 9 м от любой РД, перрона или ВПП.

8.2.3. Интервал между огнями системы PAPI (см. рисунок 8-6) обычно выбирается равным 9 (±1) м, за исключением мест, где ширина полосы недостаточна, чтобы между всеми четырьмя огнями обеспечивался интервал в 9 м, и тогда огни устанавливаются с интервалом не менее 6 м. В этом случае предпочтительно, чтобы самый ближний к ВПП огонь системы PAP1, все же размещался в 15 м от кромки ВПП, но никогда не располагался бы ближе, чем в 10 (±1) м от этой кромки. Интервал между огнями системы APAPI должен быть равен 6 (±1) м (см. рисунок 8-7).

8.2.4. Огни системы следует размещать на левой стороне ВПП, за исключением случаев, когда это практически нецелесообразно. Если система должна располагаться справа от ВПП, то наиболее высоко установленный огонь должен быть внутренним, а огонь с основанием на самом низком уровне - внешним. Сочетание левых и правых рядов образовывает показанные на рисунке 8-8 симметричные схемы, наблюдаемые с борта воздушного судна при заходе на ВПП, когда требуется внешнее наведение по крену, не обеспечиваемое другими средствами (см. примечание после пп. 9.4.5.22 и 9.4.5.23 в документе AAR-AGA-001).

8.2.5. Система PAPI включает в себя фланговый горизонт из 4-х огней, расположенных на одной линии под прямым углом к ВПП. Установочный угол ближайшего к ВПП огня превышает желаемый угол захода на посадку, установочные углы более отдаленных огней постепенно уменьшаются. Разность значений установочных углов соседних огней обычно равна 20'. Эта величина может изменяться, если система PAPI применяется совместно с невизуальной системой наведения (см. п. 8.2.23), и там, где используются более крутые глиссады с углом наклона, превышающим 4° (см. пп. 8.2.37 и 8.2.38).

8.2.6. Система APAPI включает в себя фланговый горизонт из 2-х огней, расположенных на одной линии под прямым углом к ВПП. Для углов траектории захода на посадку в пределах 7°, установочный угол ближайшего к ВПП огня на 15' превышает желаемый угол захода на посадку, а наиболее удаленный от ВПП огонь устанавливается под углом на 15' меньше желаемого угла захода на посадку. Для углов траектории захода на посадку более 7°, установочный угол ближайшего к ВПП огня на 30' превышает желаемый угол захода на посадку, а самый удаленный от ВПП огонь устанавливается под углом на 30' меньше желаемого угла захода на посадку.

Характеристики огней PAPI и APAPI

Тип сигнала

8.2.7. В системах PAPI и APAPI используются огни, выдающие световой сигнал, нижняя половина которого имеет красный цвет, а верхняя половина - белый. Оптический принцип этих огней иллюстрируется рисунком 8-9.

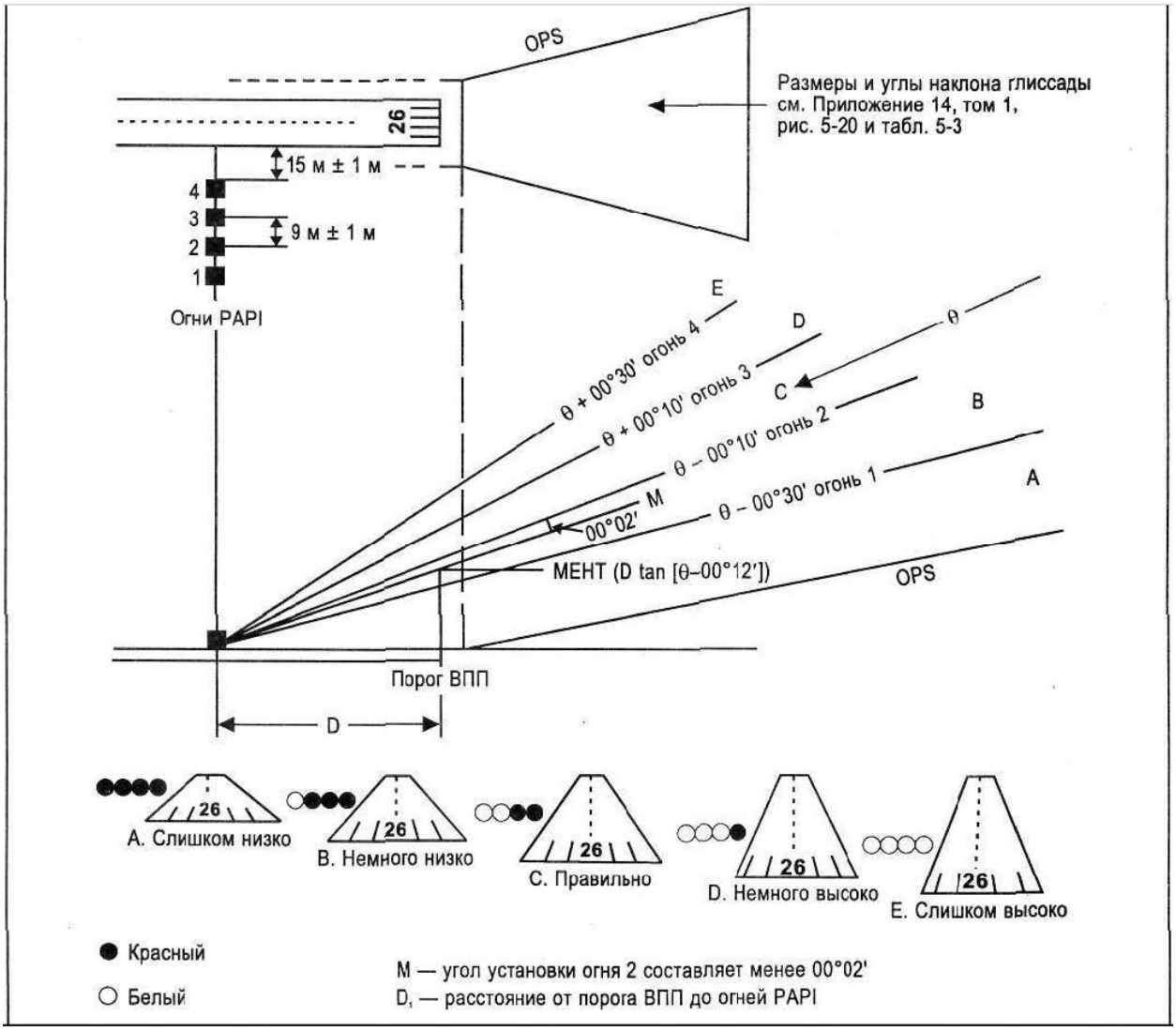


Рисунок 8-6. Размещение огней PAPI и результирующие схемы отображения

Технические требования к оборудованию

8.2.8. При обзоре с расстояний, превышающих 300 м, переход между красными и белыми сигналами должен происходить практически мгновенно. Поэтому в технических требованиях к оборудованию систем PAPI и APAPI следует определить не только общую диаграмму изокандел и координаты светового сигнала красного и белого секторов, но также и характеристику резкого перехода.

8.2.9. Огни, которые в удовлетворительной степени отвечаю) требованиям о резком переходе, имеют зону перехода, не превышающую 3’ в глубину при азимутальных углах до 8° по обе стороны относительно центра луча, и не распространяются далее, чем на 5' от углов в 15° с каждой стороны относительно центра луча.

Установочные углы

8.2.10. В процессе изготовления центр плоскости перехода точно совмещается с горизонтальной осью огня, которая служит исходной величиной установочного угла (см. рисунок 8-9). Поэтому установочный угол огня и угол возвышения луча совпадают и могут быть определены или проверены с помощью клинометра или эквивалентного инструмента для измерения углов.

Яркость

8.2.11. На рисунке A9-23 в AAR-AGA-001 иллюстрируется распределение интенсивности огней систем PAPI и APAPI в пределах 8° в горизонтальной плоскости и 5° по вертикали с обеих сторон от центра луча. На этой диаграмме подробно показана только центральная часть луча Обычно ширина глиссадных огней систем PAPI и APAPI в горизонтальной плоскости составляет около 30° (т. е. по 15° с обеих сторон от центра луча) при пропорционально выбранном размере по вертикали, так, чтобы система обеспечивала необходимое наведение при всех видах операций. В зависимости от выходной мощности огней, условий эксплуатации и условий окружающей среды на аэродроме, может потребоваться до 5 ступеней регулирования яркости огней в диапазоне от 100 до 1 %.

Ломкость и сопротивление воздействию реактивной

8.2.12. Для крепления огней к основаниям следует применять слабые соединения с тем, чтобы при столкновении воздушного судна с таким огнем он был бы отброшен прочь.

8.2.13. Конструкция устройства огней должна сводить к минимуму их подверженность воздействию реактивной струи двигателей воздушных судов.

8.2.14. Конструкция устройства должна препятствовать проникновению инородных веществ во внутреннюю полость огня.

Конденсация влаги и образование наледи

8.2.15. Для предотвращения оседания конденсата и образования наледи на линзах огней, может потребоваться установка нагревательных элементов (мощностью от 50 до 150 Вт). Эксплуатация огней на режимах малой мощности (20 Вт на лампу), когда огни не используются по прямому назначению, оправдывает себя как эффективный метод защиты. Для огней, конструкция которых не содержит каких-либо средств обогрева стекла линз, перед использованием по назначению требуется предусматривать краткие периоды прогревания в режиме полной интенсивности с целью рассеивания конденсата или удаления наледи с поверхности линз. Выбор превентивных мероприятий должен согласовываться с характером проводимых операций.

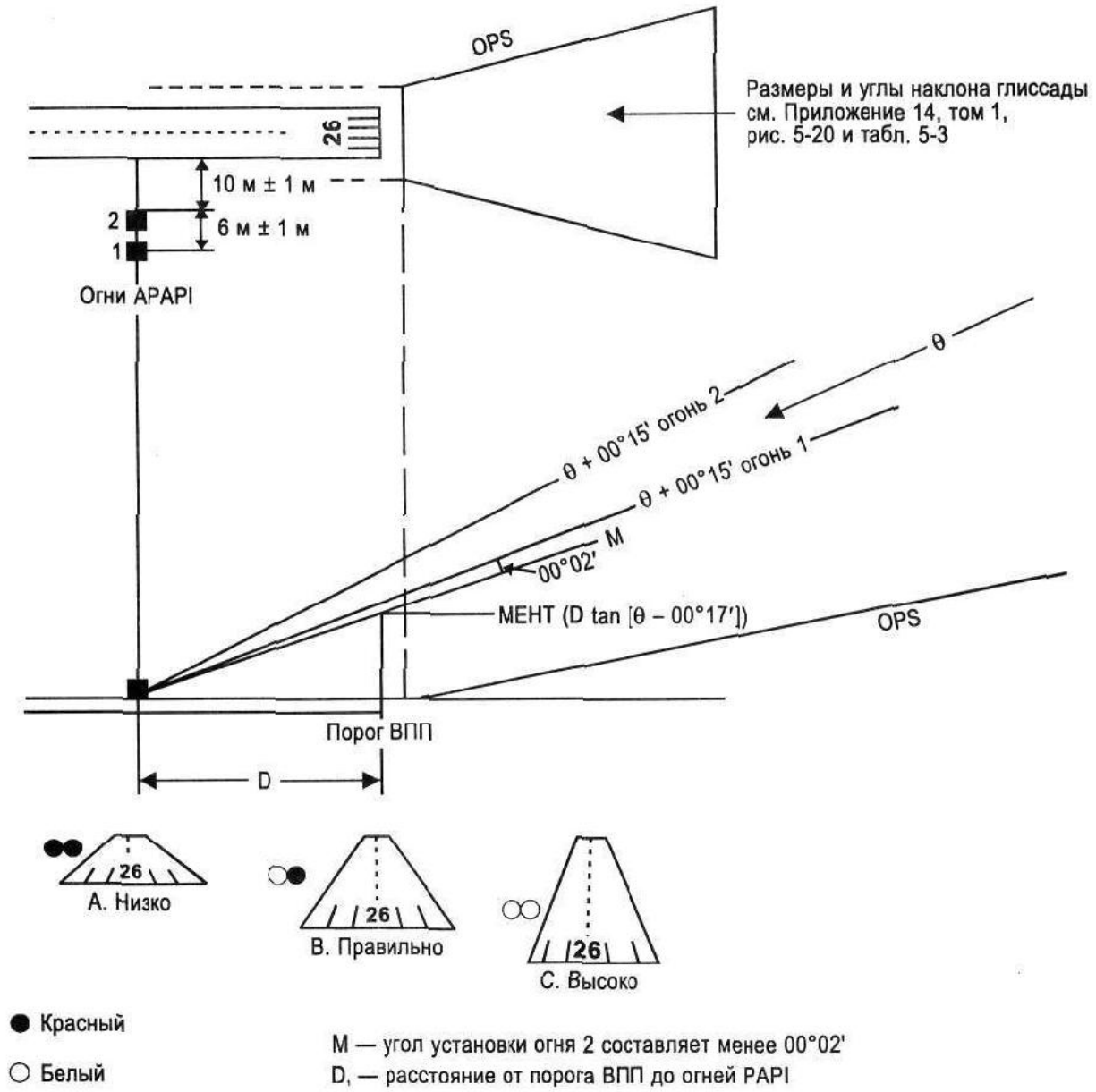


Рисунок 8-7. Размещение огней APAPI и результирующие схемы отображения

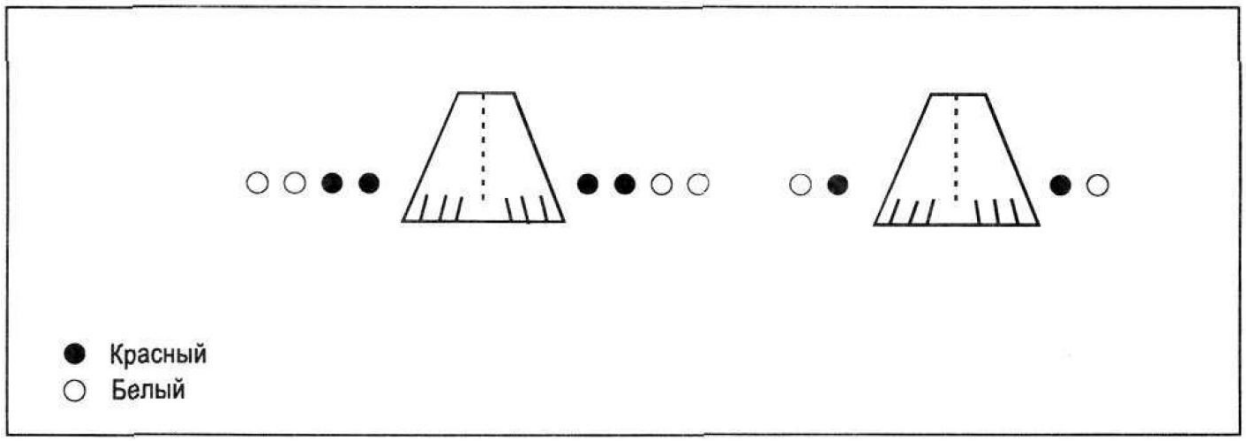


Рисунок 8-8. Огни PAPI и APAPI по обе стороны ВПП

8.2.16. Чтобы убедиться в соответствии эксплуатационных характеристик вновь установленного оборудования требуемым нормам, компетентный орган должен провести летную проверку работы системы. В процессе проверки необходимо проинспектировать дальность действия, установочные углы, регулировку яркости огней и совместимость системы с траекторией точного захода на посадку по приборам (если на ВПП установлено соответствующее оборудование).

8.2.17. Первоначальная установка выполняется либо представителем фирмы-изготовителя, либо в строгом соответствии с подготовленной фирмой инструкцией по установке. Затем компетентный орган определяет приемлемую периодичность наземных проверок. Более частые наземные проверки необходимы там, где прочность грунта недостаточно высока, или в местах, где вследствие экстремальных погодных условий могут отмечаться смещения оснований огней. В большинстве случаев ежемесячные проверки являются адекватными.

Способ проверки

8.2.18. Установочные углы огней проверяются с помощью клинометра или равноценного прибора для измерения углов в соответствии с инструкцией изготовителя. Погрешности, превышающие Г, следует исправлять. Можно пользоваться методом визуального сравнения всех огней системы, установленных под одинаковыми углами, для выявления огня, где возникло рассогласование между оптической системой и базисной плитой. Необходимо установить и устранить причину такого рассогласования, прежде чем проводить корректировку установочных углов.

Общие условия

8.2.19. Каждый блок огней системы следует ежедневно проверять, чтобы убедиться в том, что:

a) все лампы зажигаются и горят с одинаковой интенсивностью;

b) нет никаких признаков повреждений;

c) изменение цвета огня с красного на белый происходит одновременно во всех элементах блока; и

d) линзы не загрязнены.

8.2.20. Оптимальное удаление огней системы PAPI/APAPI от порога ВПП определяется:

a) требованием обеспечения надлежащего запаса высоты колес шасси над порогом ВПП для всех типов воздушных судов, совершающих посадку на данную ВПП;

b) эксплуатационной необходимостью совместимости системы PAPI/APAPI с любой глиссадой невизуального захода на посадку вплоть до минимально возможных значений дальности и высоты;

c) каким-либо расхождением в углах возвышения между огнями системы PAPI/APAPI и огнями порога ВПП.

8.2.21. Удаление огней системы PAPI/APAPI от порога ВПП может отличаться от оптимального после рассмотрения:

a) располагаемой длины ВПП для остановки воздушного судна; и

b) высоты пролета препятствий.

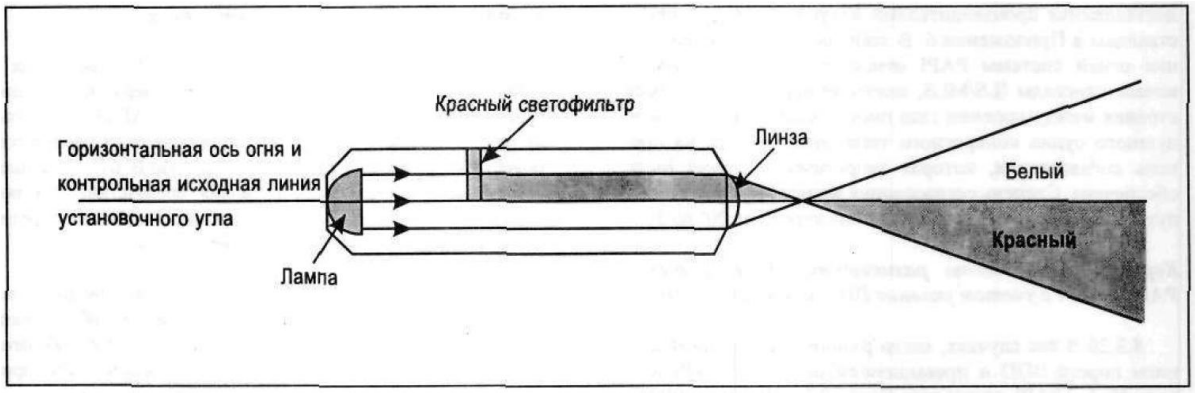


Рисунок 8-9. Огонь системы PAPI

Запас высоты колес шасси над порогом ВПП и минимальная высота уровня глаз пилота при наблюдении сигнала «на глиссаде»

8.2.22. В таблице 9-2 главы 9 AAR-AGA-001 приводятся значения запаса высоты колес шасси над порогом ВПП в случае использования систем PAPI и APAPI для четырех групп воздушных судов, классифицированных по высоте от колес шасси до уровня глаз пилота. Высота колес шасси над порогом ВПП рассматривается применительно к тем воздушным судам, среди всех, обычно использующих данную ВПП, для которых этот параметр является наиболее важным. По возможности, следует пользоваться значениями, указанными в колонке 2 упомянутой таблицы. Окончательное размещение огней определяется соотношением между углом траектории захода на посадку, разницей уровней установки огней относительно порога ВПП и минимальной высотой уровня глаз пилота над порогом ВПП (МЕНТ). Угол М, используемый для назначения МЕНТ, на 2' меньше установочного угла огня, который

определяет нижнюю границу индикации «на глиссаде» (т. е. огня № 2 для PAPI и огня № 1 для APAPI).

Согласование системы PAPI/APAPI с ILS или MLS

8.2.23. С эксплуатационной точки зрения желательно устанавливать систему PAPI/APAPI таким образом, чтобы ее сигнал «на глиссаде» совпадал с глиссадой ILS или с минимальной глиссадой MLS вплоть до минимального расстояния от системы. Переменные величины, которые необходимо рассмотреть с этой целью, изложены в пп. 8.2.24 и 8.2.25 ниже.

Колебания угла наклони глиссады ILS

8.2.24. В отношении номинального угла наклона глиссады 0 в томе 1 Приложения 10 установлен допуск ±0,075 для категории I или II ILS и ±0,040 для категории III ILS, причем в указанных пределах обеспечивается полная работоспособность системы. Поэтому в отношении глиссады с углом наклона 3° для категорий I и II ILS устанавливается допуск ±13,5' и ±7,2' для категории III ILS. Стандартные дифференцированные установочные углы огней PAPI обеспечивают точность глиссады в пределах ±10', что может не совпадать с отклонениями от номинального угла наклона глиссады ILS. В тех случаях, когда найдено, что глиссада ILS последовательно отклоняется от своего номинального установочного угла на 5' или более, огни системы PAPI должны устанавливайся скорее для обеспечения глиссадного угла ILS, а не в соответствии со значением номинального угла.

Вертикальное расстояние между уровнем глаз пилота и антенной

8.2.25. Значения вертикального расстояния между уровнем глаз пилота в положении при заходе на посадку и антенной, полученные на основе данных, которые пре доставляются производителями воздушных судов, представлены в Приложении 6. В зависимости от расположения огней системы PAPI относительно эффективного начала глиссады ILS/MLS, значение вертикального расстояния между уровнем глаз пилота и антенной для воздушного судна конкретного типа будет влиять на степень согласования, которая теоретически может быть обеспечена. Степень согласования может быть увеличена путем расширения сектора PAPI «на курсе» от 20' до 30'.

Корректировка места размещения огней системы PAPI/APAPI с учетом уклонов ВПП и прочих уклонов

8.2.26. В тех случаях, когда разница между превышением порога ВПП и превышением огня №2 PAPI или огня №1 APAPI составляет более 0,3 м при номинальном удалении от порога ВПП, возникает необходимость в смещении огней PAPI/APAPI от места их номинального размещения. Это расстояние будет большим, если предполагаемое место размещения находится ниже порога ВПП, и, наоборот, меньшим, если указанное место располагается выше порога ВПП. Потребное смещение определяется умножением разности превышений на котангенс угла M, показанного на рисунках 8-6 и 8-7.

8.2.27. Огни PAPI/APAPI должны устанавливаться на минимальной высоте, насколько это практически осуществимо, и которая обычно не превышает 0,9 м от уровня земли. В идеальном случае все огни флангового горизонта располагаются в одной горизонтальной плоскости. Однако, для компенсации поперечного

понижения при одновременном удовлетворении критерию максимальной высоты и исключении разницы в уровнях между соседними огнями более чем на 5 см, можно считать приемлемым уклон, не превышающий 1,25 %, при условии, что он является одинаковым для всех огней.

8.2.28. Размеры и угол наклона поверхности защиты от препятствий (OPS) определяются из таблицы 9-3 в главе 9 AAR-AGA-001, а поверхность, изображенная на рисунках 8-6 и 8-7 исследуется для подтверждения отсутствия препятствий в ее пределах. Если над поверхностью OPS имеется одно или несколько препятствий, и авиационные исследования показывают, что это может отрицательно повлиять на безопасность полетов, необходимо принять одну или несколько мер, подробно описанных в п. 8.2.31 ниже.

Располагаемая посадочная дистанция

8.2.29. Располагаемая посадочная дистанция может быть ограниченной, особенно на небольших аэродромах, вследствие чего уменьшение запаса высоты колес шасси над порогом ВПП может оказаться более приемлемым, чем сокращение располагаемой дистанции пробега после посадки. В такой ситуации можно пользоваться значениями минимального запаса высоты колес шасси над порогом ВПП, указанными в колонке 3 таблицы 9-2 в главе 9 AAR-AGA-001, если по результатам авиационного исследования такое уменьшение признается приемлемым.

Рассмотрение вопроса о препятствиях

8.2.30. На рисунке 9-20 и в таблице 9-3 в главе 9 AAR-AGA-001 даются характеристики поверхностей защиты от препятствий (OPS) для систем PAPI и APAPI. Поскольку эти поверхности обычно строятся исходя из параметров поверхности заходов на посадку на данную ВПП, то данные, собранные в процессе обследования препятствий для поверхности заходов на посадку, будут полезными для определения выступания объектов над поверхностью OPS.

8.2.31. В тех случаях, когда результаты авиационного исследования показывают, что выступание какого-либо объекта над поверхностью защиты от препятствий может неблагоприятно сказаться на безопасности полетов самолетов, принимается одна или несколько из нижеследующих мер:

a) соответствующее увеличение угла наклона глиссады;

b) уменьшение азимутального угла рассеивания огней системы настолько, чтобы объект оказался вне границ луча;

c) смещение оси системы и соответствующей поверхности защиты от препятствий не более чем на 5°;

d) соответствующее смещение порога ВПП; или

e) если предусмотренная пунктом d) мера практически не осуществима, - смещение местоположения системы дальше от порога ВПП с целью обеспечения дополнительного запаса высоты при пересечении порога ВПП, равного высоте выступания объекта над поверхностью зашиты от препятствий.

8.2.32. Если объект, расположенный вне границ установленной для системы поверхности защиты от препятствий, но находящийся в пределах распространения светового луча по горизонтали, определяется как выступающий над плоскостью поверхности защиты от препятствий, и результаты авиационного исследования показывают, что это может неблагоприятно сказаться на безопасности полетов самолетов, то азимутальный угол распространения светового луча должен быть уменьшен настолько, чтобы объект оказался вне границ распространения светового луча системы.

Примечание: *Уменьшение азимутального угла распространения светового луча может быть легко обеспечено путем уменьшения ширины апертуры у светофильтра. Инструкция по проведению этой операции может быть получена от фирмы-производителя оборудования.*

Процедура определения потребного расстояния между фланговым горизонтом системы PAPI/APAPI и порогом ВПП

8.2.33. После определения желаемого угла наклона траектории захода на посадку (обычно 3°) и соответствующих установочных углов огней (обычно 2°30', 2°50', 3°10' и 3°30' для системы PAPI с трехграцусной глиссадой и 2°45' и 3°15' для системы APAPI), параметры, упомянутые в п. 8.2.20 и последующих пунктах, применяются следующим образом:

8.2.34. Если на ВПП отсутствует система обеспечения посадки по приборам, то прежде всего нужно воспользоваться таблицей 9-2 в главе 9 AAR-AGA-001 и определить предусматриваемый запас высоты над порогом ВПП по нужной классификационной группе самолетов в зависимости от положения уровня глаз пилота над колесами шасси. Значение МЕНТ, обеспечивающее соответствующий запас высоты колес шасси над порогом ВПП, вычисляется путем сложения высоты уровня глаз пилота над колесами шасси в конфигурации захода на посадку для наиболее критических воздушных судов, обычно использующих данную ВПП, и желаемого запаса высоты колес шасси над порогом ВПП (см. п. 8.2.22).

8.2.35. Расчет номинального местоположения огней PAPI/APAPI основывается на допущении, что они находятся на одном и том же уровне с соответствующим участком осевой линии ВПП, а этот уровень, в свою очередь, является уровнем порога ВПП. Номинальное расстояние огней PAPI/APAPI от порога ВПП определяется путем умножения требуемого значения МЕНТ на котангенс угла M, показанного на рисунках 8-6 и 8-7, соответственно.

8.2.36. Если на ВПП установлено оборудование ILS или MLS (см. п. 8.3.23), то систему PAPI следует располагать у эффективного начала глиссады ILS, или несколько позади от нее вдоль ВПП, или у начала минимальной глиссады MLS. При этом на искомое местоположение будет влиять среднее значение вертикального расстояния между уровнем глаз пилота и антенной для самолетов, обычно использующих данную ВПП. Расстояние, на которое необходимо сместить огни PAPI от точки эффективного начала глиссады ILS вперед вдоль ВПП к точке начала минимальной глиссады MLS равно результату умножения среднего значения вертикального расстояния между уровнем глаз пилота и антенной для самолетов, обычно использующих данную ВПП, на котангенс угла наклона траектории захода на посадку. Полученное таким образом окончательное значение расстояния огней от порога ВПП должно быть не меньше того, при котором обеспечивается минимальный запас высоты колес шасси над порогом

ВПП, приведенный в колонке 3 таблицы 9-2 в главе 9 AAR-AGA-001. Дополнительный инструктивный материал по рассматриваемому вопросу включен в пример А.

Изменение дифференцированных установочных углов огней PAPI/APAPI с увеличением угла наклона траектории захода на посадку

8.2.37. При большей крутизне траектории захода на посадку, характерной для некоторых операций, следует использовать более дифференцированные установочные углы огней с целью упрощения захвата глиссады и улучшения полетопригодности.

8.2.38. Приведенные ниже дифференцированные значения установочных углов огней признаны удовлетворяющими указанному требованию:

	Дифференцированный установочный угол	
Угол наклона траектории	PAPI	APAPI
захода на посадку		
2° - 4°	00°20'	00°30'
4° - 7°	00°30'	00°30'
более 7°	01°00'	01°00'

Испытание блоков огней системы PAPI/APAPI

8.2.39. Резкий переход между красным и белым световыми сигналами - одно из главных требований, предъявляемых к системе PAPI. Перед установкой огней следует провести их обязательную контрольную проверку методом сравнения или с использованием лабораторного оборудования.

8.2.40. При сравнении двух блоков огней на расстоянии как минимум в 2 км между ними, один из блоков устанавливается под углом в $^1/_2$° относительно переходной зоны, что служит контрольной границей красного светового сигнала. При этом наблюдаемый переход в другом блоке от красного к белому световому сигналу не должен превышать 3' в глубину и 8° в горизонтальной плоскости по обе стороны от центра луча и увеличиваться не более чем на 5' у кромок, расположенных под углом в 15° по горизонтали от центра луча.

8.2.41. В случае использования схемы испытательного оборудования, показанной на рисунке 8-10, угловая хорда между направлениями, вдоль которых могут производиться измерения красных и белых световых сигналов в лабораторных условиях на небольшом расстоянии от центра луча, не должна превышать 15’. Кроме того, угол между белым сигналом и линией сигнала внутри расширенной красной зоны (см. рисунок 8-11), не должен превышать 3'. В пределах $^1/_2$° по обе стороны от переходной зоны, цветовые характеристики излучаемого светового сигнала , и сигнал, излучаемый под большими углами, не должен существенно отличаться от упомянутого. В процессе испытаний напряжение тока в огнях должно соответствовать нормальному эксплуатационному значе-

нию для используемых ламп, при этом огни должны иметь обычную фокусировку.

Примечание. *Измерения интенсивности огней производились путем замены наземного стеклянного экрана и колориметра на небольшую собирающую свет сферу и фотоэлемент.*

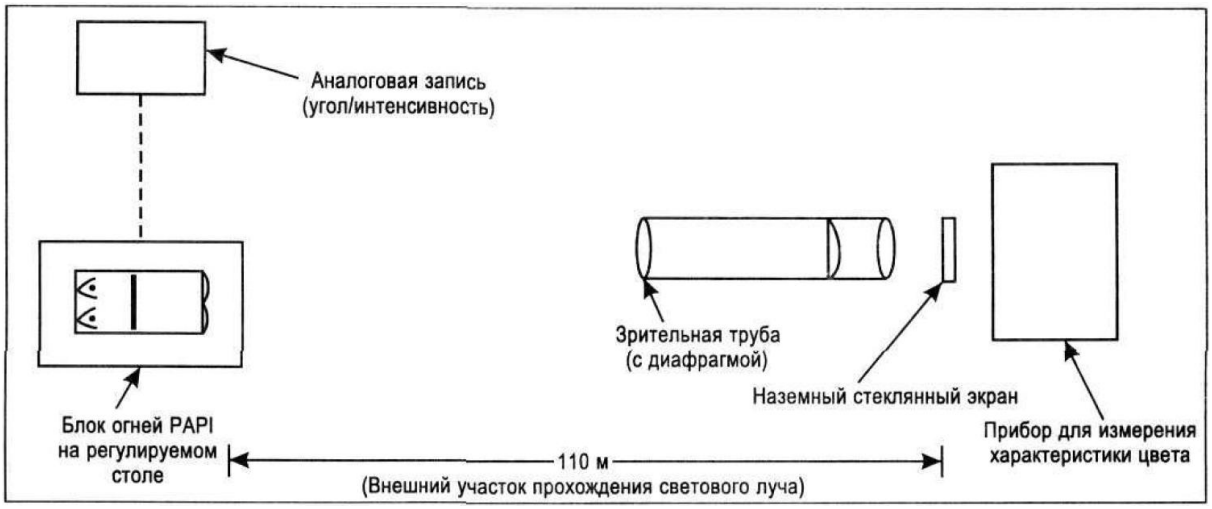


Рисунок 8-10. Схема испытательной лаборатории

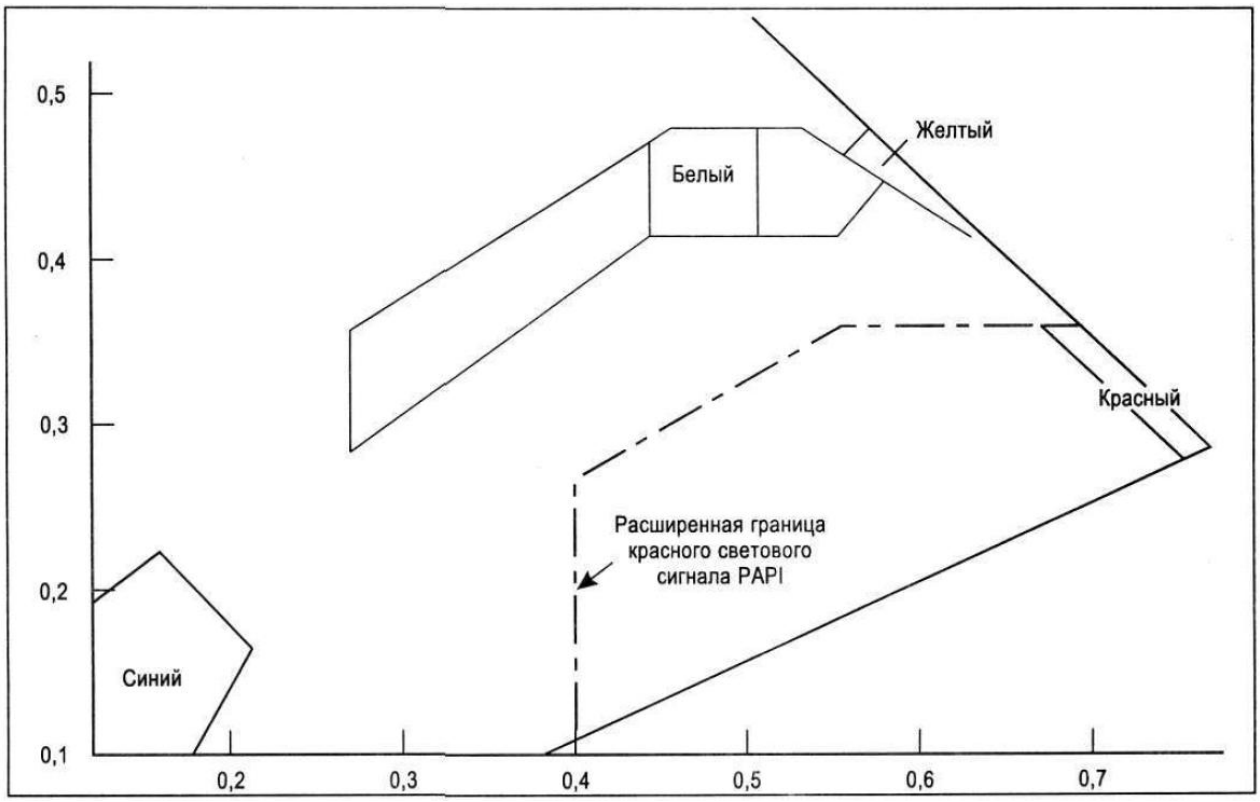


Рисунок 8-11. Предлагаемые целесообразные границы для красного светового сигнала PAPI

Пример А. Расчет местоположения системы PAPI/APAPI на ВПП с оборудованием ILS/MLS

1. Положение опорной точки ILS и значение МЕНТ

Данные, относящиеся к местоположению и установке оборудования ILS/MLS, позволяют определить высоту глиссады ILS/MLS над порогом ВПП (опорную высоту ILS/MLS). В рассматриваемом примере принято допущение, что опорная высота ILS/MLS составляет 15 м при угле наклона глиссады, равном 3°.

a) Эффективное начало глиссады ILS/MLS для одноуровневой ВПП находится на расстоянии 15 x ctg 3° =286 м от порога ВПП.

b) Среднее расстояние по вертикали между уровнем глаз пилота и антенной для воздушных судов, использующих аэродром, в данном случае от B737 до A300, равно 1,7 м.

c) Номинальное местоположение огней системы PAPI при расстоянии по вертикали между уровнем глаз пилота и антенной, равным 1,7 м, определяется величиной:

d) (15+ 1,7) ctg 3° = 318,6 м.

e) МЕНТ: 318,6 x tg2°43'= 15,1 м

Примечание. Для достижения лучшей сочетаемости с ILS/MLS, используется сектор «на курсе» в пределах 30', что определяет установочный угол огня 2, равный 2°45'. Значение угла М, таким образом, будет на 2' меньше, т. е. составит 2°43' (см. рисунок 8-6).

2. Проверка запаса высоты колес шасси над порогом ВПП

a) От уровня глаз пилота до уровня нижней точки колес шасси:

B737	5,18 м
A300	9м

b) Из таблицы 9-2 в главе 9 AAR-AGA-001:

	Желаемый запас высоты колес шасси *над порогом ВПП*	Минимальный запас высоты колес шасси *над порогом ВПП*
B737	*6 м*	*3 м*
A300	*9 м*	*6 м*

c) При МЕНТ, равном 15 м, определяемый запас высоты колес шасси над порогом ВПП для самолетов B737 лучше желаемого значения:

15 - 5,18 = 9,82 м.

Определяемый запас высоты колес шасси над порогом ВПП для самолетов А3ОО, г. е. минимальное значение, которое вляется приемлемым для местных полномочных органов, составляет:

15 - 9 м = 6 м, поэтому используем МЕНТ, равный 15

Примечание. *Если при определении желаемого запаса высоты колес шасси над порогом ВПП для самолетов А300 будет использовано значение МЕНТ, превышающее18 м, то это приведет к увеличивающемуся рассогласованию сигналов систем PAPI и ILS в процессе захода на посадку для воздушных судов с меньшими вертикальными расстояниями между антенной и уровнем глаз пилота. На этом этапе сотрудник, определяющий местоположение огней PAPI, должен принять решение, что предпочтительнее - согласованность указанных средств, или обеспечение желаемого запаса высоты колес шасси над порогом ВПП.*

3. Корректировка номинального местоположения огней системы PAPI при изменении относительной высоты над землей (из данных обследования (см. рисунок 8-12))

Относительная высота над землей на расстоянии 318,6 м: 63,79 м

Относительная высота над землей над порогом ВПП: 60,65 м

Разница: *-3,14 м*

Продвинуть PAPI по направлению к порогу ВПП: 3,14 x ctg 2°43' = 66,33 м
Измененное местоположение PAPI: 318,6-66,33 = 252,27 м

Проверка относительных высот:

Относительная высота над землей на расстоянии 318,6 м: 63,79 м
Относительная высота над землей на расстоянии 252,27 м: 63,08 м
Разница: +0,71 м

Отодвинуть PAPI дальше от порога ВПП: 0,71 x ctg 2°43'= 14,96 м
Отодвинуть PAPI дальше от порога ВПП: 0,71 x ctg 2°43'= 14,96 м

Проверка относительных высот:

Относительная высота над землей на расстоянии 267,23 м: 63,31 м
Относительная высота над землей на расстоянии 252,27 м: 63,08 м
Разница: 0,23 м

Разница составляет менее 0,3 м, указанное местоположение не нуждается в дальнейшем уточнении.

4. Корректировка положения огней PAPI в отношении высоты линз

Принимается, что высота центра линз над уровнем земли должна быть равна 0,3 м.
Переместить PAPI по направлению к порогу ВПП: 0,3 x ctg 2°43' = 6,32 м

Окончательное местоположение PAPI: 267,23 - 6,32 = 260,91 м, или около 261 м.

5. Обратная проверка значения МЕНТ в отношении суммарной ошибки (см. рисунок 8-13)

МЕНТ: 261 x tg 2°43' + (63,21 - 60,65) + 0,3 = 12,37 + 2,56 + 0,3= 15,23 м.

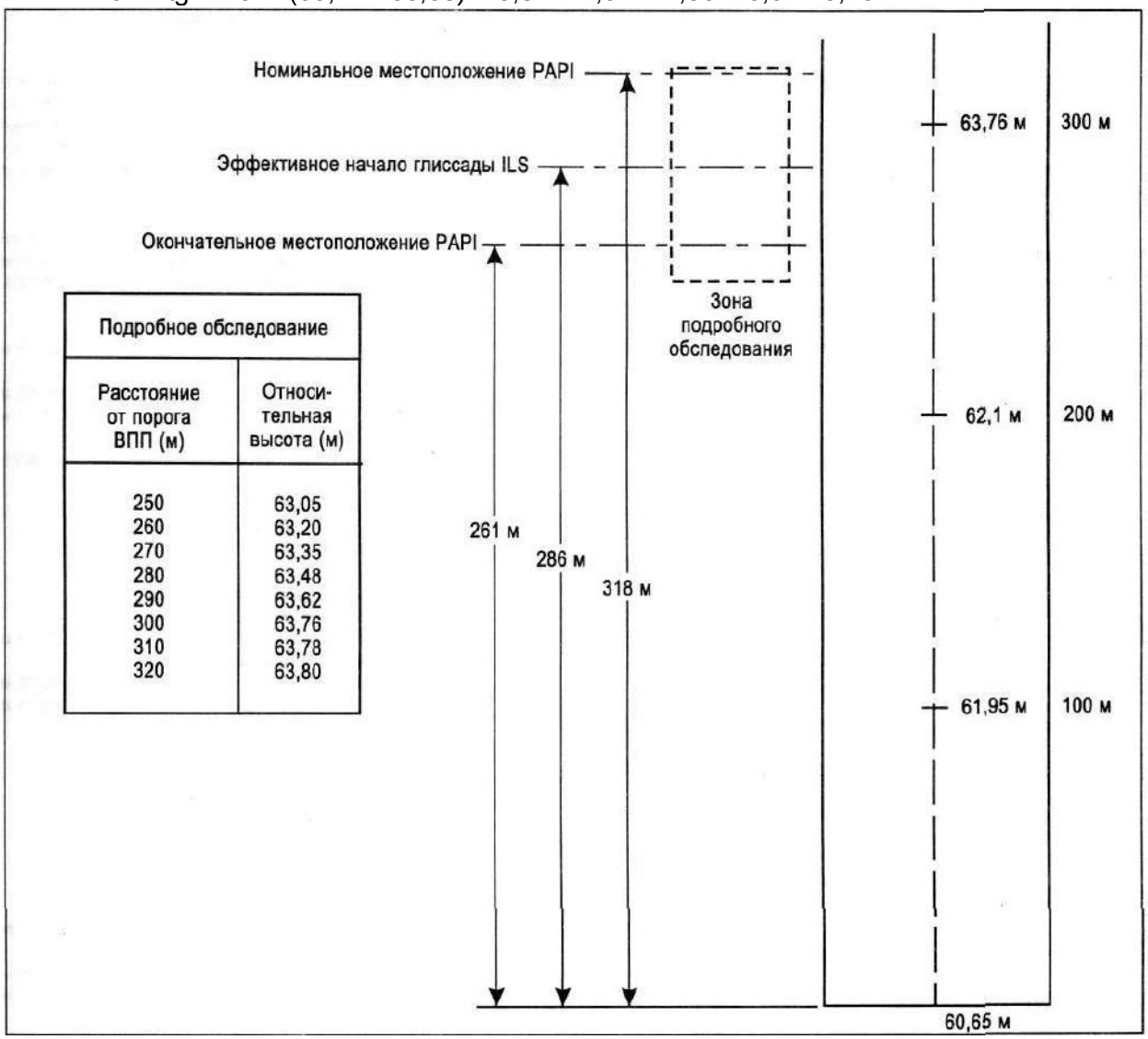


Рисунок 8-12. Данные обследования

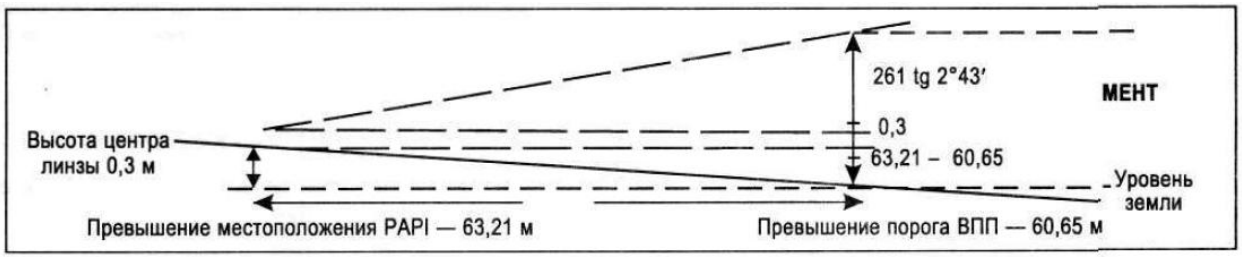


Рисунок 8-13. Обратная проверка значения

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

9. СВЕТООБОРУДОВАНИЕ ВПП И РД

9.1. Огни Углубленного Типа

Общие положения

9.1.1. Рекомендуется, чтобы утопленные огни как можно меньше выступали над окружающей поверхностью в соответствии с требованиями к фотометрическим характеристикам, а минимальная высота над окружающей поверхностью обеспечивала небольшой уклон во всех направлениях. Огни должны выдерживать наибольшее давление шин и вес самых тяжелых из ожидаемых в эксплуатации воздушных судов. Следует также учитывать скорость, которую может развить воздушное судно в зоне рабочей площади аэродрома, где предполагается установка утопленных огней. Допустимое выступание огней осевой линии РД (кроме мест разворотов на большой скорости) будет больше, чем для утопленных огней на ВПП. Выступание огня более чем на 12 мм может вызывать повреждение шин колес шасси тяжелых воздушных судов на большой скорости с высоким давлением в пневматиках.

9.1.2. Утопленные огни затрудняют снегоуборочные мероприятия. Нельзя сделать так, чтобы утопленные огни совершенно не выступали над уровнем поверхности земли и при этом соответствовали бы предъявляемым требованиям в отношении фотометрических характеристик. И все же, представляется возможным создать конструкцию огня, обеспечивающую это соответствие, причем выступание будет существенно меньше 12 мм.

Установка огней

9.1.3. Установка поверхностных утопленных огней зоны приземления и поверхностных утопленных огней осевой линии ВПП производится путем высверливания углублений в существующем покрытии, вертикальный размер которых несколько превышает высоту огня. Затем подготовленное углубление заливается уплотняющим материалом и с помощью зажимного приспособления в него устанавливается огонь в требуемом положении относительно вертикальной и горизонтальной осей. Для подсоединения огней в покрытии проделываются щели или выемки по направлению к кромке ВПП. В щели укладываются провода или кабельные трубы, после чего эти щели заполняются уплотняющим материалом.

9.1.4. Установку глубоко утопленных огней зоны приземления и осевой линии лучше всего выполнять как часть работ по укладке покрытия. Для огней зоны приземления в процессе первоначальной укладки оставляют открытые подготовленные углубления требуемых размеров, куда впоследствии размещают поддоны линейных огней. К этим поддонам подсоединяют жесткие кабельные трубы, которые прокладывают под покрытием к кромке ВПП. Поддоны утопленных огней располагают с нужным превышением и соответствующим образом ориентируют посредством зажимного приспособления. Затем открытые углубления заполняют бетоном покрытия. После этого к поддонам по кабельным трубам протягивают провода и производят подсоединение к разделительным трансформаторам. К заглубленному поддону крепят болтами съемную верхнюю арматуру с лампой, что завершает установку огня. Применяется также способ установки в существующее покрытие заглубленных контейнеров, используемых как основание огня.

Измерение температуры утопленных огней

Воздействие утопленных огней на шины

9.1.5. В ряде стран были проведены исследования по измерению температуры утопленных огней и эффекта их воздействия на шину при прямом контакте или в непосредственной близости. Результаты исследований показали, что, если шина соприкасается с утопленным огнем, ее нагрев до 160 °C в течение короткого времени (т. е. около 10 мин.) не вызывает каких-либо существенных повреждений. Оказалось, также, что под воздействием световой энергии луча утопленного огня шина может нагреваться до высоких температур, но в настоящее время нет подтверждения тому, что и в этом случае на шину оказывается какое-либо разрушительное влияние.

9.1.6. Одной из причин того, что нагрев от утопленного огня не является проблемой, является то, что высокая температура в верхней части утопленного огня характерна лишь для очень ограниченной области, т. е. обычно наблюдается в центральной точке верхней части утопленного огня. В общем случае, существует большой градиент температур от центра утопленного огня к его периферии, таким образом, суммарная энергия, абсорбируемая шиной от воздействия утопленного огня, относительно мала.

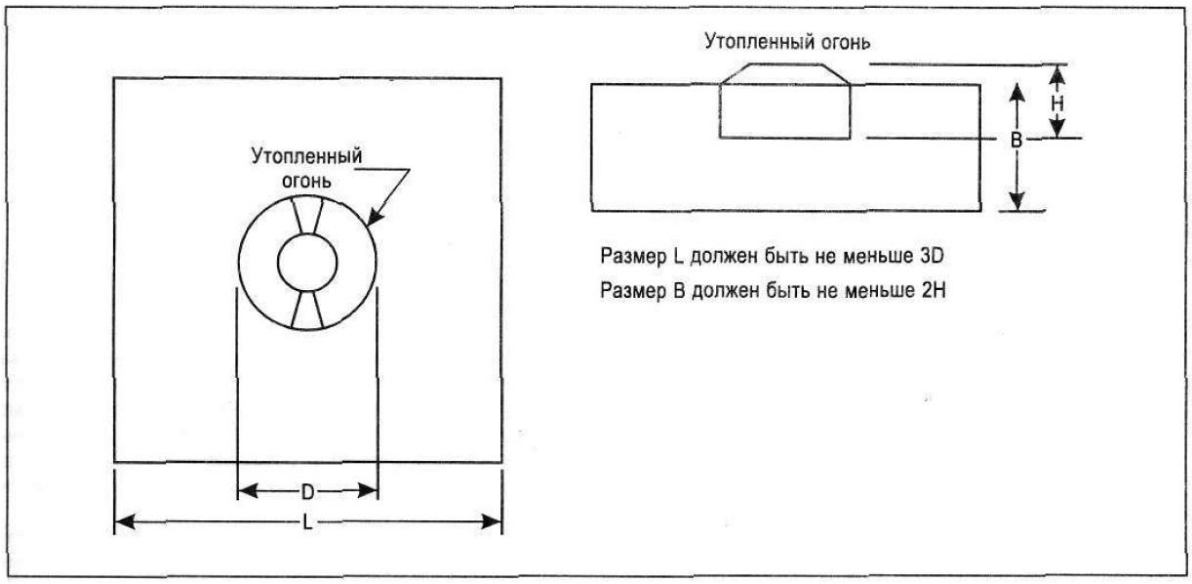


Рисунок 9-1. Типовой контейнер, используемый для измерения температуры утопленных огней

Различия между полевыми и лабораторными испытаниями

9.1.7. В нескольких странах были проведены полевые испытания для исследования этих явлений. В дополнение, проводились лабораторные испытания, в процессе которых использовалась закрытая от сквозняков нагревательная камера. Важно отметить, что температуры, измеренные в лаборатории, значительно выше температур, полученных при полевых испытаниях. Это хорошо известный факт, поскольку любое движение воздуха оказывает существенный охлаждающий эффект на исследуемый объект.

Рекомендуемые пределы температур

9.1.8. На основе имеющихся данных необходимо определить числовые значения, соответствующие каждому из двух видов условий, при которых могут выполняться измерения, т. е. для полевых и лабораторных испытаний. Результаты измерения температур в лаборатории будут повторяться, в то время как результаты измерения температур в полевых условиях будут в определенной степени варьироваться. В связи с ограниченностью имеющихся данных относительно влияния очень высоких температур окружающей среды в сочетании с сильной солнечной радиацией на шины, покрытия поверхности ВПП, углубленные огни и пр., предполагается, что для таких районов, возможно, потребуется разработать отдельные рекомен дации и, вероятно, там будет необходимо принять некоторые эксплуатационные меры предосторожности.

Полевые условия

9.1.9. При проведении испытаний с установленными утопленными огнями, температура в месте воздействия утопленного огня на шину воздушного судна, как вследствие теплопроводности, так и в результате радиационного нагрева, не должна превышать 160 °С в течение 10 мин. До проведения измерений утопленный огонь должен достаточно долго проработать в режиме полной интенсивности, чтобы достичь температуры, приблизительно соответствующей термическому равновесию. Эго время, вероятно, составит не менее двух часов. Для измерений следует использовать термопару, помещая ее между поверхностью шины и той частью утопленного огня, где происходит наибольший нагрев. Д ля некоторых вариантов конструкции утопленных огней температура поверхности шины может оказаться максимальной вследствие нагрева за счет энергии излучения светового луча; поэтому, возможно придется провести серию измерений, чтобы точно определить наиболее критическое место нагрева.

Лабораторные условия

9.1.10. В последующих параграфах представлен инструктивный материал для лабораторного метода испытаний, по оценке температуры утопленных огней. Целью таких испытаний является определение возможного повреждения колеса от нагревания, если во время стоянки оно располагается над утопленным огнем. Испытания должны проходить в защищенной от сквозняков тепловой камере при температуре окружающего воздуха 30 °С. Перед началом измерений утопленный огонь должен проработать в режиме полной интенсивности достаточно долгое время, чтобы достичь температуры, приблизительно соответствующей термическому равновесию. Это время, вероятно, составит не менее двух часов.

9.1.11. При проведении испытаний в лабораторных условиях рекомендуется, чтобы температура в месте воздействия утопленного огня на шину, как вследствие теплопроводности, так и в результате радиационного нагрева, не превышала 160 °С в течение 10 мин.

9.1.12. Для проведения этих испытаний утопленный огонь следует поместить в контейнер, минимальные размеры которого показаны на рисунке 9-1. Контейнер должен быть либо:

а) выполнен из бетона, в котором утопленный огонь заделан в положении, соответствующем требованиям изготовителя, либо

b) заполнен песком.

Следует отметить, что при использовании контейнера, заполненного песком, условия испытания будут более тяжелыми вследствие низкой теплопроводности песка.

9.1.13. В большинстве случаев во время измерений испытываемая шина должна находиться непосредственно на утопленном огне, а термопара - между шиной и наиболее горячей частью утопленного огня. Однако, для некоторых вариантов конструкции утопленных огней температура поверхности шины может оказаться максимальной вследствие нагрева за счет энергии излучения светового луча; поэтому, возможно придется провести серию измерений, чтобы точно определить критическое место нагрева. Испытываемая шина должна быть достаточно сильно нагружена, чтобы контакт между шиной и утопленным огнем соответствующим образом отвечал условиям эксплуатации.

9.2. Рулежные Огни – Эффект «Синего Моря»

9.2.1. На многих аэродромах концентрация рулежных огней в эксплуатационной зоне часто приводит к возникновению дезориентирующей массы синих огней, обычно называемой «синим морем». В некоторых случаях результатом этого становятся трудности, испытываемые пилотом при определении точного положения границ рулежной дорожки. Такая проблема особенно характерна для сложных схем расположения рулежных дорожек с малыми радиусами кривизны.

9.2.2. Упомянутую проблему можно устранить путем использования огней осевых линий, что снимает необходимость в установке рулежных огней для большинства систем рулежных дорожек. В этом случае рулежные огни все же сохраняют на искривленных участках РД, в местах ее пересечения с другими РД или с ВПП.

9.3. Огни Выводных РД

9.3.1. Технические требования, изложенные AAR-AGA-001 в отношении огней осевых линий ВПП и РД, были изменены с целью введения поперечных допусков, равных, соответственно 60 и 30 см. Эго сделано для решения проблем, возникающих при установке огней вдоль осевой линии, вследствие наличия стыков в покрытии, например, строительных стыков вдоль бетонных ВПП или РД. Тем не менее, в тех случаях, когда огни осевых линий ВПП и РД размещаются близко друг к другу, например, на выводных РД, необходимо эти огни устанавливать на расстоянии не менее 60 см друг от друга, с тем, чтобы их сигналы не сливались воедино. Для этого также были внесены изменения в технические требования к огням осевых линий скоростных и других выводных РД. Целью настоящего раздела является разъяснение того, как должны размещаться и устанавливаться маркировочные знаки и огни на осевых линиях ВПП и РД в местах пересечения ВПП и РД в различных условиях, чтобы обеспечивалось соблюдение новых требований.

9.3.2. Важно отметить, что в этих технических требованиях все еще предусматривается нанесение маркировки, как по центру ВПП, так и по центру РД вдоль их осевых линий, соответственно. В том случае, когда огни размещаются на маркировке, необходимо принимать меры предосторожности, чтобы не допустить загрязнения огней в процессе подкрашивания при ее обновлении.

9.3.3. Из четырех вариантов, представленных на рисунке 9-2, вариант, a) наиболее простой. ВПП имеет эластичное покрытие (например, асфальтобетон), благодаря чему огни осевой линии ВПП или огни осевой линии выводной РД нетрудно разместить вдоль маркировки соответствующих осевых линий.

9.3.4. В варианте b) рассматривается ВПП из цементобетона с продольным стыковочным швом вдоль ее осевой линии. Вследствие этого осевые огни ВПП смещены от ее оси на 60 см. Но с другой стороны, никаких затруднений не вызывает размещение осевых огней на маркировке осевой линии выводной РД. Важно отметить, что осевые огни ВПП смешены в противоположную сторону от выводной РД.

9.3.5. Вариант c) иллюстрирует случай, когда выводные РД располагаются по обе стороны ВПП с эластичным покрытием, например, из асфальтобетона. Осевые огни ВПП размещены вдоль осевой линии, а осевые огни выводных РД — на маркировках осевых линий, соответствующих РД.

9.3.6. Вариант б) относится к случаю расположения выводных РД по обе стороны от цементобетонной ВПП. Осевые огни ВПП смешены от ее оси на 60 см из-за наличия продольного стыковочного шва вдоль всей осевой линии ВПП. В свою очередь, смещение осевых отей ВПП вызывает необходимость бокового смещения осевых огней выводных РД на расстояние 30 см для выдерживания 60-см интервала между осевыми огнями ВПП и осевыми огнями выводных РД. Осевые огни выводных РД на другой стороне размещаются на маркировке осевых линий выводных РД. Важно отметить, что осевые огни ВПП должны быть смещены в противоположную сторону от большинства выводных РД.

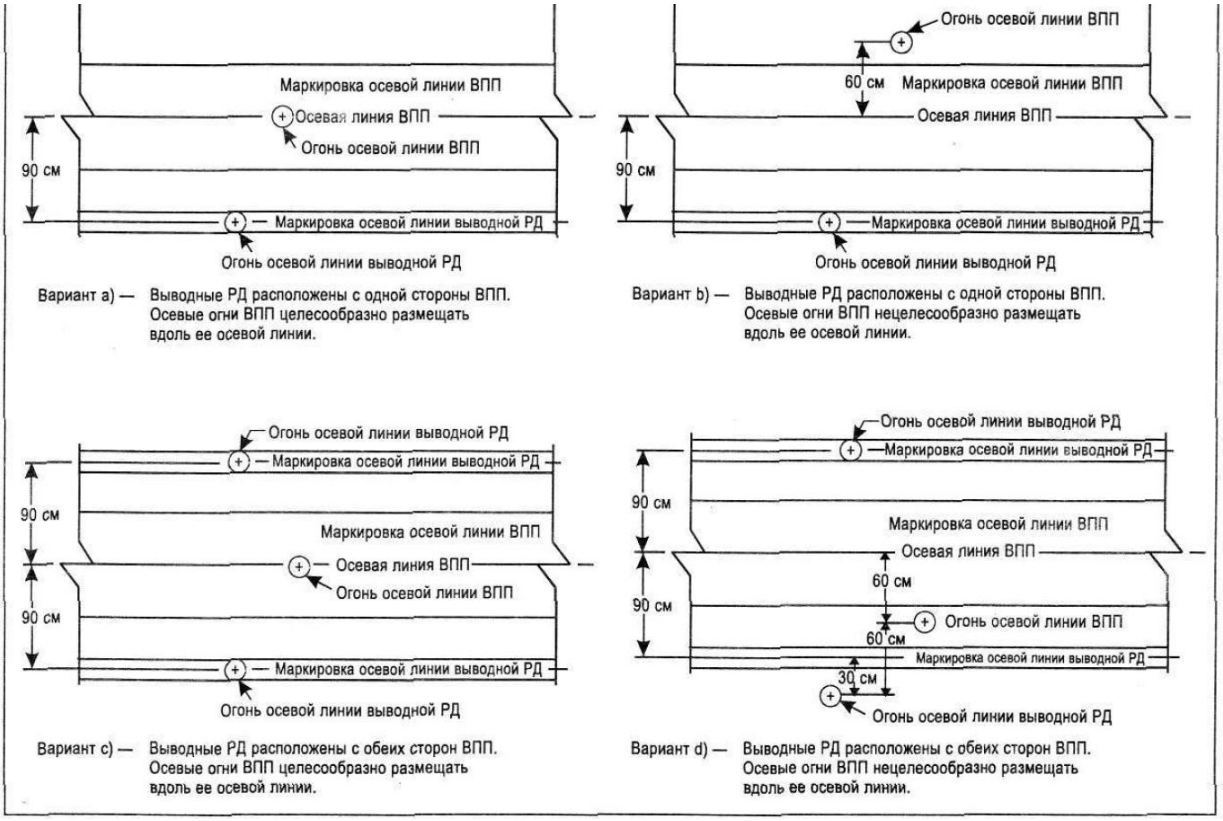


Рисунок 9-2. Маркировка и огни пересечений ВПП и РД

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

10. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАЗЕМНЫМ ДВИЖЕНИЕМ И КОНТРОЛЯ ЗА НИМ

10.1. Общие Положения

10.1.1. Термин «системы управления наземным движением и контроля за ним (SMGC)» означает систему средств, оборудования и процедур, предназначенных для выполнения требований к управлению и контролю за наземным движением в конкретных эксплуатационных условиях на конкретном аэродроме. Система SMGC в той или иной форме есть на каждом аэродроме.

10.1.2. В состав системы SMGC входят соответствующие визуальные средства, не визуальные средства, средства радиотелефонной связи, процедуры, средства контроля и информации. Системы могут быть самыми простыми на небольших аэродромах с невысокой интенсивностью движения, которое осуществляется только при хорошей видимости, и очень сложными на крупных и загруженных аэродромах, где транспортные средства эксплуатируются и в условиях очень плохой видимости. Цель данной главы состоит в том, чтобы определить визуальные средства, относящиеся к системе SMGC. Инструктивные материалы по всем другим аспектам систем SMGC содержатся в Руководстве по системам управления наземным движением и контроля за ним (SMGCS) (G-AGA-027).

10.1.3. Оборудование аэродромов системами SMGC вызвано, прежде всего, необходимостью обеспечить успешное и безопасное выполнение задач по управлению и контролю за наземным движением в конкретных условиях эксплуатации. Поэтому, система должна проектироваться таким образом, чтобы предотвращать столкновения воздушных судов между собой, с наземным транспортом, с препятствиями, а также наземных транспортных средств с препятствиями и между собой. В простейшем случае, например, в условиях хорошей видимости и при малой интенсивности движения, эта цель может быть достигнута посредством визуальных знаков и установления правил, регулирующих движение на аэродроме. В более сложных ситуациях, в частности, при плохой видимости и/или высокой интенсивности движения, требуется более сложная система.

10.1.4. Базовые системы SMGC, описываемые в Руководстве G-AGA-027 по системам управления наземным движением и контроля за ним (SMGCS), не всегда способны обеспечить необходимую поддержку выполняемым операциям воздушных судов так, чтобы выдерживалась требуемая пропускная способность аэропорта без снижения уровня безопасности, особенно в условиях плохой видимости. Использование усовершенствованной системы управления наземным движением и контроля за ним (A-SMGCS), как ожидается, сможет обеспечить адекватную пропускную способность аэропорта на требуем уровне безопасности с учетом специфических метеорологических условий, интенсивности движения и планировки конкретного аэродрома благодаря применению современной технологии и высокой степени интеграции разнообразных функций. Наличие новых технологий и их развитие, включая возможности автоматизации дают возможность увеличить пропускную способность в условиях плохой видимости на аэродромах со сложной планировкой и с высокой интенсивностью движения.

10.1.5. В основу разработки систем SMGC был заложен принцип «видеть и быть видимым», считавшийся адекватным для выдерживания интервалов между воздушными судами и/или наземными транспортными средствами в зоне

передвижения. Постоянно возрастающая интенсивность движения, трудности идентификации заданного маршрута руления на аэродромах со сложной планировкой и ослабление действия принципа «видеть и быть видимым» условиями плохой видимости - вот факторы, которые способны привести к инцидентам и происшествиям, включая связанные с непреднамеренными выездами на ВПП. Как указывалось, выше, исходя из этих проблем, базовые системы SMGC требуют усовершенствования.

10.2. Эксплуатационные Требования

10.2.1. Уровень требований к устанавливаемой на аэродроме системе SMGC должен соотноситься с условиями, при которых планируется эксплуатировать систему. Необходимо понимать, что сложная система SMGC не требуется и была бы экономически невыгодной там, где условия видимости, планировка аэродрома и интенсивность движения в совокупности или по отдельности в настоящее время не вызывают проблем в организации и осуществлении наземного движения воздушных судов и транспортных средств. С другой стороны, отказ от внедрения системы SMGC с пропускной способностью, должным образом согласующейся с потребностями выполняемых операций на аэродроме, приведет к ограничению скоростей движения и может отрицательно сказаться на безопасности.

10.2.2. Все системы SMGC выполняют четыре основные функции:

a) указание направления движения, которое включает в себя соответствующее оборудование, информацию и выдачу указаний, необходимых для непрерывной, однозначной и надежной информации пилотам и водителям наземных транспортных средств при движении воздушных судов или транспортных средств по предписываемым им маршрутам на земле;

b) определение маршрута, т. е. разработку и назначение маршрута движения конкретным воздушным судам и наземным транспортным средствам с целью безопасного, быстрого и эффективного их перемещения от точки их текущего местонахождения в предназначаемое для них место;

c) управление, заключающееся в применении мер по предотвращению столкновений и непреднамеренных выездов на ВПП, обеспечивая таким образом безопасное, быстрое и эффективное наземное движение; и

б) наблюдение, которое позволяет идентифицировать воздушные суда, наземные транспортные средства и другие объекты, получая точную информацию об их местоположении.

10.2.3. Указание направления движения и управление большим количеством воздушных судов и наземных транспортных средств, которые передвигаются в зонах стоянок, представляют собой особую проблему при выборе необходимого уровня оснащенности создаваемой системы SMGC. Решая эту проблему, следует исходить из того, что роль каждого конкретного места стоянки время от времени изменяется. Если воздушное судно с работающими двигателями остановилось в зоне стоянки, перемещается по ней или осуществляет подход к месту стоянки, тогда зона стоянки представляет собой часть зоны движения, и в этом случае требуются соответствующие средства системы SMGC. Если место стоянки занято, но двигатели воздушного судна не работают, или если зона стоянки свободна и в нее не заходит никакое воздушное судно, то в данное

время эта зона не является частью зоны движения, и в средствах системы SMGC необходимости нет.

10.2.4. Тенденция к использованию усовершенствованной системы A-SMGCS заключается в стремлении снизить нагрузку речевой телефонной связи, расширить применение средств управления наземным движением и отвести большую роль бортовому авиационному оборудованию, чтобы помочь пилоту воздушного судна выйти на ВПП или покинуть ее. При наблюдении воздушных судов и наземных транспортных средств службой УВД будет в большей степени использоваться радиоэлектронное оборудование, причем все возрастающее значение для контроля динамики наземных операций будет приобретать автоматизация.

10.2.5. В каждом случае планирования мероприятий по введению новых усовершенствований в существующую систему SMGC следует обратиться к «G-AGA-028 (A-SMGCS) », чтобы обеспечить соответствие с системой A-SMGCS в рассматриваемых аспектах. Параметры, определяющие необходимый уровень оснащения системы и основанные на условиях видимости, интенсивности движения и степени сложности планировки аэродрома, в ясной форме представлены в упомянутом документе.

Примечание. *Суть системы A-SMGCS заключается в прогрессивном развитии существующих систем БМСС. предоставляющем большие возможности, по мере того, как они становятся оправданными с точки зрения эксплуатации. Это не альтернативная система, внедрение которой потребовало бы ликвидации существующих систем SMGC.*

10.3. Роль Визуальных Средств

10.3.1. Визуальные средства играют отведенную им роль в осуществлении системой SMGC функций указания направления движения, определения маршрута и управления. Существует ряд первостепенных целей, которые требуется достичь при проектировании любой системы, конкретным образом затрагивающие визуальные средства, но не всегда сводящиеся к обеспечению ими. Эти цели заключаются в следующем:

a) система SMGC должна быть приспособленной к использованию всеми воздушными судами и наземными транспортными средствами, допущенными в зону движения;

b) функция указания направления движения должна способствовать безопасности осуществляемых операций на аэродроме с учетом условий видимости, интенсивности движения и сложности планировки;

c) пилоты и водители наземных транспортных средств должны быть в состоянии следовать по предписываемым им маршрутам движения, руководствуясь непрерывной, однозначной и надежной информацией;

d) неотъемлемым компонентом системы управления наземным движением должны быть визуальные средства; и

e) система SMGC должна иметь модульную форму исполнения, позволяющую развивать систему по мере изменения условий эксплуатации.

10.3.2. Когда условия видимости позволяют осуществлять безопасный, четко организованный и быстрый поток движения в разрешенных зонах с помощью визуальных средств, функция системы SMGC по указанию направления движения должна базироваться прежде всего на использовании стандартных визуальных средств в виде маркировки, огней и знаков. Если условия видимости достаточны, чтобы пилоты при рулении пользовались для ориентировки только визуальными средствами, но единственное использование стандартных визуальных средств ограничивает скорость потока движения в разрешенных зонах, то могут потребоваться дополнительные визуальные и не визуальные системы для поддержки осуществления функции указания направления движения. Любые разрабатываемые дополнительные визуальные средства должны быть стандартизованными.

10.3.3. После того, как пилоту или водителю наземного транспортного средства назначен маршрут движения, ему требуется информация для следования по этому маршруту. Предусмотренные для указания направления движения визуальные средства обозначают зоны, где воздушное судно или наземное транспортное средство может осуществлять безопасное маневрирование. Для обеспечения безошибочного распознавания требуемого маршрута движения можно использовать избирательное включение осевых огней рулежных дорожек и/или знаки переменной информации.

10.3.4. Пилоты и водители наземных транспортных средств постоянно нуждаются в той или иной форме информации по указанию направления и выдерживанию маршрута движения. На многих аэродромах визуальные средства, кроме этого, могут быть востребованы как компонент исполнения функции управления. В помощь осуществлению такого вида обслуживания необходима информация по наблюдению.

10.3.5. Исполнение системой SMGC функции наблюдения зависит от использования сенсоров, предоставляющих необходимую информацию для идентификации и определения местоположения всех воздушных судов и наземных транспортных средств. В наиболее общей форме, наблюдение, осуществляемое службой УВД, обеспечивает правильное задействование визуальных средств персоналом командно-диспетчерского пункта. В усложненных системах, которые могут требоваться на загруженных комплексных аэродромах в условиях плохой видимости, необходимые исходные данные для исполнения функций определения маршрута движения, указания направления и управления могут быть получены путем использования таких сенсоров, как радиолокатор, система спутниковой навигации, индукционные контуры или лазеры, микроволновые и инфракрасные детекторы. Сенсоры могут использоваться индивидуально, или информация от нескольких сенсоров различного типа может суммироваться в целях оптимизации решений по идентификации и местоположениям в пределах всей зоны движения. Требования в отношении эксплуатационных характеристик системы определяются исполнением функции наблюдения в наиболее критическом случае, когда информация должна быть использована как входная для функции управления, исходя из выдерживания стандартных интервалов между воздушными судами.

10.4. Визуальные Компоненты Системы SMGC. Визуальные Средства Указания Направления Движения

10.4.1. Для осуществления системой функции указания направления движения используются визуальные средства, приведенные ниже. Обстоятельства, при

которых каждое из этих средств применяется, описаны в соответствующих параграфах дополнения к главе 9 AAR-AGA-001.

Маркировка осевой линии ВПП
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9

Маркировка осевой линии РД
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9

Маркировка мест ожидания перед ВПП
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9

Маркировка промежуточных мест ожидания
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9

Маркировка мест стоянки воздушных судов
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9
Инструктивный материал: глава 2 настоящего Руководства

Знаки
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9
Инструктивный материал: глава 11 настоящего Руководства

Визуальные средства для обозначения зон ограниченного использования
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 11

Посадочные огни (ночь)
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9

Рулежные огни (ночь)
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9
Инструктивный материал: глава 9 настоящего Руководства

Огни осевой линии ВПП
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001 глава 9

Огни осевой линии РД
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9
Инструктивный материал: параграфы 10.4.7 — 10.4.9 настоящего Руководства

Огни промежуточных мест ожидания
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9
Инструктивный материал: параграф 10.4.13 *настоящего Руководства*

Огни линии «СТОП»
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9.
Инструктивный материал: параграфы 10.4.10 - 10.4.17 настоящего Руководства

Огни защитной зоны ВПП
Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9.
Инструктивный материал: параграфы 10.4.18 — 10.4.26 настоящего Руководства

Системы управления размещением ВС на стоянку и визуальной стыковкой с телескопическим трапом

Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9.
Инструктивный материал: глава 12 настоящего Руководства

Система контроля

Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 12.
Инструктивный материал: G-AGA-015

Визуальные средства обозначения маршрута

10.4.2. В качестве средства обозначения конкретных фиксированных маршрутов, которые были определены воздушным судам или наземным транспортным средствам при сложившейся эксплуатационной обстановке, может применяться избирательное включение светосигнальных устройств, применяемых для указания направления движения. Там, где используются фиксированные маршруты, для их обозначения следует применять одни и те же визуальные средства на протяжении всего времени, пока сохраняются условия эксплуатации, вызывающие необходимость в этих маршрутах. На аэродромах, где маршруты наземного движения часто меняются из-за нужд эксплуатации, в целях точного обозначения маршрута, установленного для конкретного вида движения, может использоваться избирательное включение светосигнальных устройств. Чтобы придать управлению системой требуемую гибкость, следует строить ее из отдельных избирательно включаемых секторов достаточно малых размеров, позволяющих ясно обозначить правильный маршрут. Кроме того, важно, чтобы переключения осуществлялись вовремя и точно, так как два воздушных судна, следующие друг за другом с небольшим интервалом, могут иметь разные назначенные им маршруты движения. В обстоятельствах, когда желательно уменьшить нагрузку на службу УВД, переключение визуальных средств обозначения маршрутов может выполняться с помощью компьютеризированной системы после предварительной проверки назначаемого маршрута диспетчером.

Визуальные средства управления

10.4.3. На всех аэродромах для предоставления пилотам и водителям наземных транспортных средств информации по указанию направления движения применяются визуальные средства. Обозначение маршрутов движения тесно связано с функцией указания направления и, как описано выше, на многих аэродромах информация о маршруте будет передаваться путем избирательного включения огней визуальных средств. На практике, во всех системах SMGC предоставление информации по указанию направления и о маршруте движения осуществляется с помощью визуальных средств.

10.4.4. Объем обеспечиваемого управления движением путем применения системы 5МвС зависит от тех требований, которые диктуются условиями эксплуатации каждого конкретного аэродрома. Там, где это оправдывается практикой, основным инструментом осуществления управления различными видами движения должно быть использование визуальных средств.

10.4.5. В целях достижения указанной функциональности может потребоваться добавление огней визуальных средств, сконструированных для использования в системе SMGC, но это должно быть выполнено так, чтобы базовые

характеристики визуальных средств остались неизменными. Такое добавление может выразиться главным образом в увеличении доли компьютеризированного управления визуальными средствами и их включением вплоть до уровня индивидуального управления огнями.

10.4.6. Ниже перечислены визуальные средства, которые могут использоваться для осуществления функции управления движением:

Сигнальные лампы

Соответствующие технические требования:

AAR-AGA-001, глава 5;

Маркировка поверхности

Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9
Инструктивный материал: глава 2 настоящего Руководства

Знаки

Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9
Инструктивный материал: глава 11 настоящего Руководства

Огни промежуточных мест ожидания

Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9
Инструктивный материал: параграф 10.4.13 настоящего Руководства

Огни линии «СТОП»

Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9
Инструктивный материал: параграфы 10.4.10 - 10.4.17 настоящего Руководства

Огни защитной зоны ВПП

Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9
Инструктивный материал: параграфы 10.4.18 - 10.4.26 настоящего Руководства

Избирательно включаемые огни осевой линии РД

Инструктивный материал: параграфы 10.4.2 и 10.4.7 - 10.4.9 настоящего Руководства

Огни места ожидания при движении по маршруту

Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 9
Инструктивный материал: параграфы 10.4.27 - 10.4.30 настоящего Руководства

Система контроля

Соответствующие технические требования: AAR-AGA-001, глава 12

Инструктивный материал: G-AGA-015

Огни осевой линии РД

10.4.7. Наиболее эффективным средством указания направления при рулении являются огни осевой линии РД. Если к тому же обеспечено избирательное включение этих огней, то тем самым обеспечено и должное управление выполняющим руление воздушным судном при его движении по требуемому маршруту. В условиях плохой видимости огни осевой линии РД особенно эффективны и часто оказываются единственным средством указания направления и управления движением на маршруте. Если используется адекватная интенсивность огней, то этот метод может быть настолько же эффективным и при эксплуатации аэродрома в дневное время.

10.4.8. Там, где огни осевой линии РД установлены исключительно как компонент системы A-SMGCS в результате проведенных исследований может оказаться необходимым использовать высокоинтенсивные осевые огни РД в соответствии с требованиями, изложенными в AAR-AGA-001. Такое усовершенствование потребуется, вероятно, в случае, если функции указания направления и управления движением с помощью визуальных средств системы A-SMGCS должны осуществляться в условиях яркого дневного освещения или при очень низких значениях видимости.

10.4.9. На практике указание направления осуществляется путем включения только огней осевой линии РД на заданном маршруте движения воздушного судна к месту назначения. В это же время могут гореть огни многих других маршрутов, что позволяет осуществлять руление более чем одному воздушному судну. Для повышения безопасности желательно, чтобы конструкция электрических или механических компонентов управления системой делала физически возможным одновременное зажигание огней только одного маршрута посредством соответствующей коммутации. В целях управления движением такие системы огней дополнительно оборудуются огнями линии «СТОП», работающими посредством коммутации во взаимодействии с огнями осевой линии и указывающими воздушному судну, находящемуся впереди на пересекающемся маршруте, когда ему следует остановиться и когда можно продолжить движение.

Огни линии «СТОП»

10.4.10. Использование огней линии «СТОП» представляет собой эффективное средство управления всеми видами движения воздушных судов и наземных транспортных средств в зоне маневрирования и приводит к снижению количества инцидентов и происшествий, вызванных непреднамеренными выездами на ВПП. Установка огней линии «СТОП» требует управления этими огнями, которое осуществляется службами УВД в ручном или в автоматическом режиме.

10.4.11. В документе AAR-AGA-001 указывается, что огни линии «СТОП» должны устанавливаться на каждом месте ожидания, обслуживающем ВПП, если предполагается эксплуатировать ВПП при дальности видимости (RVR) менее 550 м, за исключением случаев, когда:

a) используются другие соответствующие средства и процедуры, способствующие предупреждению непреднамеренных выездов на ВПП воздушных судов или наземных транспортных средств; или

b) приняты к исполнению правила эксплуатации, ограничивающие при дальности видимости на ВПП (RVR) менее 550 м, количество:

1) воздушных судов, которые могут одновременно находиться в зоне маневрирования, одним воздушным судном; и

2) находящихся в зоне маневрирования наземных транспортных средств до требуемого минимума;

Примечание. *Место ожидания у ВПП определяется как обозначенное место, отведенное в целях защиты ВПП, поверхности ограничения препятствий или критической/чувствительной зоны системы ILS/MLS, в котором выполняющее руление воздушное судно или наземное транспортное средство должно остановиться и оставаться до тех пор, пока не последуют иные указания от аэродромного диспетчерского пункта.*

10.4.12. Огни линии «СТОП» следует также устанавливать и в промежуточных местах ожидания, если желательно дополнить существующую маркировку огнями в целях управления движением с помощью визуальных средств.

10.4.13. В промежуточном месте ожидания, где нет необходимости подавать запрещающие и разрешающие движение сигналы, рекомендуется устанавливать огни, обозначающие это промежуточное место ожидания. В условиях дальности видимости на ВПП (RVR) менее 550 м указанную рекомендацию следует считать требованием стандарта.

Примечание. *Промежуточное место ожидания определяется как отведенное в целях управления движением обозначенное место, в котором выполняющее руление воздушное судно или наземное транспортное средство должно остановиться и ожидать соответствующего разрешения аэродромной диспетчерской службы на продолжение движения.*

10.4.14. В технических требованиях к огням линии «СТОП» предусматривается выключение огней осевой линии РД на дистанции 90 м позади места установки включенных огней линии «СТОП» в направлении, куда должно продолжить движение воздушное судно. В момент выключения огней линии «СТОП» взаимосвязанные с ними упомянутые огни осевой линии РД должны одновременно возобновлять горение.

10.4.15. Воздушному судну, остановившемуся у огней линии «СТОП», может понадобиться, по крайней мере, 30 с для преодоления расстояния в 90 м, вдоль которого заблокированы огни осевой линии РД. Преждевременное повторное включение огней линии «СТОП» после выдачи разрешения на продолжение движения, особенно в условиях ограниченной видимости, может привести к уменьшению видимого пилоту участка наводящих огней, необходимого при рулении.

10.4.16. Огни линии «СТОП» должны состоять из однонаправленных углубленных огней, размещенных поперек РД с интервалами 3 м, и излучать красный свет в направлении приближения к месту ожидания у ВПП или к промежуточному месту ожидания.

10.4.17. Если огни линии «СТОП» установлены исключительно как компонент системы A-SMGCS, то в результате проведенных исследований может оказаться необходимым использовать высокоинтенсивные огни линии «СТОП».

Наземные и углубленные огни защиты ВПП

10.4.18. Установка огней защиты ВПП представляет собой эффективный способ повысить заметность места ожидания у ВПП в условиях видимости, соответствующих упомянутым выше, а также при дальности видимости на ВПП (RVR) менее 1200 м. Существует два варианта стандартной конфигурации огней защиты ВПП - наземные и углубленные, что проиллюстрировано на рисунке 9-29 в AAR-AGA-001.

10.4.19. В соответствии с указаниями, приведенными в AAR-AGA-001, которое следует использовать как стандарт, огни защиты ВПП в конфигурации А должны устанавливаться у каждого места пересечения РД с ВПП, если данную ВПП предполагается использовать:

a) при дальности видимости на ВПП (RVR) менее 550 м и если отсутствуют огни линии «СТОП»; и

b) в условиях, когда дальность видимости на ВПП (RVR) находится в пределах от 550 до 1200 м и интенсивность движения высока.

10.4.20. В соответствии с указаниями, приведенными в AAR-AGA-001, огни защиты ВПП в конфигурации А должны устанавливаться у каждого места пересечения РД с ВПП, если данную ВПП предполагается использовать:

a) а) при дальности видимости на ВПП (RVR) менее 550 м и если имеются огни линии «СТОП»; и

b) в условиях, когда дальность видимости на ВПП (RVR) находится в пределах от 550 до 1200 м и интенсивность движения соответствует среднему уровню или ниже.

10.4.21. В соответствии с указаниями, приведенными в AAR-AGA-001, огни защиты ВПП в конфигурации А или в конфигурации В, или в обоих вариантах конфигурации должны устанавливаться у каждого места пересечения РД с ВПП, где требуется повысить заметность места пересечения РД с ВПП, например, у расширения РД в обе стороны, за исключением того, что огни защиты ВПП в конфигурации В не должны размещаться у огней линии «СТОП».

10.4.22. В связи с тем, что количество осуществляемых операций во многих аэропортах по всему миру продолжает расти, увеличивается и вероятность непреднамеренных выездов на ВПП. Поэтому, помимо прочего, рекомендуется использовать установку огней защиты ВПП для повышения заметности расположения мест ожидания у ВПП в дневное время суток, а также в условиях хорошей видимости.

10.4.23. Огни защиты ВПП в конфигурации А должны состоять из двух пар наземных проблесковых огней желтого цвета, а огни защиты ВПП в конфигурации В должны представлять собой ряд расположенных поперек рулежной дорожки углубленных проблесковых огней желтого цвета. Расстояние между соседними огнями в ряду выбирается равным 3 м. Световой луч должен быть однонаправленным навстречу движению к месту ожидания у ВПП.

10.4.24. Если огни защиты ВПП предназначены для эксплуатации в дневное время суток, то в этом случае, следует использовать высокоинтенсивные огни защиты ВПП.

10.4.25. Если огни защиты ВПП установлены исключительно как компонент системы A-SMGCS, то в результате проведенных исследований может оказаться необходимым использовать высокоинтенсивные огни защиты ВПП.

10.4.26. Установлено, что применение огней защиты ВПП в конфигурации А приводит к повышению степени заметности огней линии «СТОП», которые расположены в местах ожидания у ВПП, оборудованных для точного захода на посадку.

Огни места ожидания на маршруте движения

10.4.27. Для управления движением наземных транспортных средств в местах пересечения маршрутов движения с ВПП следует использовать огни места ожидания на маршруте движения. Такие же огни должны устанавливаться и в местах пересечения маршрутов ия и в местах пересечения маршрутов движения с рулежными дорожками.

10.4.28. Огни места ожидания на маршруте движения следует располагать напротив желаемого местоположения транспортных средств при остановке.

10.4.29. Огни места ожидания на маршруте движения должны состоять из красных и зеленых сигнальных огней или из проблесковых огней красного цвета, используемых, соответственно, для запрещения или разрешения проезда.

10.4.30. Установленные огни места ожидания на маршруте движения должны управляться как составная часть системы SMGC.

10.5. Вопросы, Касающиеся Практического Осуществления Проекта

10.5.1. Подробная разработка проекта системы SMGC будет зависеть от конкретных требований эксплуатации и ограничений, диктуемых особенностями данного аэродрома. Структурная схема системы в каждом случае будет иметь специфические черты. Тем не менее, пользователям системы в любой зоне движения должна всегда предоставляться однородная, стандартизованная информация, характерная для соответствующей функции работы системы. Пример структурной схемы системы, соответствующей концепциям A-SMGCS и пригодной к применению на аэродромах со сложной планировкой и высокими скоростями движения, представлен на рисунке 10-1. Показан способ интегрирования визуальных средств в систему такого типа. Кроме этого, на рисунке иллюстрируется взаимосвязь между различными компонентами оборудования, которую необходимо обеспечить, чтобы придать системе практическое воплощение и использовать ее во всех четырех базовых функциональных аспектах, т. е. для указания направления, определения маршрута, управления движением по маршруту и наблюдения. В частности, можно видеть, что светотехнические установки и все другие составные элементы системы независимы друг от друга.

10.5.2. Возможность избирательного включения огней - один из важных аспектов, рассматриваемых при практической реализации системы A-SMGCS. Согласно «Эксплуатационным требованиям ИКАО к системе A-SMGCS», принимается, что этот способ должен постоянно применяться как средство избирательного обозначения маршрутов, обеспечивающее исполнение предназначаемой функции указания направления и способствующее исполнению функции управления движением. Требуемые переключения должны осуществляться вручную при визуальном наблюдении ситуации с диспетчерской вышки. В

некоторых случаях в помощь ручному управлению избирательным включением элементов системы могут использоваться различные обзорные устройства. В других случаях допускается та или иная степень автоматизации, например, для повторного включения огней линии «СТОП» по истечении установленного интервала времени. Управление работой огней линий «СТОП» посредством сенсоров местоположения можно проиллюстрировать на следующем примере. Необходимо отметить, что в приведенном примере подразумевается выполнение определенных процедур службой УВД. Различные процедуры требуют введения соответствующих конструктивных особенностей в разрабатываемую систему.

10.5.3. В местах размещения огней линий «СТОП» установлены три сенсора местоположения воздушного судна, что иллюстрируется рисунком 10-2. Могут быть использованы различные типы сенсоров местоположения или управляющий сигнал, выдаваемые системой А-ЗМССБ: сенсор местоположения № 1, зона чувствительности которого расположена поперек рулежной дорожки в 70 м перед огнями линии «СТОП»; сенсор местоположения № 2, зона чувствительности которого расположена поперек рулежной дорожки непосредственно за огнями линии «СТОП» и сенсор местоположения № 3, зона чувствительности которого расположена поперек ВПП приблизительно в 120 м позади порога. Когда воздушное судно получает разрешение на выруливание для взлета, пилот осуществляет руление, следуя по огням осевой линии РД, которые остаются включенными только на участке до огней линии «СТОП» места ожидания у ВПП. Когда воздушное судно пересекает зону чувствительности сенсора местоположения № 1 (см. рисунок 10-2), на специальном пульте управления в диспетчерской вышке загорается сигнальная лампа. Таким образом, диспетчер получает сообщение о том, что воздушное судно приближается к огням линии «СТОП», и что пилот ожидает разрешения вырулить на ВПП. Чтобы разрешить воздушному судну пересечь огни линии «СТОП» (см. рисунок 10-3), диспетчер не только использует радиотелефонную свял., но при этом еще и выключает огни линии «СТОП» нажатием соответствующей кнопки. Это вызывает автоматическое включение той части огней осевой линии РД, которая расположена позади огней линии «СТОП». Когда воздушное судно пересекает зону чувствительности сенсора местоположения № 2 (см. рисунок 10-4), огни линии «СТОП» автоматически загораются снова для защиты ВПП. Когда воздушное судно начинает разбег перед взлетом и пересекает зону чувствительности сенсора местоположения № 3 (см. рисунок 10-5), та часть осевых огней РД, которая расположена между огнями линии «СТОП» и зоной чувствительности сенсора местоположения № 3, автоматически выключается. В случае, если воздушное судно пересекает огни линии «СТОП», не получив разрешения диспетчера, сенсор местоположения № 2 исполняет роль барьера безопасности (см. рисунок 10-6), и система выдает сигнал тревоги диспетчеру как визуально, — загоранием контрольной лампы на пульте управления, так и посредством звуковой сигнализации, - включением сирены.

10.5.4. Посредством рисунка 10-1 приведен пример возможного практического осуществления метода избирательного включения осевых огней РД и его использования в целях облегчения управления наземным движением воздушных судов.

10.5.5. Во всех вариантах практического осуществления системы SMGCS в той или иной форме предусматривается выполнение функции наблюдения. Главным

образом это достигается тем, что персонал службы УВД осуществляет необходимое наблюдение, пользуясь техникой визуального обзора. Однако, как видно из рассмотрения рисунка 10-1, эта функция с высокой надежностью может осуществляться путем суммирования информации, получаемой от нескольких сенсоров различного типа. Выбор сенсоров, наиболее соответствующих какому-то определенному варианту практической реализации структурной схемы системы, составляет часть процесса разработки.

10.5.6. Аналогичным способом, посредством информации от сенсоров обзора и других данных, с помощью компьютеризированных систем может также практически осуществляться определение и назначение обозначаемого маршрута движения. Выходной сигнал такой системы может затем быть использован для избирательного управления выходным сигналом системы огней осевой линии РД. Таким образом, пилоту может предоставляться информация для визуальной идентификации назначенного маршрута движения одновременно с визуальной информацией по указанию направления движения воздушного судна в процессе его следования по назначенному маршруту.

10.5.7. Соседние блоки огней перед воздушным судном одновременно зажигаются, указывая ему назначенный маршрут движения. Размер включаемых блоков может меняться. В зависимости от топографических характеристик системы рулежных дорожек и структурной схемы системы SMGC, размер блока может быть уменьшен до одного огня. В другом крайнем случае блок одновременно включаемых огней может охватывать весь маршрут следования воздушного судна от места стоянки до места ожидания у ВПП.

10.5.8. Система проектируется так, чтобы длина цепи огней осевой линии РД, наблюдаемых пилотом, всегда оставалась такой, при которой возможная скорость движения воздушного судна не зависела бы от размеров видимого участка маршрута.

10.5.9. В местах пересечений РД в любой момент времени должен быть освещен только один маршрут.

10.5.10. Когда система наблюдения определяет, что воздушное судно миновало очередной блок огней, огни позади воздушного судна гасятся в соответствии с протоколом эксплуатации системы.

10.5.11. В целях управления наземным движением и контроля за ним посредством избирательного включения огней линий «СТОП» и огней осевых линий РД, в конструкции системы необходимо предусмотреть следующее:

a) каждый маршрут руления должен заканчиваться огнями линии «СТОП»;

b) схема электрических цепей системы должна быть выполнена так, чтобы при включении огней линии «СТОП» одновременно гасла и отключалась соответствующая секция огней осевой линии РД позади этой линии «СТОП»;

c) общий вид схемы рулежных дорожек и огней системы должен быть представлен на дисплее пульта управления с обеспечением индикации активных секций огней осевых линий РД и огней линий «СТОП»;

d) при необходимости, должна быть предусмотрена возможность приоритетного управления системой диспетчерами службы УВД, осуществляемого по их усмотрению, в целях деактивации маршрута, пересекающего эксплуатируемую ВПП;

e) сигналы об отказах и неправильных срабатываниях системы должны выводиться на визуальный монитор пульта управления системой.

10.5.12. Ожидается, что вновь создаваемые системы SMGC в их практическом воплощении будут отличаться более высоким уровнем автоматизации в соответствии с «Эксплуатационными требованиями G-AGA-027 к системе A-SMGCS».

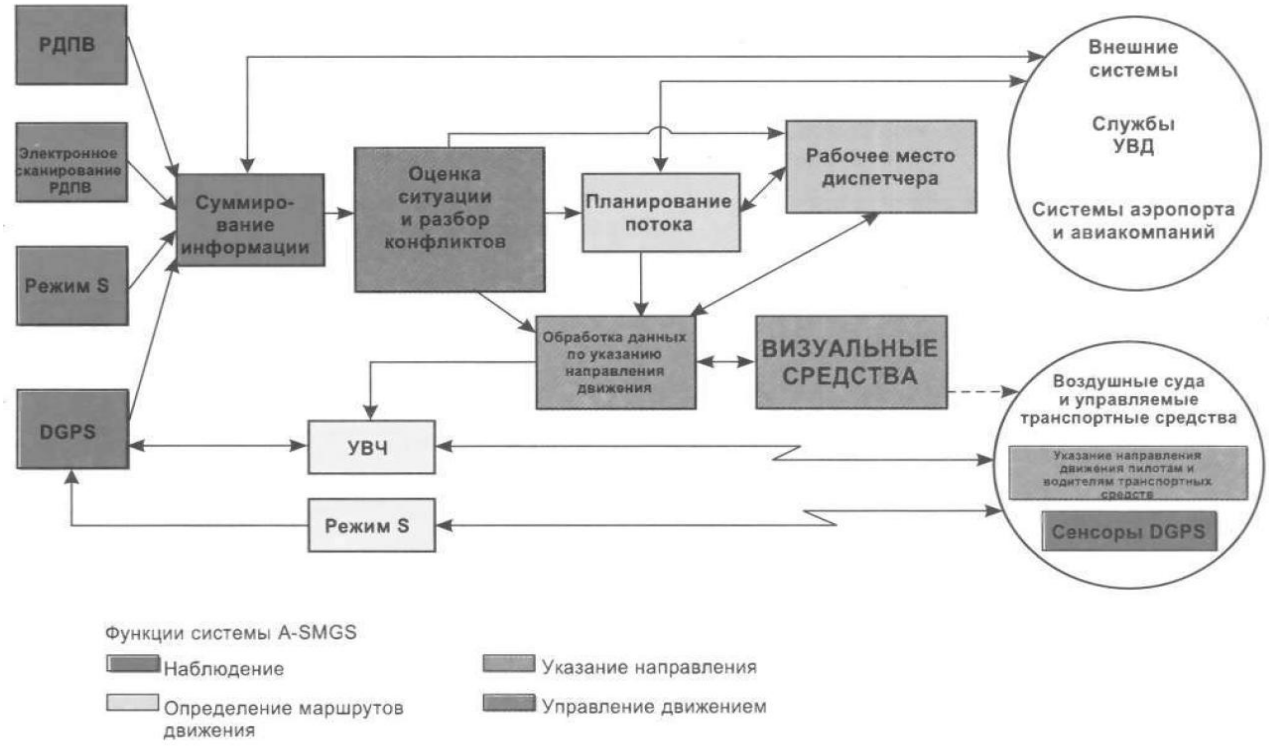


Рисунок 10-1. Пример структурной схемы системы A-SMGCS



Рисунок 10-3. Управление огнями линии «СТОП» посредством сенсоров местоположения. Воздушное судно пересекает огни линии «СТОП»

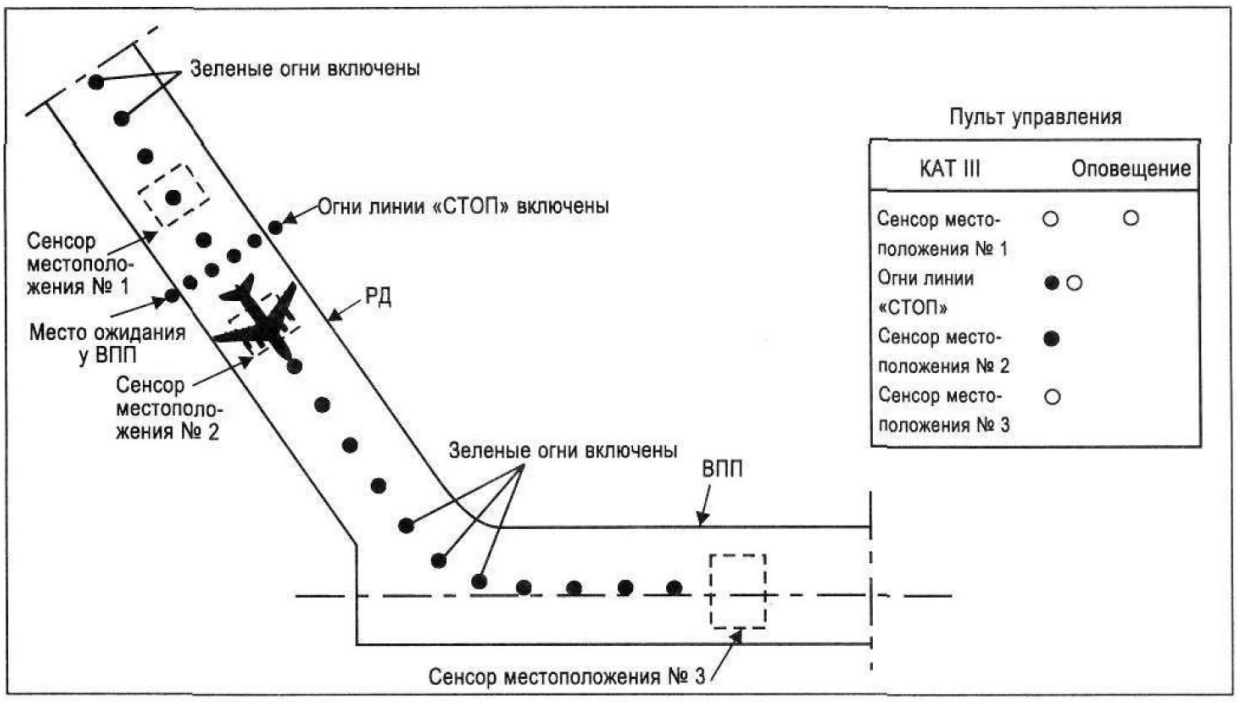


Рисунок 10-4. Управление огнями линии «СТОП» посредством сенсоров местоположения.
Воздушное судно пересекает зону чувствительности сенсора местоположения № 2

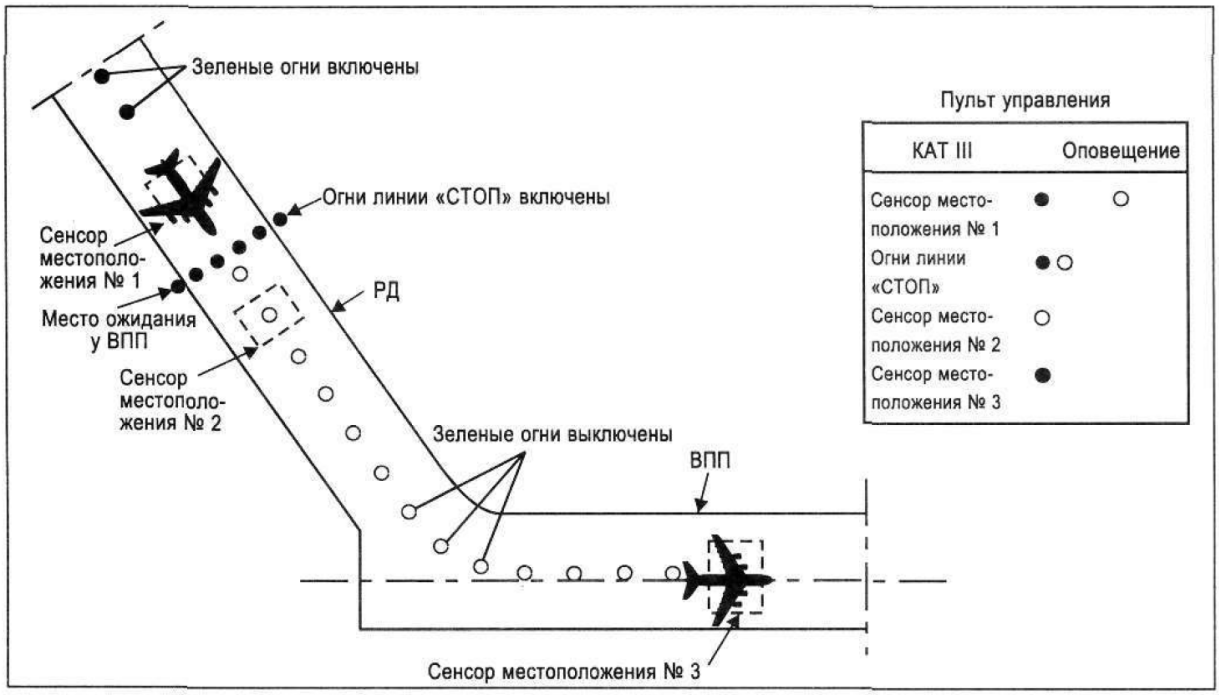


Рисунок 10-5. Управление огнями линии «СТОП» посредством сенсоров местоположения.

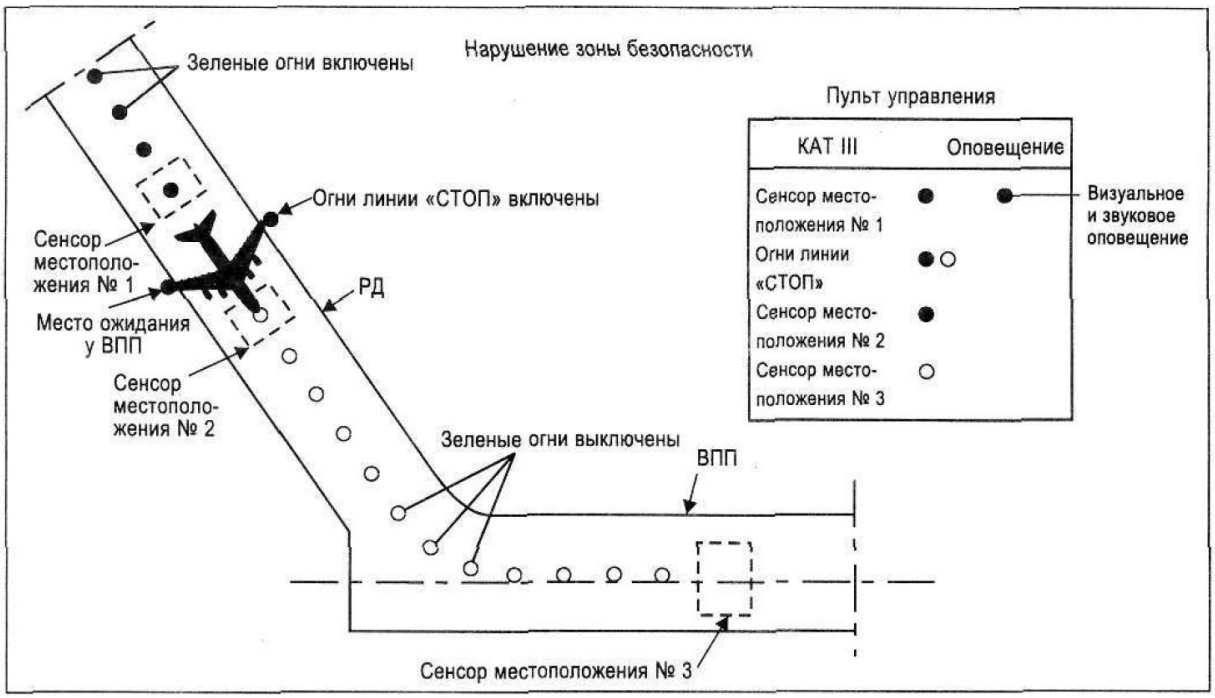


Рисунок 10-6. Управление огнями линии «СТОП» посредством сенсоров местоположения.
Воздушное судно пересекает огни линии «СТОП», не получив разрешения УВД.

11. ЗНАКИ

11.1. Общие Положения

11.1.1. В целях безопасности и эффективности руления воздушных судов и движения наземных транспортных средств по аэродрому необходимо в зоне движения использовать систему знаков для пилотов и водителей наземных транспортных средств.

11.1.2. Пользуясь знаками, пилоты и водители наземных транспортных средств определяют свое местоположение в зоне движения. Сверяя знаки с планом территории аэродрома, имеющемся в кабине воздушного судна или транспортного средства, они в любое время могут удостовериться, что находятся на заданном им маршруте движения. Кроме того, если потребуется, они могут сообщить свое местоположение диспетчерской службе УВД.

11.1.3. В определенных местах знаки сообщают обязательную инструктивную информацию, касающуюся конкретного местоположения, способствуя таким образом безопасности выполнения операций на аэродроме.

11.1.4. Знаки у пересечений способствуют ускорению движения, так как указывают расположение РД в этих местах. При условии, что знак виден заблаговременно, пилоты и водители транспортных средств могут легко идентифицировать требуемое направление выезда с перекрестка в соответствии с заданным маршрутом движения.

11.1.5. Все знаки классифицируются либо как обязательные, либо как указательные.

11.1.6. Обязательный знак устанавливается для обозначения места, за которое транспортное средство или выполняющее руление воздушное судно не должно выезжать до получения на это разрешения от службы управления движением.

11.1.7. Указательный знак устанавливается там, где из соображений эксплуатации требуется обозначить посредством специального знака определенное место, сообщить информацию о маршруте (направление или наименование пункта прибытия), или передать другую информацию в целях обеспечения безопасности и повышения эффективности движения воздушных судов и транспортных средств.

11.2. Конструкция

11.2.1. Система знаков, описываемая в п. 9.5 главы 9 AAR-AGA-001, удовлетворяет ряду требований в отношении конструкции знаков.

11.2.2. Все знаки соответствуют цветовому коду, который четко обозначает функциональное назначение каждого знака. Для обязательных знаков используются красный и белый цвета, для указательных - желтый и черный. На выбор окраски повлияло распределение цветов по функциональному признаку, принятое для других видов транспорта, где каждому цвету придано специальное и легко понимаемое значение. Свое влияние на выбор окраски знаков оказала также необходимость использования цветов в паре, так, чтобы комбинация цветов обеспечивала удобочитаемость знака в наиболее широком диапазоне возможных внешних условий. Степень контрастности между отдельными элементами знака является одним из главных факторов для оценки его удобочитаемости.

11.2.3. Ниже указаны четыре основных качества, касающихся конструкции знаков:

a) заметность,

b) удобочитаемость,

c) понимаемость и

d) надежность сообщаемой информации.

11.2.4. Каждое из указанных качеств важно. Чтобы удовлетворить требованиям эксплуатации, все знаки должны быть хорошо видны в сложных условиях внешней среды аэродрома, и надпись на рабочей поверхности знака должна легко читаться. Указание, передаваемое посредством знака, должно быть легко понимаемым пилотами и водителями наземных транспортных средств и содержащаяся в нем информация должна быть безусловно правильной.

11.2.5. Габаритные размеры, цвет окраски и подсветка знака определяют уровень его заметности. Размер, шрифт и расположение надписи, а также яркостная контрастность между надписью и фоном рабочей поверхности определяют удобочитаемость знака.

11.2.6. Следует обеспечить полное соответствие критериям, относительно рабочей поверхности знака, чтобы максимально повысить заметность знака и быть уверенным, что все буквы и цифры легко читаются. Согласно упомянутым критериям, вертикальный размер рабочей поверхности знака должен быть вдвое больше высоты надписи. Горизонтальный размер определяется общей длиной надписи с добавлением полей, шириной, по крайней мере, в половину высоты надписи с обоих концов знака. Для знака, содержащего только один указатель, требуются поля, ширина которых равна высоте надписи. Таким образом обеспечивается, что рабочая поверхность знака в любом случае будет иметь подходящий размер.

11.2.7. Размер выбираемого шрифта зависит от потребного максимального расстояния, с которого надпись на знаке должна быть прочитана. Для воздушного судна, выполняющего руление со скоростью 30 уз, при условии, что чтение надписи займет 10 с, плюс небольшой допуск на первоначальное отыскание местоположения знака, потребная высота шрифта должна быть не менее 30см. Шрифт размером 40 см используется для улучшения рабочей характеристики знака, особенно там, где на первый план выступает уровень безопасности.

11.2.8. Приводятся технические характеристики подсветки знаков, позволяющей максимально увеличить полезную дальность знаков в условиях ограниченной видимости.

11.2.9. Размещение знаков и расположение различных элементов, содержащихся на них информационных сообщений оказывают значительное влияние на удобопонятность системы знаков. Схема установки знаков, особенно применительно к сложным перекресткам, где располагаются несколько элементов знаков, разрабатывается специально, чтобы обеспечить быстрое и точное восприятие представленной информации. Чтобы информация была легко понятна всем пользователям, выбираются специализированные надписи. Пример сложной схемы размещения знаков представлен на рисунке 11-1.

11.2.10. Для операций, осуществляемых при плохой видимости или в ночное время суток, важным конструктивным параметром знака является подсветка его рабо-

чей поверхности. Приведены два блока значений яркости подсветки. Наиболее высокие значения яркости подсветки существенны только для операций при дальности видимости на ВПП (RVR) менее 800 м. В ночных условиях, при хорошей видимости яркость подсветки знаков может быть снижена в обозначенных пределах, если выдерживаются критерии заметности и удобочитаемости.

11.2.11. В целях максимального улучшения удобочитаемости знака, важно, чтобы проектируемая установка обеспечивала равномерную яркость всей его рабочей поверхности. Точно так же должны быть соблюдены и приведенные соотношения яркости цветов окраски знака.

11.3. Знаки Переменной Информации

11.3.1. Обычные знаки с неменяющимися указаниями предоставляют одну и ту же информацию в любое время, независимо от эксплуатационных обстоятельств. Это может привести к ситуациям, которые можно квалифицировать, по крайней мере, как нелогичные, и которые могут стать причиной определенных проблем при эксплуатации. Например, считается, что пилот, выполняющий руление для вылета в визуальных метеорологических условиях, проедет места ожидания с обязательными знаками категорий I, II, III, или с комбинированным знаком II/III, без получения соответствующего разрешения от службы УВД. Такая процедура основана на том, что в момент выполнения маневра этот знак не действует. Возможность какого- либо неправильного истолковывания знака была бы устранена, если бы предоставляемая знаком информация была видна только во время действия знака. Другим примером того, что способ предоставления подобной информации должен быть более гибким, служит избирательное использование РД как части общей системы управления наземным движением и контроля за ним или в качестве средства обеспечения необходимых интервалов между очень крупными воздушными судами на расположенных близко друг от друга параллельных РД. Для достижения указанной цели, согласно рекомендациям, п. 9.5.1.2 AAR-AGA-001, следует устанавливать знаки переменной информации.

11.3.2. На основании изложенного, знаки переменной информации должны применяться в случаях, когда:

a) указания или информация, представленные на знаке, действительны только в течение определенного периода времени; и/или

b) существует необходимость демонстрации на знаке предопределенной измененной информации для удовлетворения требованиям, предъявляемым к системам управления наземным движением и контроля за ним.

11.3.3. Знаки переменной информации могут быть сконструированы так, чтобы, обладая высокой яркостью, они не давали бы ослепляющих бликов и облегчали избирательную демонстрацию указаний. В технологии знаков может быть использована волоконная оптика или светодиоды. Применение таких технологий для вынесения на знак требуемого указания увеличивает дальность действия знака по сравнению со знаком с подсветкой изнутри. Яркость высвечиваемой точки при использовании волоконной оптики или посредством светодиода может быть равна приблизительно 10 000 кд/м^2, тогда как наибольшее значение яркости, которое характерно для обычных знаков с внутренней подсветкой составляет 300 кд/м^2.

11.3.4. При проектировании знаков переменной информации, предназначаемых для установки в зоне движения на аэродроме, можно руководствоваться следующими инструктивными положениями:

a) если знак не действует, его рабочая поверхность должна оставаться пустой. Пилот не должен видеть «остаточный призрак» указания.

b) в случае отказов в срабатывании знака пилот не должен видеть указание, выполнение которого может привести к небезопасным действиям;

c) знак должен обладать достаточно быстрой характеристикой срабатывания, т. е. время, потребное для замены демонстрируемого указания не должно превышать 5 с.

d) для ночного и дневного времени суток, также как и для условий хорошей и ограниченной видимости должны использоваться разные значения яркости знака;

e) необходимо специально позаботиться о том, чтобы поле зрения, в котором наблюдается знак, было достаточно широким в полном диапазоне углов обзора, требуемых для знаков, устанавливаемых на РД;

f) для демонстрируемых на обязательных и указательных знаках информационных сообщений должны использоваться только те цвета и элементы написания, которые соответствуют основным общепринятым критериям.



Рисунок 11-1. Пример сложной схемы размещения знаков

11.4. Обязательные Знаки

11.4.1. Обязательный знак обозначает место в зоне движения, которое пилот или водитель наземного транспортного средства не должен проезжать без остановки, не получив соответствующего разрешения от службы УВД. Поэтому обязательные знаки являются важным элементом мер безопасности в зонах движения на аэродроме.

11.4.2. Обязательные знаки следует всегда устанавливать по обе стороны РД или ВПП. Это дает возможность пилотам непрерывно видеть знак в любое время, а также способствует раннему распознаванию знаков, размещенным близко к пересечениям, при приближении к ним не только с одной стороны.

11.4.3. К обязательным знакам относятся знаки обозначения ВПП, знаки места ожидания категории I, II или III, знаки мест ожидания у ВПП, знаки мест ожидания на маршруте и знаки «ВЪЕЗД ЗАПРЕЩЕН». Примеры таких знаков приведены на рисунке 11-2.

11.4.4. Обязательные знаки должны всегда устанавливаться у пересечений РД/ВПП или ВПП/ВПП по обе стороны места ожидания у ВПП. Так, в документе AAR-AGA-001 указано, что:

a) знак обозначения места ожидания у ВПП в виде «А», устанавливаемый у пересечений РД/ВПП и ВПП/ВПП, необходимо дополнить знаком обозначения ВПП; и

b) знак обозначения места ожидания у ВПП в виде «В» необходимо дополнить знаком места ожидания категории I, II или III

11.4.5. Как следует из вышеизложенного, если имеется только одно место ожидания у ВПП на пересечении с РД, и ВПП предназначена для заходов на посадку по I, II или III категории, то маркировку места ожидания у ВПП следует обязательно дополнить знаком обозначения ВПП. Там, где для такого пересечения предусмотрены два или три места ожидания у ВПП, маркировка самого близкого к ВПП места ожидания должна быть дополнена знаком обозначения ВПП, а более отдаленные от ВПП маркировки — дополнены знаками места ожидания категории I, II или III, соответственно.

11.4.6. Примеры размещения знаков у пересечений РД/ВПП показаны на рисунке 11-3.

Примечание. *Место ожидания у ВПП определяется как обозначенное место, отведенное в целях защиты ВПП, поверхности ограничения препятствий или критической/чувствительной зоны системы ILS/MLS, в котором выполняющее руление воздушное судно или наземное транспортное средство должно остановиться и оставаться до тех пор, пока не последуют иные указания от аэродромного диспетчерского пункта.*

11.4.7. Место ожидания у ВПП должно предусматриваться в случае, когда местоположение или направление ВПП таково, что выполняющее руление воздушное судно или движущееся транспортное средство может выйти за поверхность ограничения препятствий или помешать работе средств радионавигации. На таком месте ожидания, в соответствии с требованиями, изложенными в документе AAR-AGA-001, маркировка вида «А» места ожидания у ВПП должна быть дополнена знаком обозначения ВПП (знак «B2» на рисунке 11-2), установленным с обеих сторон места ожидания у ВПП.



Рисунок 11-2. Обязательные знаки

11.4.8. Знак местоположения следует устанавливать совместно со знаком обозначения ВПП во всех случаях, когда важно быть уверенным, что исключена возможность неоднозначного истолковывания требования о получении разрешения. Без четкого знания местоположения, пилоты, осуществляющие руление на аэродроме с большим количеством пересечений РД/ВПП, могут неправильно воспринять разрешение другому воздушному судну как относящееся к ним, и ошибочно вырулить на ВПП. Поэтому согласно требованиям AAR-AGA-001, у пересечения РД/ВПП знак обозначения ВПП следует дополнить знаком местоположения, соответственно располагая его с внешней стороны (наиболее удаленной от РД).

11.4.9. Там, где запрещено въезжать в какую-либо зону, должен быть установлен знак «ВЪЕЗД ЗАПРЕЩЕН».

11.4.10. В п. 9.5.7 AAR-AGA-001, касаются мест ожидания на маршрутах в зоне движения, где путь следования выходит на ВПП. Пример знака, который должен быть установлен у места ожидания на маршруте, приведен на рисунке 11-4. Поскольку знаки такого типа предназначены для использования персоналом аэродрома, важно, чтобы надписи на их рабочей поверхности были выполнены на языке, понятном для всех пользователей в данном местоположении аэродрома.

11.5. Указательные Знаки

11.5.1. Указательные знаки дают возможность пилотам и водителям наземных транспортных средств постоянно контролировать свое местоположение в зоне движения. Назначение этих знаков состоит в том, чтобы служить средством обеспечения безопасного и эффективного управления передвижением всех воздушных судов и наземных транспортных средств.

11.5.2. К указательным знакам относятся: знаки, указывающие направление, знаки местоположения, знаки места назначения, знаки выхода с ВПП, знаки неиспользуемых ВПП и знаки взлета с пересекающихся полос.

11.5.3. Примеры указательных знаков представлены на рисунке 11-5. Самое широкое применение находят системы знаков, предоставляющие комбинированную информацию о местоположении и направлении движения. На рисунке 11-5 показаны четыре примера такого расположения знаков. Два наиболее простых примера иллюстрируют альтернативные способы заранее указать воздушным суднам или наземным транспортным средствам при их движении к месту, где пересекаются только две РД, обозначение РД, на которой они находятся, и обозначение пересекающей РД. Пользуясь этой информацией и сверяясь с планом аэродрома, пилоты и водители наземных транспортных средств могут однозначно идентифицировать свое точное местоположение и направление, которое им необходимо выбрать при проезде перекрестка, чтобы остаться на назначенном им маршруте.

11.5.4. Размещение информации о местоположении с краю ряда совокупности знаков допустимо только для самых простых схем расположения РД. Во всех других случаях, на более сложных пересечениях, места размещения знака местоположения и связанных с ним знаков указания направления следует выбирать из условия, что схема размещения знаков должна непосредственно отражать геометрию перекрестка. Все РД, куда требуется поворот налево, необходимо обозначить надписью на знаке, размещенном слева от знака местоположения, а все правые повороты - соответствующей надписью на знаке, размещенном справа от знака местоположения. В дополнение к этому, порядок взаиморасположения информации о пересекающихся направлениях движения относительно знака местоположения определяется потребным радиусом поворота на конкретную РД. Таким образом, РД, требующие наименьшего изменения направления движения, обозначаются наиболее близко к знаку местоположения, а те РД, куда требуется наибольшее изменение направления движения, обозначаются на более далеких расстояниях от знака местоположения.

11.5.5. В процессе развития системы применения знаков было наглядно подтверждено, что благодаря использованию схемы размещения знаков согласно описанному выше стандарту, пилотам требуется меньше времени для прочтения и осмысления информации, чем при использовании какой-либо другой схемы. Более того, пилоты не допускали никаких ошибок в понимании конфигурации РД, что имело место при апробировании других схем размещения знаков.

11.5.6. Четкое отличие знаков местоположения от всех других указательных знаков, достигаемое применением комбинации желтого и черного цветов, также представляет собой один из главных элементов системы. Знаки местоположения, выступая в роли самого существенного компонента оснащения знаками пересечений РД, одновременно выполняют важную функцию там, где необходимо обеспечить однозначную идентификацию местоположения в зоне движения.

Например, установленный в должном месте знак местоположения может ускорить сообщение диспетчеру о совершении воздушным судном маневра выезда с ВПП.

11.5.7. Если необходимая пилоту информация предоставляется на ВПП, то в системе знаков опускается информация о местоположении. В этом случае используются только знаки, указывающие направление движения.

11.5.8. Там, где существует необходимость предусмотреть промежуточные места ожидания на РД, не совпадающие с пересечениями ВПП/РД, устанавливаемые знаки местоположения должны состоять из обозначения РД, дополненного соответствующим номером.

11.5.9. Пример того, как используются буквы для обозначения отдельных РД системы, приведен на рисунке 11-6. На этом рисунке РД A, C и D представляют собой типовые РД, на которых могут потребоваться промежуточные места ожидания для упрощения операций наземного движения.

11.6. Размещение Знаков

11.6.1. Знаки должны быть хорошо заметны пилотам и водителям наземных транспортных средств при маневрировании в зоне движения. Это требование обеспечивается лучше всего, когда пилоты в процессе движения следуют указаниям, получаемым ими в результате обзора РД перед воздушным судном. Поэтому, знаки следует располагать как можно ближе к кромке искусственного покрытия.

11.6.2. При выборе местоположения знака необходимо руководствоваться требованиями параграфа 9.5 AAR-AGA-001. С учетом внешних условий эксплуатации РД инструктивные указания по размещению знаков применимы только в случае, если при установке каждого знака будет исключено его повреждение гондолой, винтом или реактивной струей двигателя воздушного судна.



Рисунок 11-4. Знак места ожидания на маршруте движения

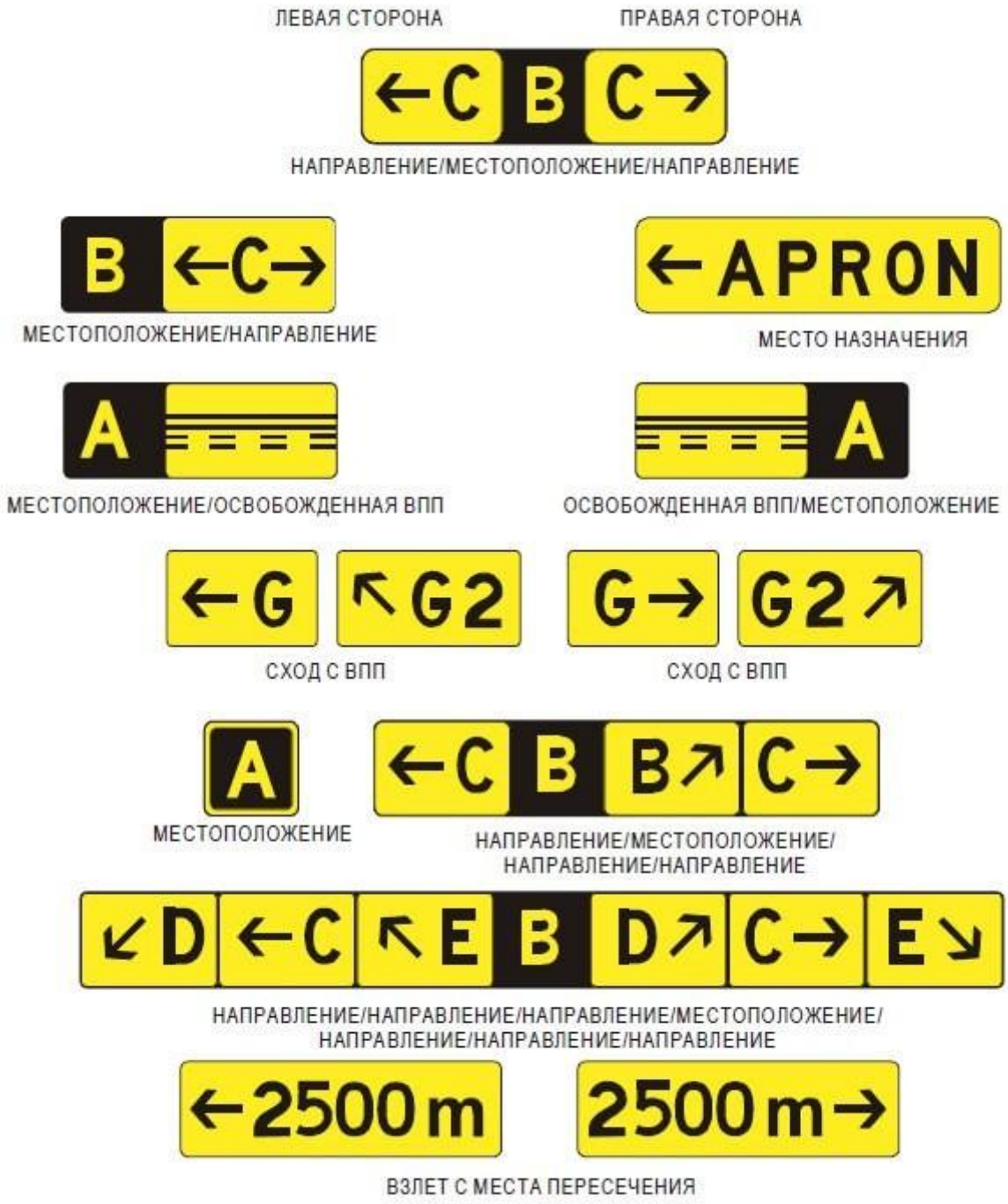


Рисунок 11-5. Указательные знаки

11.7. ТЕХНИЧНЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗНАКОВ

11.7.1. Физические характеристики знаков, устанавливаемых на РД, определяются эксплуатационными требованиями, отраженными в положениях пункта 9.5 AAR-AGA-001. Цвета окраски любого знака должны соответствовать техническим требованиям, представленным на рисунках 9-30— 9-31 в AAR-AGA-001.

11.7.2. В общих чертах установлено, что выполнение требований в отношении характеристики яркости освещаемых знаков лучше всего достигается применением знаков с внутренней подсветкой. От степени равномерности распределения яркости по рабочей поверхности знака зависит его удобочитаемость. Неравномерно освещенные знаки трудны для прочтения и поэтому не пригодны для использования в системе знаков РД.

11.7.3. Перед тем, как устанавливать знак, необходимо продемонстрировать, что в его конструкции учтены все требования, упомянутые в AAR-AGA-001. Важно, чтобы были полностью выполнены технические условия, касающиеся рабочих характеристик знака, как в отношении яркости, так и в отношении используемых цветов окраски. Для наглядного подтверждения указанного соответствия следует провести испытания со знаком, у которого размер, цвета окраски, расположение надписей и система подсветки соответствуют тем, что будут использованы при эксплуатации.

11.7.4. Размеры и положения контрольных точек эталонной сетки, используемой для испытания знака на яркость подсветки, должны всегда строго соответствовать техническим требованиям, представленным в AAR-AGA-001. Смягчение технических условий испытаний путем изменения размеров и положений контрольных точек эталонной сетки нельзя считать приемлемым способом обеспечения соответствия конкретного знака техническим требованиям эксплуатации.

11.7.5. В процессе испытаний на соответствие требованиям эксплуатации необходимо дать оценку всем техническим параметрам знака, включая размер шрифта и размещение надписи, размер полей вокруг надписи и габаритные размеры рабочей поверхности.

11.7.6. Знаки указания направления руления должны быть ломкими и в то же время способными выдерживать значительные ветровые нагрузки. Из конструктивных соображений при расчете следует использовать значение ветровой нагрузки, исходя из скорости ветра, равной не менее 60 м/с. В некоторых случаях, например, когда знак должен находиться близко к точке отрыва переднего колеса во время разбега крупных воздушных судов при взлете, могут оказаться более применимыми увеличенные расчетные значения скорости ветра. Однако, и знаки, расположенные в некоторых местах зоны наземного движения, под воздействием реактивной струи двигателей воздушного судна могут испытывать ветровые нагрузки, соответствующие скорости ветра до 90 м/с.

11.7.7. Конструктивные элементы опоры рабочей поверхности знака не должны включаться в расчет при определении размеров рабочей поверхности. Если конструктивный элемент шстично перекрывает рабочую поверхность знака, размеры рабочей поверхности следует соответствующим образом скорректировать, чтобы обеспечить требуемую площадь.

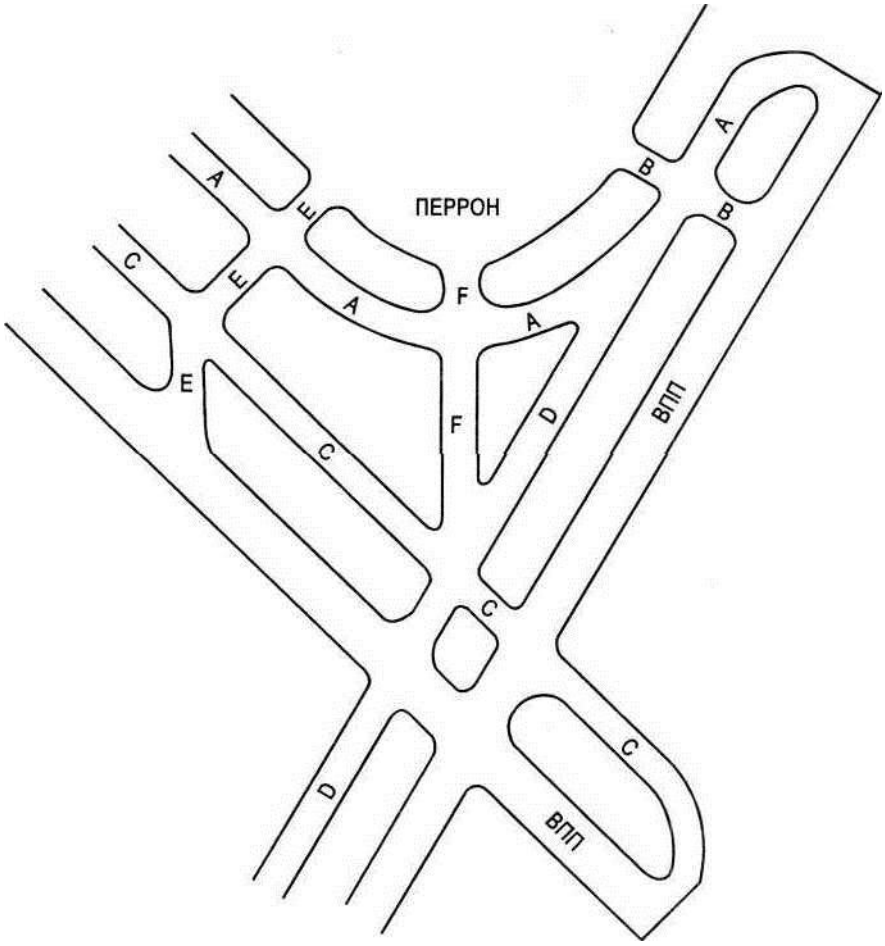


Рисунок 11-6. Буквенные обозначения рулежных дорожек

11.7.8. Тыльная сторона знака должна окрашиваться одним хорошо заметным цветом, за исключением случаев, когда знаки, развернутые в противоположных направлениях, устанавливаются вплотную к друг к другу.

11.7.9. Примеры типовых знаков, удовлетворяющих упомянутым техническим требованиям, представлены на рисунке 11-7.

Методы оценки технических характеристик знаков

11.7.10. Для того, чтобы оценить физические характеристики знака, необходимо:

a) определить категорию операций, для которых предполагается использовать знак;

b) измерить высоту и ширину рабочей поверхности знака, включая каркас опорного элемента, если таковой применяется;

c) измерить высоту всех букв и цифр, имеющихся на знаке;

d) измерить ширину штриха каждой буквы и цифры и убедиться в том, что по всему начертанию букбуквы или цифры ширина штриха остается достаточной, особенно там, где есть криволинейные элементы;

e) измерить ширину каждой буквы и цифры;

f) измерить промежутки вокруг каждой буквы и цифры сверху, снизу, справа и слева;

g) измерить ширину окантовки, если таковая имеется;

h) измерить промежутки между словами, если они есть;

i) если два разнотипных знака установлены в виде единого блока (например, обязательный и указательный знаки на РД), измерить ширину промежутка между знаками; и

j) соотнести результаты измерений габаритов, элементов надписей и промежутков с рекомендациями, приведенными в AAR-AGA-001.

11.7.11. Для оценки фотометрических характеристик знака следует использовать следующий метод:

a) измерьте фотометрические характеристики знака в условиях темноты;

b) нанесите на рабочую поверхность знака эталонную сетку, как показано в AAR-AGA-001 (исключив какие бы то ни было элементы каркаса). Убедитесь в том, что точки рядов и колонок эталонной сетки расположены точно вдоль линий, параллельных, соответственно, верхней и левой кромкам рабочей поверхности знака;

c) на выбранном расстоянии от знака измерьте яркость и цветовые параметры знака в каждой подходящей точке эталонной сетки так, чтобы площадь участка каждого измерения не превышала площадь круга диаметром 3 см с центром в точке эталонной сетки. Для знаков с наружной подсветкой измерения следует проводить, располагаясь позади источника света;

d) подсчитайте средний уровень яркости для каждого цвета и сравните полученные значения с минимальными величинами, указанными в AAR-AGA-001;

e) чтобы убедиться в равномерности яркости рабочей поверхности знака, подсчитайте соотношение между максимальными и минимальными значениями яркости для каждого цвета и сравните результаты расчета с максимальными величинами этих соотношений, приведенными в AAR-AGA-001;

f) для обязательного знака (окрашиваемого в красный и белые цвета), убедитесь, что максимальные и минимальные значения отношения средней величины яркости красного цвета к средней величине яркости белого цвета находятся в пределах рекомендованного диапазона, который указан в AAR-AGA-001;

g) оцените соотношения уровней яркости соседних участков рабочей поверхности знака в вертикальной и горизонтальной плоскостях и сравните их с рекомендованным максимальным значением этого соотношения, приведенным в AAR-AGA-001 (при оценке используйте только соседние участки одинакового цвета); и

h) подсчитайте среднее значение цветовых параметров для каждого цвета и убедитесь, что результаты находятся в пределах рекомендованного диапазона, который указан в AAR-AGA-001.

***Примечание**. Знаки различной длины могут обладать разными фотометрическими характеристиками.*













Рисунок 11-7. Примеры типовой конструкции знаков

Определение ширины рабочей поверхности знака

11.7.12. Примеры, приведенные в таблицах 11-1 и 11-2, содержат инструктивные указания в отношении способа определения ширины рабочей поверхности знака.

Примечание: *Ширина промежутка между отдельными группами букв/"цифр, или между группами букв/цифр и символами должна быть равна средней высоте использованных букв:*

Высота букв (мм)	Средняя ширина буквы (мм)
400	280
300	210
200	140

Таблица 11-1. Надпись: 27 КАТ III (высота букв 400 мм)

Параметр	Ширина (мм)
½ H	200
2	274
интервал между цифрами	76
7	274
интервал между группами цифр и букв	280
C	274
интервал между буквами	50
A	340
интервал между буквами	26
T	248
интервал между группами букв и цифр	280
III	440
½ H	200
Общая ширина	**2962**

Таблица 11-2. Надпись: APRON (ПЕРРОН) (высота букв 300 мм)

Параметр	Ширина (мм)
½ H	150
A	255
интервал между буквами	57
P	205
интервал между буквами	71
R	205
интервал между буквами	57
O	214
интервал между буквами	71
N	205
интервал между словом и стрелкой	210
→	300
½ H	150
Общая ширина	**2150**

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

12. СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ РУЛЕНИЕМ НА СТОЯНКУ И СТЫКОВКОЙ С ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИМ ТРАПОМ

12.1. Введение

Точное размещение воздушного судна

Во многих случаях необходимо размещать воздушные суда на стоянках в заранее заданном положении для обеспечения необходимого безопасного расстояния от других воздушных судов. Особенно необходимо точно размещать воздушное судно на стоянке, если для доставки пассажиров от здания аэропорта к воздушному судну используется специальное погрузочное устройство. Кроме того, точное размещение воздушных судов требуется для безопасной и эффективной работы стационарных наземных установок, используемых при обслуживании воздушных судов для заправки топливом, подачи электропитания и сжатого воздуха, водоснабжения, подключения наземных линий связи и т. п. Система, основанная на использовании маркеров и углубленных огней и предназначенная для точного размещения воздушных судов на местах стоянки в аэропортах, не оборудованных пассажирскими телескопическими тралами, называется системой управления размещением воздушных судов на перроне. В аэропортах, оснащенных телескопическими трапами, требуется более сложная система для стыковки воздушного судна с трапом. Такая система называется системой визуального управления стыковкой с телескопическим трапом. Эксплуатационные требования к системе управления стыковкой изложены в добавлении 1, а эксплуатационные требования к системе управления размещением воздушных судов на местах стоянки - в добавлении 2.

12.2. Огни Управления Маневрированием Воздушного Судна на Месте

В п. 2.3.1 говорилось о том, что для воздушных судов, выполняющих маневр в условиях плохой видимости, требуется, чтобы маркировка места стоянки дополнялась близко расположенными огнями, аналогичными осевым огням РД. Такие огни, называемые огнями управления маневрированием воздушных судов на стоянке, должны быть всенаправленными и видны пилоту, который выполняет подход к данному месту стоянки вдоль РД, расположенной под прямым углом к осевой линии места стоянки. С этой целью обычно используют желтые рулежные огни малой интенсивности. Для осуществления операций при дальности видимости на ВПП (RVR), равной 50 м, сила света желтого огня должна составлять приблизительно 60 кд. Температура поверхности арматуры огня должна быть достаточно низкой, чтобы при контакте с огнем не повреждалась шина колеса шасси воздушного судна. Интервалы между огнями обычно составляют 15 м.

12.3. Система Визуальной Стыковки с Телескопическим Трапом

12.3.1. Хотя огни управления маневрированием воздушного судна на месте стоянки обеспечивают адекватное указание направления движения для начала выполнения разворота и занятия положения вдоль осевой линии, с их помощью не достигается необходимая точность управления по азимуту при заходе воздушного судна на стоянку носом вперед для стыковки с пассажирским телескопическим трапом. Более того, чтобы остановить воздушное судно в заданном месте, большое значение имеет управление стыковкой. Поэтому аэровокзалы, оборудованные телескопическими трапами, оснащаются системами управления визуальной стыковкой.

12.3.2. Технические требования к системам управления визуальной стыковкой, приведенные в AAR-AGA-001, согласуются с эксплуатационными требованиями, содержащимися в добавлении 1. Выбору такой системы необходимо уделить

особое внимание. В нижеследующих параграфах подробно рассмотрены основные черты нескольких типов систем управления визуальной стыковкой, удовлетворяющих большинству, если не всем, требованиям эксплуатации и техническим условиям.

Системы с использованием графической индикации посредством сенсоров положения воздушного судна

12.3.3. На рисунке 12-1 подробно показана система управления визуальной стыковкой, в которой используются графические табло и лазерные датчики для индика ции информации по азимутальному направлению, о располагаемой дистанции движения вперед и о требуемой точке остановки. Система состоит из работающего в режиме реального времени светодиодного блока индикации, блока управления и лазерного сканирующего устройства, которые размещены в едином корпусе. Корпус системы закреплен на здании аэровокзала или на другой опоре, установленной в непосредственной близости к продолжению осевой линии места стоянки воздушного судна. В систему входит также пульт управления оператора с буквенно-цифровым индикатором и кнопкой аварийного останова. Пульт управления оператора располагается на перроне.

12.3.4. Блок индикации состоит из трех отдельных табло, предназначенных для отображения разных видов информации: буквенно-цифровой, азимутальной и о располагаемой дистанции движения вперед. Все табло хорошо видны из кабины воздушного судна с рабочих мест обоих пилотов. Табло содержит набор светодиодов, желтую и красную панели индикации, в каждой из которых заключен процессор, последовательно соединенный ленточным кабелем с блоком управления. В линии связи между блоком управления и модулями светодиодов используется процедура последовательного контроля передачи данных. Два верхних ряда светодиодных модулей предназначены для буквенно-цифровой информации, третий ряд - для азимутальной, а центральный вертикальный столбец - для информации о располагаемой дистанции движения вперед.

12.3.5. Буквенно-цифровое табло, образованное из желтых светодиодов, отображает информацию о типе воздушного судна, коде аэропорта и номере рейса путем высвечивания соответствующих аббревиатур. В фазе стыковки с телескопическим трапом кроме этого пилотам предоставляется специальная текстовая информация по указанию требуемых параметров управления. Индикатор азимутального направления в виде красной стрелки позволяет пилоту выдерживать курс. Вертикальный ряд желтых светодиодов отображает действительное положение воздушного судна относительно осевой линии места стоянки. Система отслеживает большое количество сходящихся осевых линий, также как и криволинейные осевые линии. Табло располагаемой дистанции движения вперед, состоящее из желтых светодиодов, содержит 32 горизонтальных элемента, которые образуют вертикальный столбец, обозначающий осевую линию. Каждый высвечиваемый горизонтальный элемент соответствует расстоянию в 0,5 м.

12.3.6. Благодаря тому, что информационное поле табло изготовлено из светопоглощающего материала, светодиодные панели имеют темный фон, а яркость светодиодов автоматически регулируется, отображаемая информация хорошо читается в любых условиях освещенности.

12.3.7. Лазерное сканирующее устройство расположено в нижней части корпуса блока индикации. Устройство, в основу конструкции которого заложен принцип пространственного отображения, состоит из лазерного дальномера и сканирующих зеркал. В конструкцию устройства входит также неподвижное зеркало, которое используется при проведении операции самоконтроля системы.

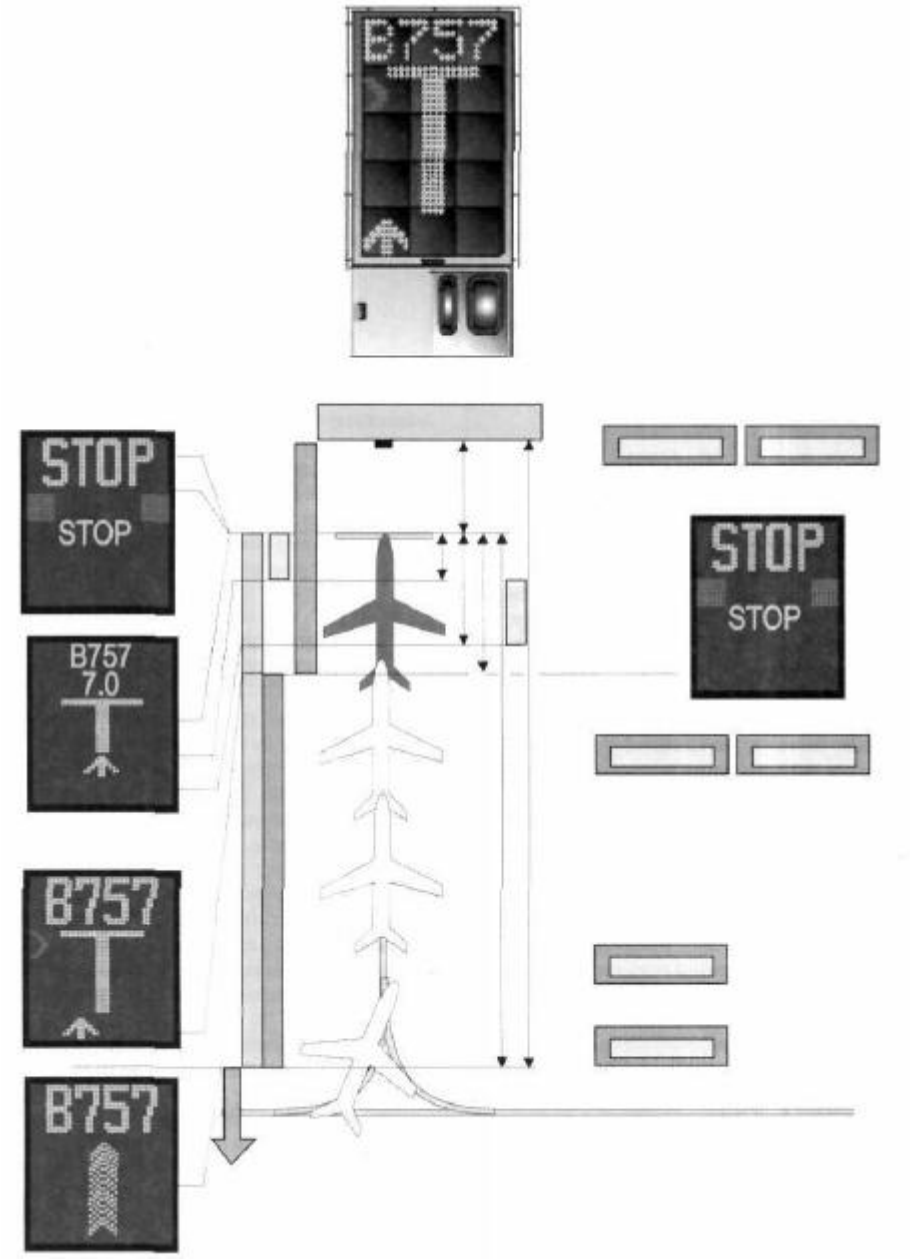


Рисунок 12-1. Система управления визуальной стыковкой воздушного судна с телескопическим трапом, в которой для индикации информации по азимутальному направлению, о располагаемой дистанции движения вперед и о требуемой точке остановки используются графические табло и лазерные датчики

12.3.8. В программу системы управления визуальной стыковкой введены пространственные изображения определенных типов воздушных судов с использованием их характерйых геометрических параметров. В процессе стыковки лазерное оборудование производит измерение соответствующих параметров воздушного судна, осуществляющего приближение к точке остановки.

12.3.9. Как показано на рисунке 12-1, активизация системы в режиме управления визуальной стыковкой может производиться:

a) оператором системы управления визуальной стыковкой, который выбирает на своем пульте управления соответствующий тип воздушного судна;

b) дистанционно, перронной системой управления и контроля - путем подачи сигнала о типе воздушного судна с последующим подтверждением от оператора системы управления визуальной стыковкой с его пульта управления; и

c) по команде автоматической перронной системы управления и контроля о типе воздушного судна на основе данных от системы табло для информации о рейсах (FIDS).

12.3.10. Активизация любой процедуры стыковки может быть произведена только после проведения предварительной операции самоконтроля системы. Во время этой операции проверяется правильность отображения положения стационарного испытательного объекта, установленного в заданном месте. Отрицательный результат операции самоконтроля системы означает, что сообщение, выводимое на светодиодное табло, будет ошибочным. Если самоконтроль осуществляется удовлетворительно, то на блоке индикаторов, также как и на пульте оператора системы будет отображаться тип воздушного судна. Плавающие стрелки индикатора азимутального направления и на табло информации о располагаемой дистанции движения вперед свидетельствуют о готовности системы к работе. Лазерное сканирующее устройство теперь находится в активном состоянии, и на пульте управления оператора системы индицируется тип воздушного судна и надпись «ИНДИКАЦИЯ (ACTIVE)», отображающая статус лазерного сканирующего устройства.

12.3.11. Когда лазерный дальномер фиксирует приближение воздушного судна, обычно более чем за 50 м от места остановки, вводится в действие светодиодный индикатор располагаемой дистанции движения вперед. Индикатор азимутального направления, т. е. желтая стрелка, начнет отображать положение воздушного судна в поперечном направлении относительно осевой линии места стоянки, а красная мигающая стрелка будет указывать соответствующее направление, в котором требуется корректировка курса. На пульте управления оператора системы индицируется надпись «СОПРОВОЖДЕНИЕ (TRACKING)».

12.3.12. В процессе приближения воздушного судна к точке остановки на месте стоянки система производит проверку типа воздушного судна, сравнивая регистрируемые данные с соответствующими данными, введенными в программу. Если проверка типа воздушного судна не завершается на расстоянии 12 м от точки остановки, на табло блока индикации появляется надпись «СТОП/ТИП ВС НЕ УСТАНОВЛЕН (STOP/ID FAIL)». Если регистрируемые данные подтверждают

введенную в программу информацию о типе воздушного судна, на пульте управления оператора системы индицируется надпись «ТИП ВС УСТАНОВЛЕН (IDENTIFIED)».

12.3.13. Когда воздушное судно окажется на определенном расстоянии (в пределах 12—16 м) от точки остановки, высота столбца индикатора располагаемой дистанции движения вперед начнет постепенно уменьшаться (горизонтальные элементы желтого столбца будут поочередно отключаться) по мере приближения воздушного судна к точке остановки. В момент, когда воздушное судно займет положение, соответствующее точке остановки, на буквенно-цифровом табло высветится надпись «СТОП (STOP)» и одновременно с этим загорятся два красных стоп-сигнала. Если после этого в течение определенного промежутка времени не будет зафиксировано никакого перемещения воздушного судна, надпись «СТОП (STOP)» на буквенно-цифровом табло сменится надписью «НОРМА (OK)» или «ДАЛЕКО (TOO FAR)», в зависимости от действительного положения воздушного судна после окончательной остановки. Такая же надпись будет индицироваться и на пульте управления оператора системы. По истечении дополнительного определенного промежутка времени первоначальная надпись на пульте управления оператора системы, отображающая статус лазерного сканирующего устройства, сменится надписью «НА СТОЯНКЕ (PARKED)».

12.3.14. На рисунке 12-2 представлена другая система управления визуальной стыковкой, в которой для указания азимутального направления используются графические табло с изображением интерференционных полос, образованных оптическими решетками (муаровый эффект), а для получения информации о располагаемой дистанции движения вперед и точке остановки применяется лазерный локатор. Система состоит из блока индикации, блока управления и лазерного локатора, которые размещены в одном алюминиевом корпусе. Корпус зазакреплен на здании аэровокзала или на другой опоре, установленной в непосредственной близости к продолжению осевой линии места стоянки воздушного судна. В систему входит также пульт управления оператора с индикатором и кнопкой аварийного останова. Пульт управления оператора обычно располагается внутри телескопического пассажирского трапа или на перроне.

12.3.15. Блок индикации состоит из трех отдельных табло, предназначенных для отображения разных видов информации: буквенно-цифровой, азимутальной и о располагаемой дистанции движения вперед. Буквенно-цифровая информация и информация о располагаемой дистанции движения вперед предоставляется как командиру воздушного судна, так и второму пилоту. Указатель азимутального направления предназначается только для командира воздушного судна. Для предоставления информации об азимутальном направлении второму пилоту требуется установка специального дополнительного табло.

12.3.16. На буквенно-цифровом табло индицируются горизонтальные текстовые сообщения, такие как обозначение типа воздушного судна, «СТОП (STOP)», коды отказов и т.д. Табло состоит из четырех буквенноцифровых полей, каждое из которых представляет собой точечную матрицу, имеющую пять вертикальных элементов по семь флуоресцентных точек желтого цвета. Подсветка осуществляется посредством флуоресцентной трубки.

12.3.17. Индикатор располагаемой дистанции движения вперед отображает информацию, способ получения которой основан на использовании лазерной техники измерения дальности. Лазер измеряет расстояние до воздушного

судна, и на табло индицируется измеренное расстояние относительно стояночного положения в аналоговом и/или цифровом формате. Обновление данных измерения происходит 10 раз в секунду. Информация о располагаемой дистанции движения вперед предоставляется в пределах последних 15 м с шагом 0,75 м в процессе приближения воздушного судна к точке остановки. Индикатор располагаемой дистанции движения вперед состоит из трех буквенно-цифровых полей, каждое из которых образует вертикальный столбец. В каждом поле размещена точечная матрица из пяти вертикальных элементов по семь флуоресцентных точек желтого цвета. Подсветка осуществляется посредством флуоресцентной трубки.

12.3.18. Когда система активизируется в режиме стыковки, датчик измерения расстояния излучает лазерные импульсы в вертикальной плоскости для обнаружения приближающегося воздушного судна. Если импульсы лазерного излучения наталкиваются на воздушное судно, они от него отражаются и улавливаются приемником. Измерение расстояния производится с частотой 10 циклов в секунду. Система позволяет определить приближение воздушного судна на расстоянии, превышающем 100 м. Данные о величине измеряемого расстояния поступают в блок управления, где происходит их обработка с учетом положения требуемой точки стоянки до того, как информация о располагаемой дистанции движения вперед будет представлена на табло блока индикации. Вся операция по сбору результатов измерения, обработке данных и представлению информации на табло блока индикации занимает менее 0,2 с.

12.3.19. Указатель азимутального направления, принцип действия которого основан на использовании муарового эффекта, предоставляет пилоту постоянную информацию о требуемом направлении движения в режиме реального времени. Указатель азимутального направления состоит из передней и задней оптических решеток. Свет проходит через наложенные друг на друга оптические решетки, в результате чего образуется муаровое изображение стрелки. Небольшое взаимное перемещение оптических решеток вызывает значительное изменение результирующего изображения. Подсветка осуществляется посредством малогабаритных флуоресцентных трубок. В целях устранения возможных эксплуатационных проблем из-за ослепляющего блеска, в ночное время суток используется уменьшенная интенсивность подсветки.

12.3.20. В процессе приближения к месту стоянки пилот выполняет руление воздушного судна в направлении, обозначенном изображением стрелки, до момента, когда стрелка станет прямой линией. Если указатель азимутального направления отображает прямую вертикальную линию черного цвета, это означает, что воздушное судно движется точно по осевой линии места стоянки.

12.3.21. Блок управления выполнен на базе вычислительной машины промышленного типа (УВМ). В память компьютера заложены такие параметры, как длина, размах крыла, уровень глаз пилота, расстояния до носа фюзеляжа, до носового колеса, до главных стоек шасси, до первой и второй двери более чем для 500 воздушных судов различных типов и серий. В блок управления может быть дополнительно включен регистратор суточных операций.

12.3.22. Система управления визуальной стыковкой может иметь интерфейс с базой данных операций аэропорта (AODB) или с системой информационных табло для пассажиров (FIDS). Таким образом, бригаде наземного обслуживания может быть предоставлена информация о данном рейсе, т. е. его номер, аэропорт вылета и аэропорт назначения.

12.3.23. Активизация системы может производиться либо автоматически, либо вручную с пульта управления оператора. Ручное включение системы осуществляется путем соответствующего выбора типа прибывающего воздушного судна на пульте управления оператора. Автоматическая активизация обеспечивается подсоединением системы к AODB/ FIDS аэропорта.

12.3.24. Система отображает тип воздушного судна на буквенно-цифровом табло. Это дает возможность пилоту прервать заход на стоянку в случае, если обрабатываемая системой информация не соответствует данному типу воздушного судна.

12.3.25. В процессе стыковки воздушного судна производится контроль системы, и в случае обнаружения какого-либо отказа или эксплуатационной ошибки на буквенно-цифровом табло индицируется надпись «СТОП (STOP)» и обозначается код ошибки, а на пульте управления оператора появляется сообщение об ошибке.

12.3.26. Если оператор системы решает, что заруливающее на стоянку воздушное судно подвергается какому-либо риску, он использует кнопку аварийного останова. При нажатии кнопки аварийного останова система управления визуальной стыковкой будет выдавать информацию по указанию азимутального направления и о располагаемой дистанции движения вперед, а на буквенно-цифровом табло индицируется надпись «СТОП (STOP)». По истечении определенного промежутка времени буквенно-цифровое табло будет индицировать надписи «АСТП (ESTP)» (аварийная остановка) и «СТОП (STOP)» до момента, когда кнопка аварийного останова будет отпущена. В течение времени работы кнопки аварийного останова в активном режиме все блокировки другого оборудования места стоянки обычно снимаются. При отпускании кнопки аварийного останова система возвращается в то рабочее состояние, в котором она находилась в момент нажатия кнопки аварийного останова.

Системы, в которых используются только огни

12.3.27. На рисунках 12-3 и 12-4 приводится описание системы управления визуальной стыковкой, в которой для указания требуемого направления движения используются только огни. Система состоит из двух элементов: блока азимутального наведения и индикатора точки остановки. Блок азимутального наведения размещается на продолжении осевой линии места стоянки впереди по направлению движения воздушного судна (см. рисунок 12-3). Индикатор точки остановки также устанавливается на продолжении осевой линии места стоянки, но не совмещается с блоком азимутального наведения (см. рисунок 12-4).

12.3.28. Блок азимутального наведения функционирует следующим образом. Если за начало отсчета принимается осевая линия, и углы слева от осевой линии места стоянки считаются отрицательными, а справа - положительными, то пилот, когда он находится лицом к блоку, получает следующие пять указаний о положении воздушного судна:

a) от -10°37' до -6°37': левый сигнал - красный, а правый - зеленый;

b) между -6°37' и -0°37': левый сигнал, который был красным по всей высоте, постепенно переходит в зеленый, а правый сигнал остается зеленым;

c) между —0°7’ и +0°7': оба сигнала зеленые;

d) между +0°7' и +6°37': левый сигнал остается зеленым, а правый сигнал, который был зеленым по всей высоте, постепенно переходит в красный;

e) между +6°37' и +10°37': левый сигнал полностью зеленый, а правый - красный.

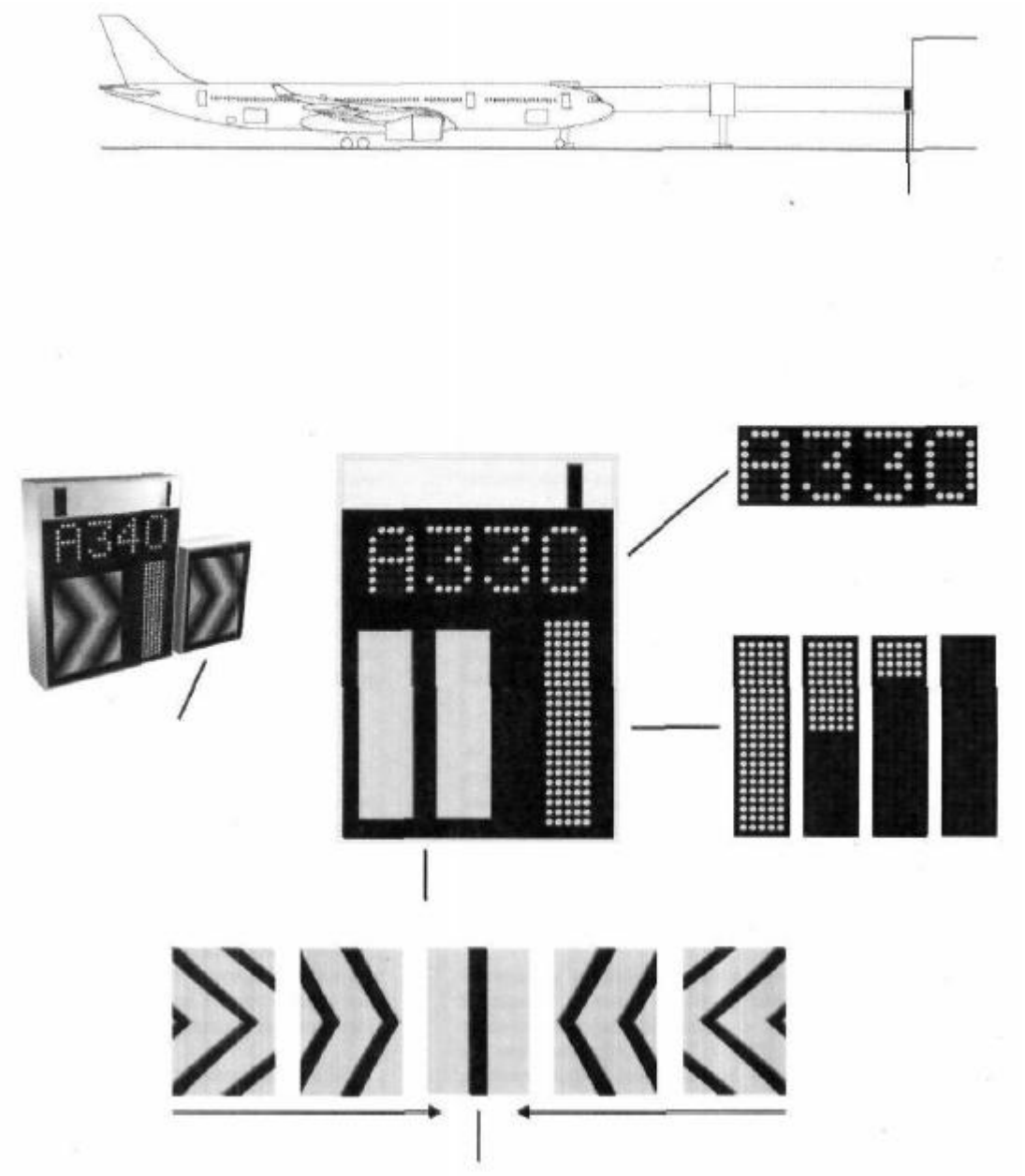


Рисунок 12-2. Система управления визуальной стыковкой воздушного судна с телескопическим трапом, в которой для указания азимутального направления используются графические табло с муаровым эффектом, а индикация располагаемой дистанции движения вперед и точки остановки осуществляется посредством лазерного локатора.

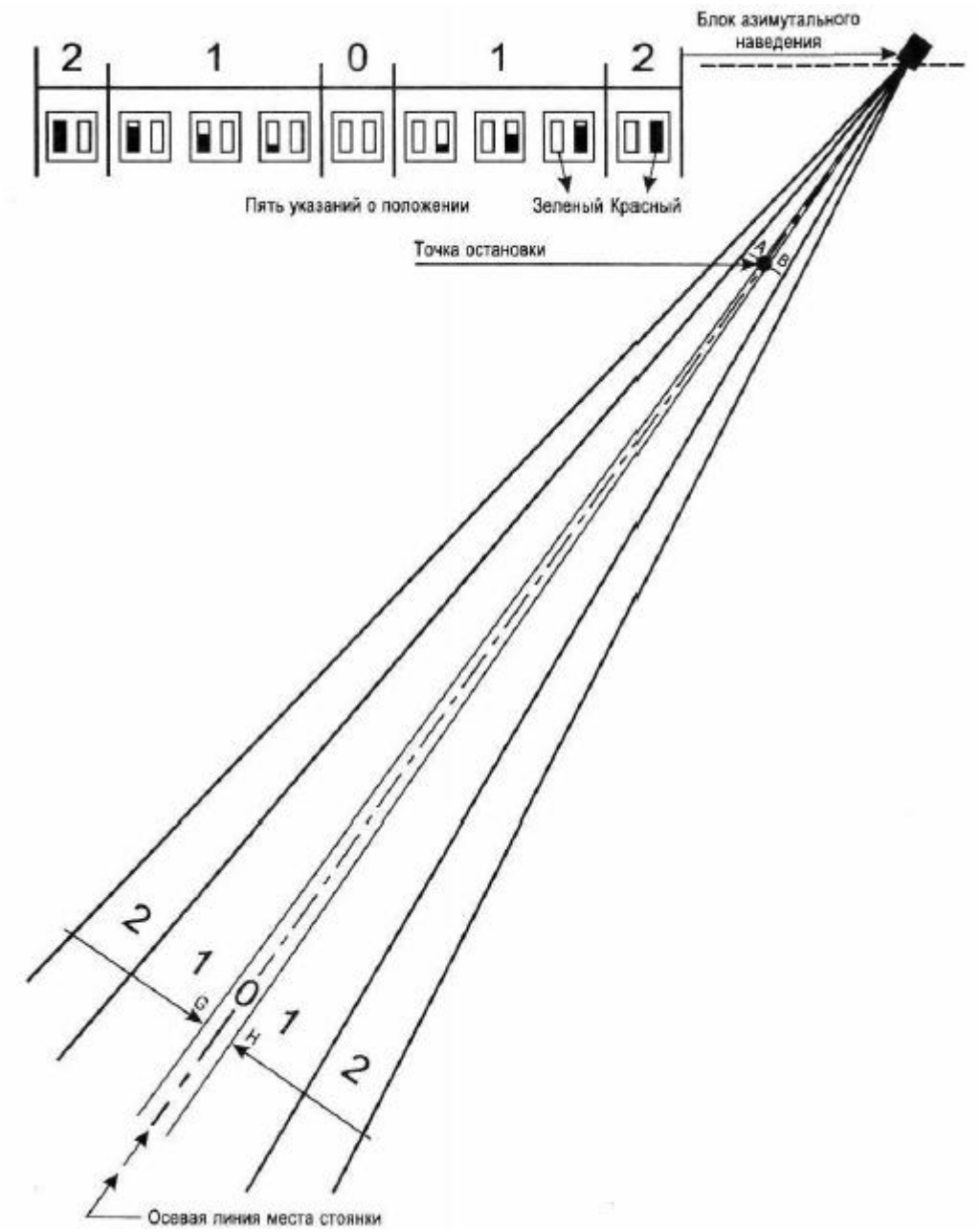


Рисунок 12-3. Блок азимутального наведения системы управления визуальной стыковкой воздушного судна с телескопическим трапом, в которой используются огни

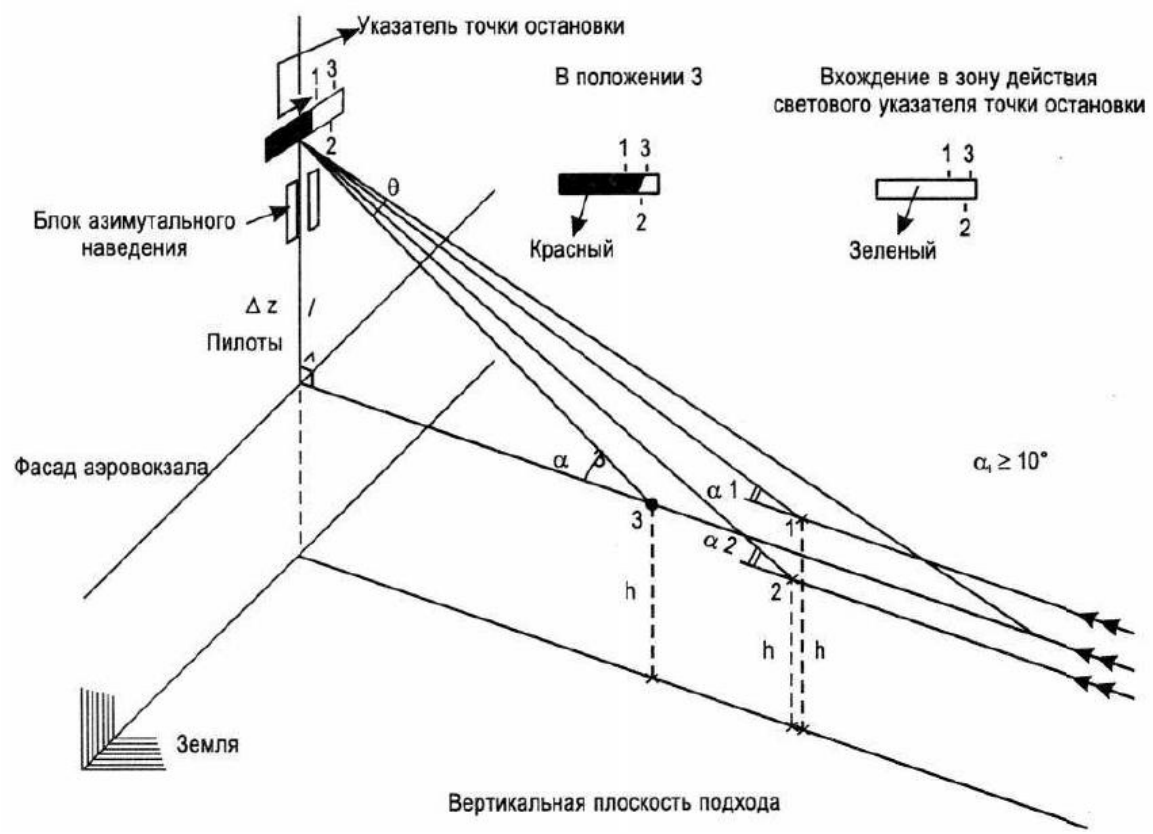


Рисунок 12-4. Указатель точки остановки системы управления визуальной стыковкой воздушного судна с телескопическим трапом, в которой используются огни

12.3.29. Из вышеизложенного следует, что если пилот видит два зеленых сигнала по всей их высоте, то это означает, что воздушное судно находится на осевой линии места стоянки или близко к ней. Если воздушное судно находится слева от осевой линии места стоянки, то в зависимости от величины отклонения, пилот увидит левый сигнал частично или полностью красным, а правый сигнал — зеленым. В этом случае пилот должен сместить воздушное судно вправо так, чтобы оба сигнала стали зелеными. И наоборот, если воздушное судно находится справа от осевой линии места стоянки, пилот увидит правый сигнал частично или полностью красным, а левый сигнал - зеленым. Тогда пилот должен сместить воздушное судно влево так, чтобы оба сигнала стали зелеными.

12.3.30. В указателе точки остановки используются зеленый и красный цвета с целью точного указания требуемого положения воздушного судна на стоянке. Как показано на рисунке 12-4, указатель обращен навстречу пилоту и установлен выше уровня его глаз. Указатель имеет горизонтальную щель с внутренней подсветкой и три нанесенных на ней отметки остановки. Каждая отметка соответствует определенному типу воздушного судна. Когда воздушное судно подходит к месту стоянки, пилот видит горизонтальную щель зеленой по всей ширине. По мере продвижения воздушного судна вперед по осевой линии места стоянки левая часть щели становится красной, и постепенно длина красной зоны увеличивается. Воздушное судно достигает точки остановки, когда граница между красной и зеленой зонами будет проходить по линии с отметкой остановки (на щели) для соответствующего типа воздушного судна.

13. ПРОЖЕКТОРНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ПЕРРОНОВ

13.1. Введение

13.1.1. Нижеизложенный материал представлен для использования в качестве инструктивных указаний по применению положений, содержащихся в п. 9.4.20 AAR-AGA-001.

13.1.2. Перрон представляет собой определенный участок площади аэродрома, предназначенный для размещения на нем воздушных судов в целях посадки и высадки пассажиров, погрузки и выгрузки почты или грузов, заправки топливом, а также для стоянки или обслуживания. Предполагается, что воздушные суда, как правило, должны въезжать в эти зоны своим ходом или на буксире; и для безопасного и эффективного осуществления этих операций в ночное время суток необходимо соответствующее освещение.

13.1.3. В той части перрона, где располагаются места стоянки воздушных судов, требуется сравнительно высокий уровень освещения. Площадь каждого места стоянки воздушных судов определяется, главным образом, размерами размещаемого на стоянку воздушного судна и пространством, необходимым для безопасного руления при въезде на место стоянки и при выезде с него.

13.2. Назначение Освещения

13.2.1. Функциональное назначение прожекторного освещения перрона заключается, прежде всего, в том, чтобы

a) помочь пилоту выполнить руление воздушного судна при въезде на место стоянки и при выезде с него;

b) обеспечить освещение, необходимое пассажирам при посадке на борт и при выходе с борта на перрон, а персоналу — для загрузки и выгрузки грузов, заправки топливом и выполнения других функций по обслуживанию воздушного судна на перроне; и

c) обеспечить безопасность аэропорта.

Руление воздушного судна

13.2.2. Во время руления по перрону пилот, в основном, полагается на заливающее прожекторное освещение. Главными требованиями к освещению перрона являются равномерная освещенность покрытия на месте стоянки воздушного судна и исключение ослепляющего блеска. Желательно, чтобы при этом уровень освещенности рулежных дорожек, примыкающих к местам стоянки воздушных судов, был несколько меньшим с целью постепенной адаптации зрения к более высокой освещенности мест стоянки.

Перронное обслуживание

13.2.3. При осуществлении этих функций требуется равномерная освещенность зоны стоянки воздушного судна на уровне, достаточном для выполнения большинства операций. Если не удается избежать образования теней, то для выполнения некоторых операций, возможно, потребуется дополнительное освещение.

Безопасность аэропорта

13.2.4. Уровень освещенности должен быть достаточным для того, чтобы обнаружить присутствие на перроне лиц, не имеющих на это разрешения, и обеспечить возможность опознавать персонал на местах стоянки воздушных судов или вблизи этих мест.

13.3. Требования к Характеристикам

Выбор источника света

13.3.1. Допускается использование различных источников света. Спектральное распределение света этих источников должно быть таковым, чтобы все цвета маркировок воздушных судов, выполняющих регулярные полеты, также как и цвета маркировок поверхностей и препятствий воспринимались правильно. Практика показала, что эта цель достигается применением галогенных ламп накаливания и различных типов газоразрядных ламп высокого давления. Разрядные лампы, вследствие свойственной им характеристики спектрального распределения света, могут вызывать сдвиг цветов. По этой причине, для обеспечения правильной цветовой идентификации необходимо проверять цвета, создаваемые светом этих ламп, как при дневном, так и при искусственном освещении. В некоторых случаях может оказаться желательным регулирование цветовой схемы, используемой для маркировки поверхностей и препятствий. Исходя из экономических соображений, рекомендуется применять галоидные натриевые и ртутные лампы высокого давления.

Освещенность

13.3.2. Для цветового восприятия необходим средний уровень освещенности 20 лк, что рассматривается как минимальное требование для выполнения операций на местах стоянки воздушных судов. Чтобы видимость была оптимальной, важно обеспечить коэффициент равномерности освещенности места стоянки воздушных судов равным 4:1 (отношение среднего значения к минимальному). В этой связи среднее значение освещенности в вертикальной плоскости в соответствующих направлениях на уровне 2 м от земли должно быть не менее 20 лк.

13.3.3. Для обеспечения приемлемых условий видимости средний уровень освещенности перрона в горизонтальной плоскости, за исключением мест, где осуществляются функции обслуживания, должен составлять не меньше 50% от среднего уровня освещенности мест стоянки воздушных в горизонтальной плоскости при коэффициенте равномерности освещенности этих зон 4:1 (отношение среднего значения к минимальному).

13.3.4. Несмотря на то, что для выполнения некоторых операций признается необходимость дополнительного освещения, например с помощью переносных источников света, все же следует избегать применения автомобильных фар для каких-либо иных целей помимо освещения пути при движен и.

13.3.5. По соображениям безопасности может потребоваться увеличение освещенности до большего уровня чем тот, который определен выше.

13.3.6. Средний уровень освещенности в горизонтальной плоскости в зоне между местами стоянки воздушных судов и границами перрона (площадь, занятая оборудованием обслуживания, автомобильные стоянки, служебные подъездные пути) должен составлять 10 лк. В случае, если установленные на мачтах

прожекторы не освещают эту зону как требуется, могут применяться неослепляющие источники света типа уличных фонарей. Некоторые примеры освещения перрона проиллюстрированы на рисунках 13-1, 13-2, 13-3 и 13-4.

Блескость

13.3.7. Следует избегать прямого света прожекторов в направлении аэродромного диспетчерского пункта и совершающих посадку воздушных судов. Лучи прожекторов должны направляться, насколько это практически возможно, в сторону от аэродромного диспетчерского пункта или совершающих посадку воздушных судов. Количество прямого света, распространяющегося выше горизонтальной плоскости, в которой расположен прожектор, должно быть сведено к минимуму (см. рисунки 13-5 и 13-6).

13.3.8. Для минимизации эффекта прямой и косвенной блескости:

a) прожекторы должны устанавливаться на высоте, по крайней мере, в два раза превышающей уровень глаз пилота, характерный для типа воздушных судов, которые регулярно используют данный аэропорт (см. рисунок 13-6);

b) местоположение мачт и их высоту следует выбирать таким образом, чтобы свести к минимуму неудобства, причиняемые наземному персоналу ослепительным блеском прожекторов.

Для выполнения этих требований необходимо при установке прожекторов тщательно выверять направленность их лучей и должным образом учитывать распределение света. Может потребоваться коррекция светового распределения посредством использования экранов.

Аварийное освещение

13.3.9. На случай перерывов в подаче электроэнергии рекомендуется предусмотреть меры обеспечения достаточной освещенности, чтобы гарантировать безопасность пассажиров (см. также п. 13.4.3)

13.4. КРИТЕРИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Аспекты освещения

13.4.1. Помимо критериев, вытекающих из требований к характеристикам, при проектировании системы прожекторного освещения перрона необходимо учитывать также следующие аспекты:

a) высота мачт, на которых устанавливаются перронные прожекторы, должна соответствовать требованиям в отношении ограничения высоты препятствий, приведенным в главе 8 AAR-AGA-001;

b) следует устранить препятствия, ухудшающие обзор персоналу аэродромного диспетчерского пункта. В связи с этим, особое внимание необходимо уделить определению мест установки и потребной высоты прожекторных вышек;

c) расположение и направленность прожекторов должны быть такими, чтобы места стоянки воздушных судов освещались с разных направлений с целью уменьшения теней. Лучшие результаты достигаются при

равномерной освещенности всей зоны в целом, а не путем направления отдельных прожекторов на воздушное судно (см. рисунки 13-7 и 13-8).

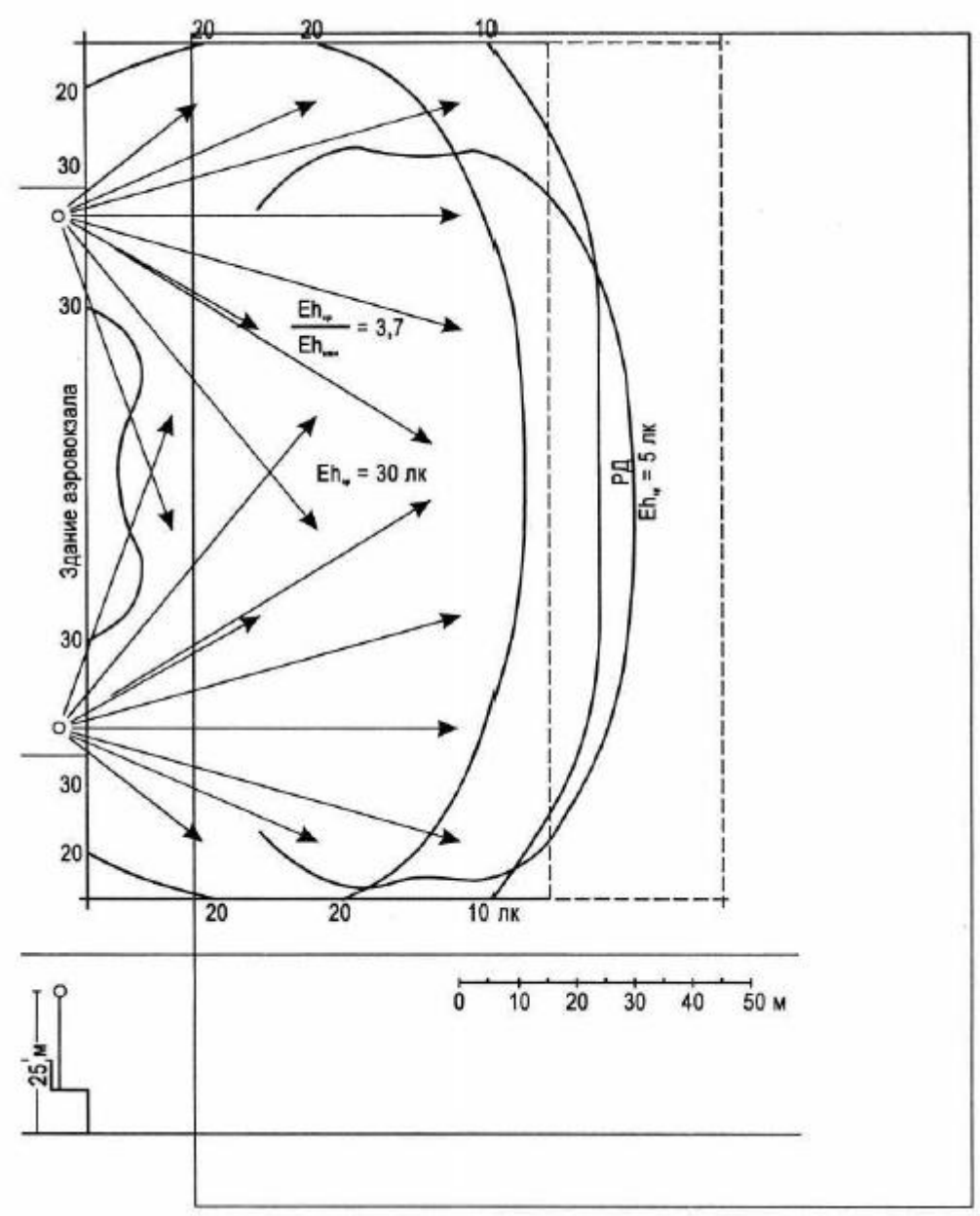


Рисунок 13-1. Типовые кривые равной освещенности в горизонтальной плоскости (пример А)

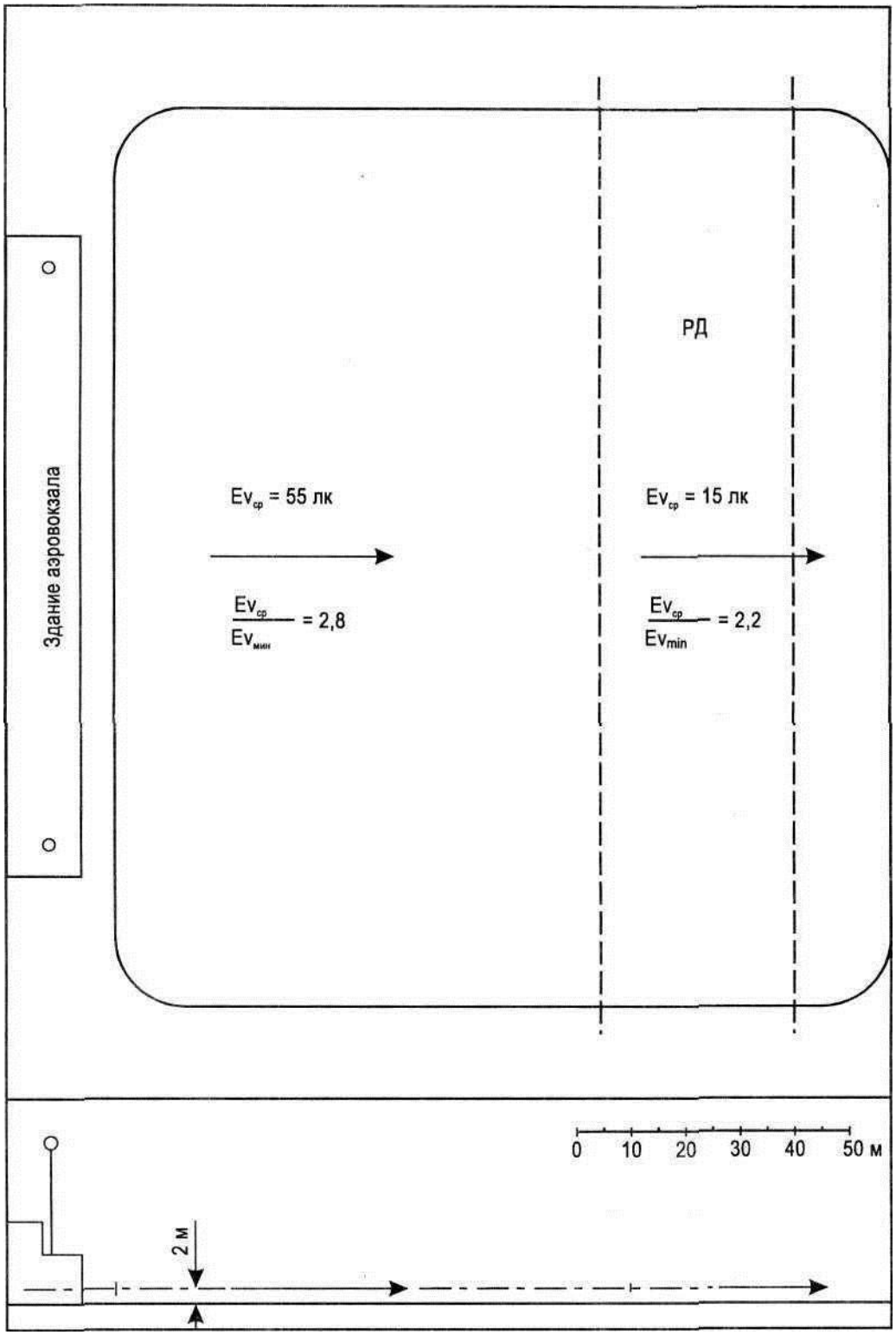


Рисунок 13-2. Типовая средняя освещенность в вертикальной плоскости на уровне 2 м от земли (пример А)

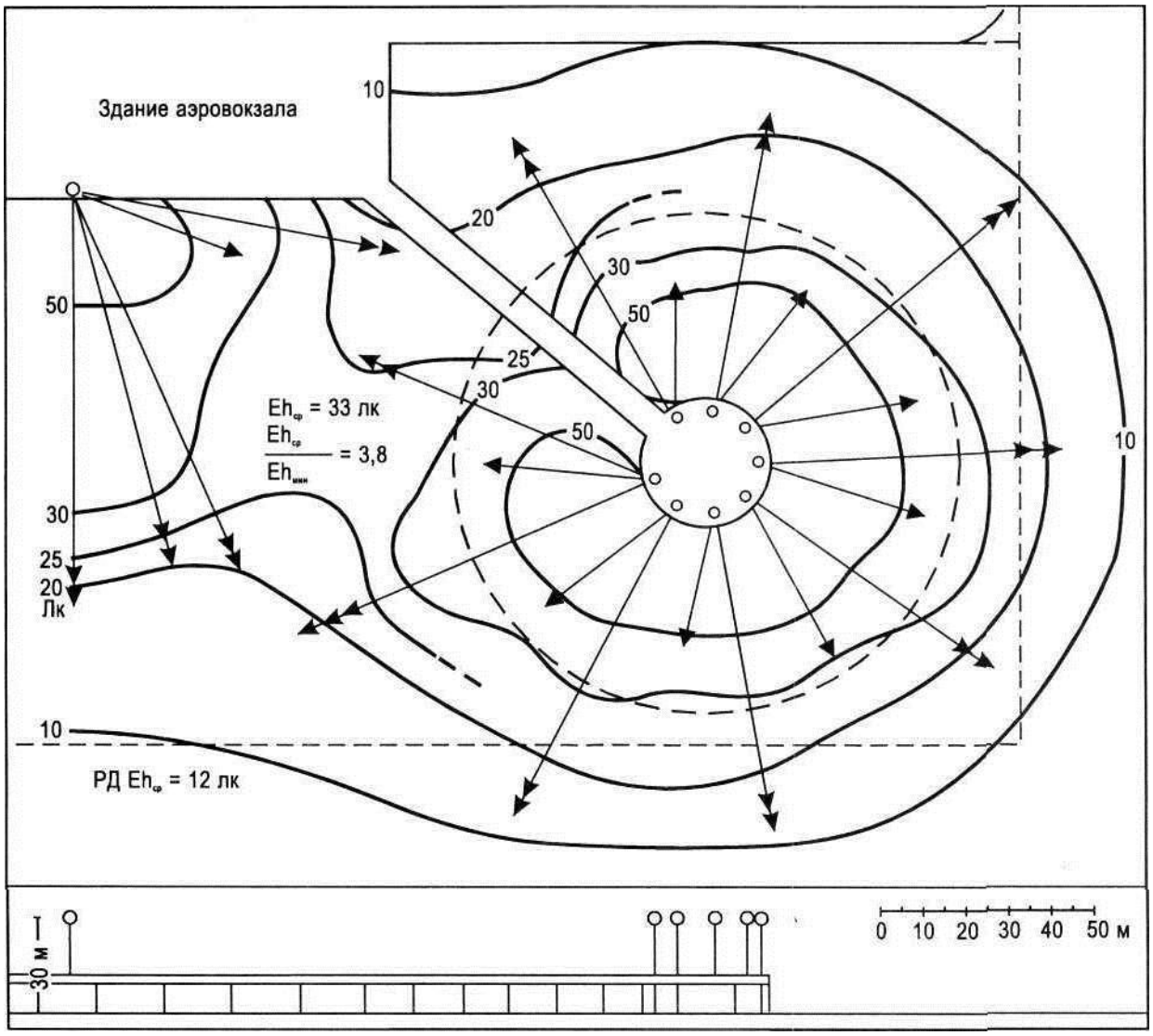


Рисунок 13-3. Типовые кривые равной освещенности в горизонтальной плоскости (пример В)

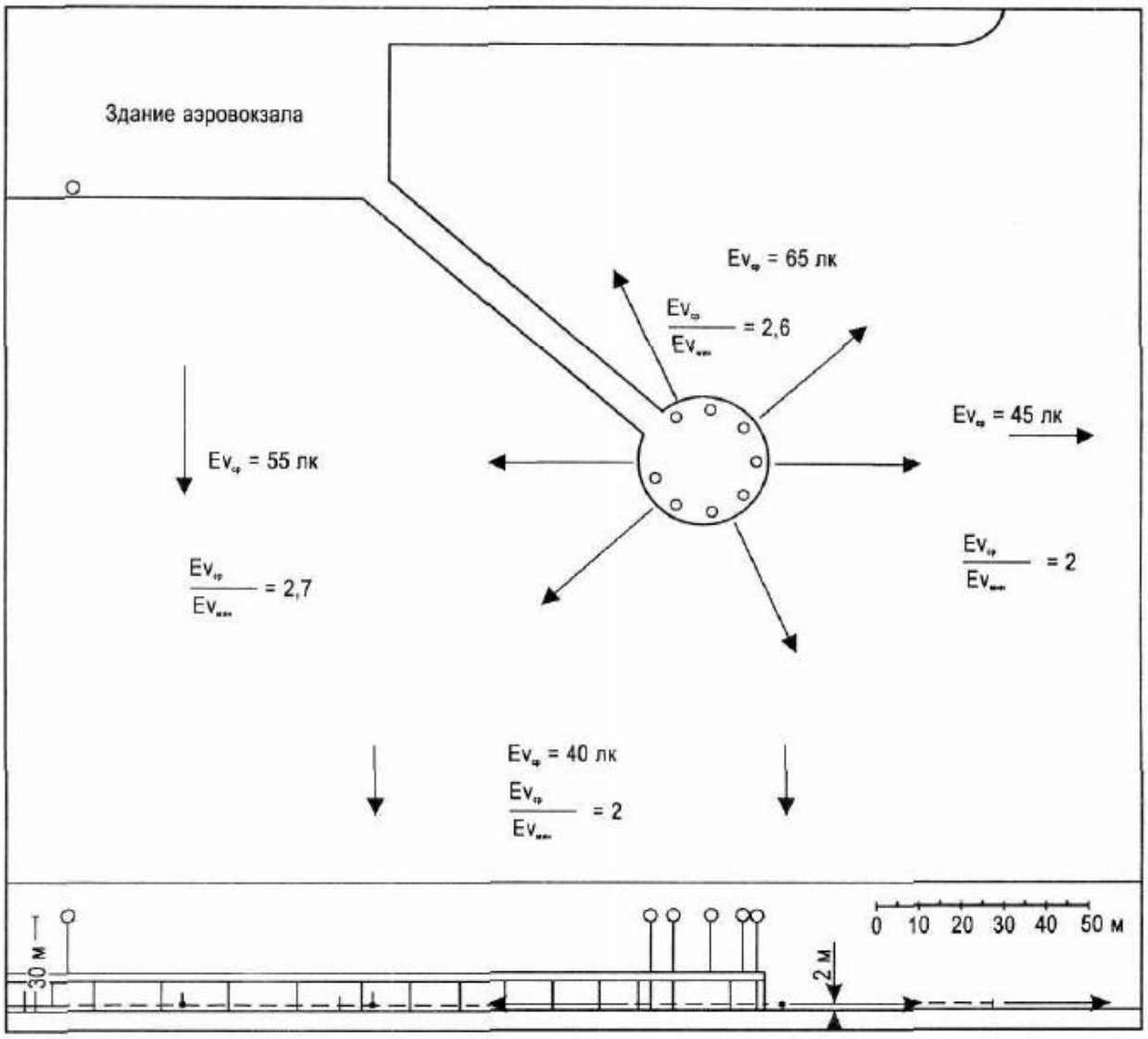


Рисунок 13-4. Типовая средняя освещенность в вертикальной плоскости на уровне 2 м от земли (пример B)

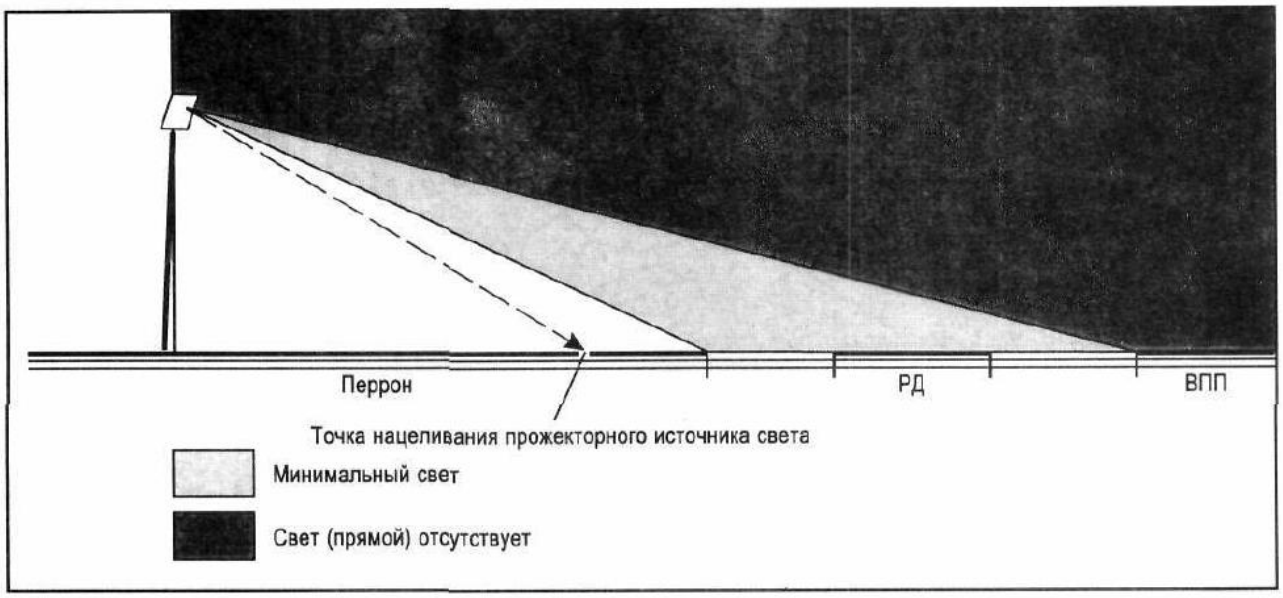


Рисунок 13-5. Нацеливание прожекторов для избежания блескости

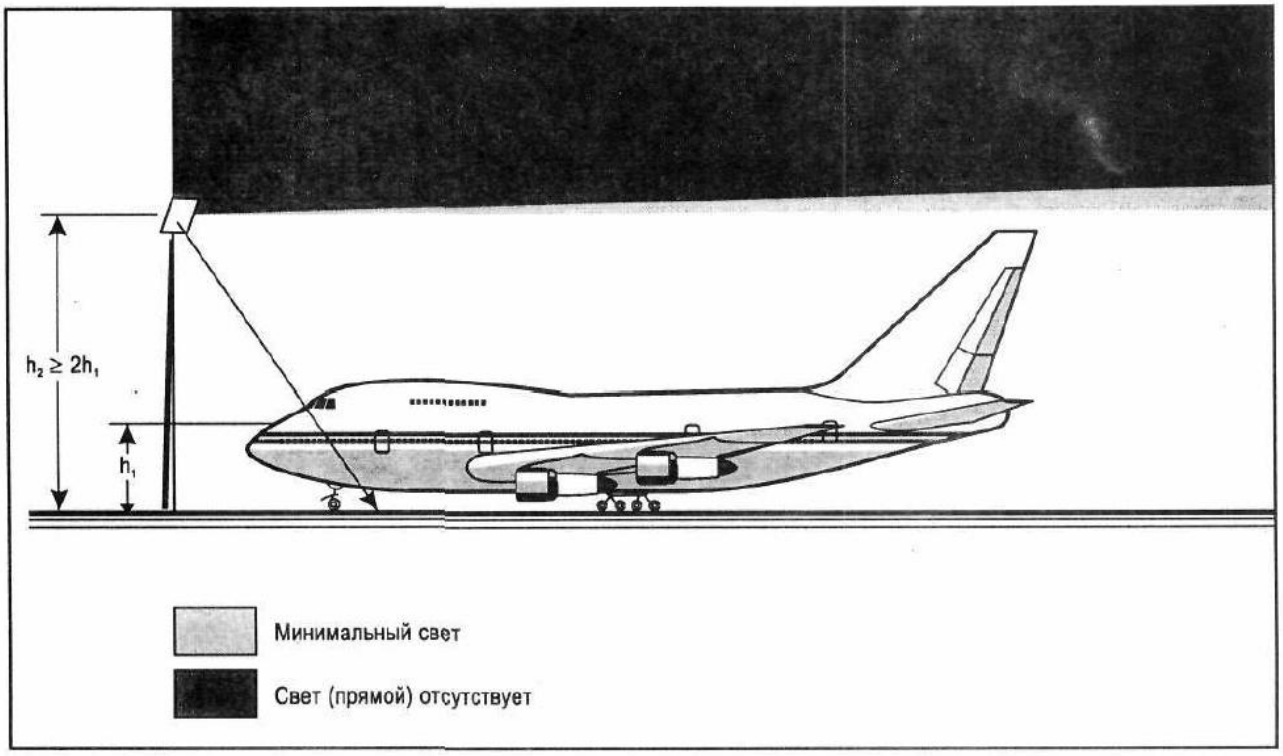


Рисунок 13-6. Установка по высоте, исключающая блескость

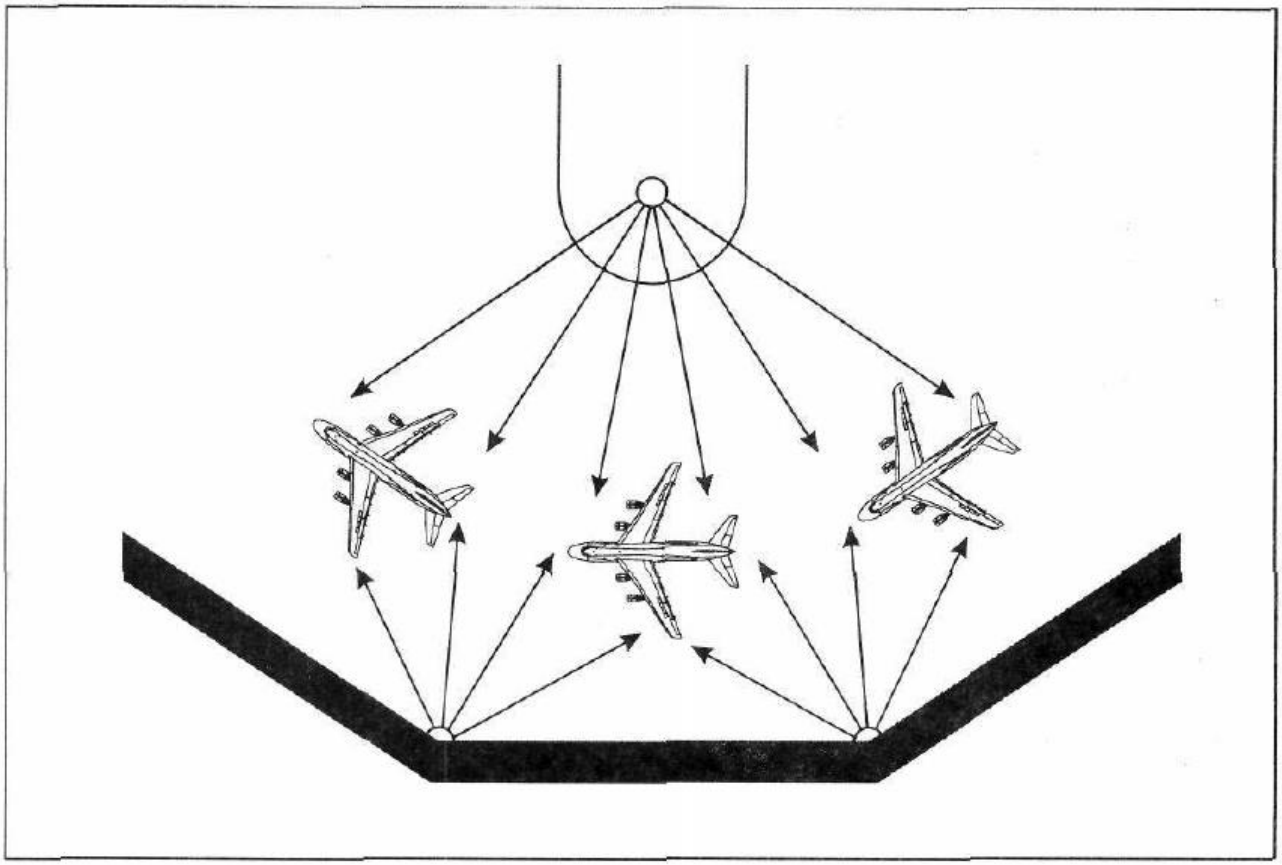


Рисунок 13-7. Типовая расстановка прожекторов и направление их лучей при параллельном размещении воздушных судов

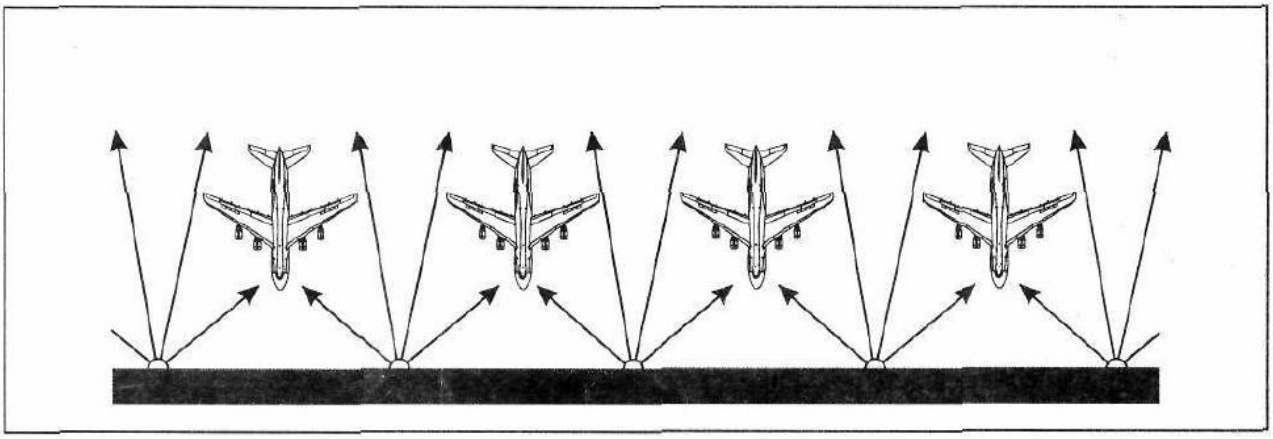


Рисунок 13-8. Типовая расстановка прожекторов и направление их лучей при размещении воздушных судов носом вперед

Физические аспекты

13.4.2. На стадии проектирования аэропорта следует уделять должное внимание физическим характеристикам перрона, чтобы обеспечить его эффективное освещение посредством прожекторов. Окончательное решение вопроса о размещении и высоте установки прожекторов зависит от:

a) размеров перрона (перронов);

b) схемы расположения мест стоянок воздушных судов;

c) схемы рулежных дорожек и схем движения;

d) примыкающих зон и строений, особенно аэродромного диспетчерского пункта (пунктов); и

e) расположения и состояния ВПП и площадок для посадки вертолетов.

Примечание: *Инструктивный материал, касающийся размеров перрона и мест стоянки воздушных судов, содержится в G-AGA-020.*

Аспекты электроснабжения

13.4.3. Чтобы исключить возникновение стробоскопических эффектов в случае применения разрядных ламп, следует использовать трехфазную систему электропитания. Если применяются разрядные лампы высокого давления, может быть предусмотрено аварийное освещение либо галогенными лампами накаливания, либо путем подключения некоторых из этих разрядных ламп высокого давления в специальную электрическую цепь.

Аспекты технического обслуживания

13.4.4. Система освещения должна проектироваться таким образом, чтобы расходы по ее обслуживанию не превышали разумных пределов. Если доступ к источникам света затруднен, то групповая замена ламп оказывается более экономичной. Учитывая, что расходы по замене ламп светильников, расположенных на большой высоте, могут быть значительными, следует применять лампы с большим сроком службы. Когда зто возможно, светильники рекомендуется устанавливать так, чтобы к ним обеспечивался легкий доступ без применения специального оборудования. Высокие опоры должны быть оборудованы ступеньками или подъемными устройствами для технического обслуживания.

14. МАРКИРОВКА И ПОДСТВЕТКА ПРЕПЯТСТВИЙ

14.1. Общие Положения

Эксплуатационные требования

14.1.1. Безопасность полетов на малых высотах по правилам визуальных полетов в значительной мере зависит от того, способен ли пилот вовремя увидеть какой-либо объект, который может стать препятствием на пути воздушного судна, чтобы располагать достаточным временем для выполнения маневра уклонения без поспешности и в управляемом режиме. Это требование в наибольшей степени проявляется в обстоятельствах, когда полет проходит при значениях дальности видимости, близких к граничным для данного класса операций. Препятствия невозможно видеть на расстояниях, превышающих превалирующие значения дальности видимости, и они часто становятся видимыми с меньшего расстояния. Недостаточность характеристики по дальности видимости, приводящая к запаздываниям в обнаружении препятствий, становится причиной возникновения угрожающего фактора в полете. На практике, исходя из соображений безопасности, требуется увеличивать заметность препятствий, чтобы расстояния, на которых они становятся видимыми, были, по крайней мере, равны превалирующим значениям дальности видимости в предельно допустимых метеорологических условиях для визуальных полетов.

14.1.2. Те же рассуждения относятся и к ночному времени суток. Пилотам так же необходимо своевременно видеть препятствия, чтобы иметь возможность выполнить любой требуемый маневр уклонения.

14.1.3. При всех обстоятельствах, пилоты должны быть в состоянии определить местоположение и размеры препятствия. В ночное время суток для этого всегда требуется принятие соответствующих мер, позволяющих очертить контур препятствия достаточно определенно. Днем важно увеличить количество ориентиров, чтобы местоположение препятствия легко определялось, но во многих обстоятельствах увеличение количества ориентиров в целях обозначения контура препятствия не имеет существенного значения. В дневное время, если пилот может видеть препятствие, он в большинстве случаев может также своевременно оценить его размеры и форму.

14.1.4. Принято, что пилоты воздушных судов, летящих со скоростью 165 уз или менее, должны быть в состоянии видеть заградительные огни на таком расстоянии, чтобы в любых возможных полетных условиях иметь достаточно времени для облета препятствия не менее чем за 600 м от него по горизонтали. При скорости полета от 165 до 250 уз пилоты должны быть в состоянии видеть заградительные огни с расстояния в 1,9 км до тех пор, пока по погодным условиям дальность видимости ночью не снизится до 1,5 км. В последнем случае, чтобы заградительные огни были видны с того же расстояния, потребуется увеличить их интенсивность до 2000 кд. Более высокая интенсивность огней при улучшении видимости будет создавать сигнал, беспокоящий местных жителей. Кроме того, естественно предположить, что воздушные суда, скорость которых находится в указанных пределах, в ночных условиях при дальности видимости в 1,5 км могут выполнять полет по правилам полетов по приборам (ППП).

14.1.5. При определении потребной интенсивности заградительных огней исходили из допущения, что расстояние, на котором они становятся видимыми, должно соответствовать самому низкому значению дальности видимости, при котором

пилот может выполнять полет по правилам визуальных полетов (ПВП), т. е. 3,7 км.

Типы препятствий

14.1.6. Препятствия, которые могут находиться как на аэродроме, так и на маршруте воздушного судна, представляют собой определенного рода сооружения, к наиболее распространенным из которых следует отнести мачты радиопередатчиков, ориентирные вышки, мосты, градирни, мачты линий связи, опоры и провода высоковольтных линий электропередачи. Все такие препятствия являются предметом рассмотрения в материалах AAR-AGA-001, хотя их технические характеристики приводятся в специальных публикациях, касающихся выполняемых на данном аэродроме операций.

Практическая реализация

14.1.7. Местные жители считают многие сооружения, которые представляют собой препятствия для полетов, портящими внешний вид окружающего ландшафта. Поэтому на эксплуатационные требования к этим сооружениям неизбежно оказывает влияние конфликт интересов, поскольку пилоты требуют усиления заметности препятствий, тогда как защитники окружающей среды требуют, чтобы подобные объекты были незаметными. Вследствие этого, основное требование состоит в том, чтобы сделать препятствие заметным при наблюдении из воздушного судна без существенного повышения степени его заметности при наблюдении с земли.

14.1.8. Выбранный способ повышать дальность видимости препятствия должен быть эффективным при любых условиях эксплуатации. Поэтому требуется обеспечить высокий уровень надежности и доступности при условии, что все требуемые технические характеристики установленной системы будут выдерживаться в течение продолжительных периодов времени.

14.2. Способы Улучшения Заметности Препятствиия

14.2.1. Способы улучшения заметности препятствия, в главе 10 AAR-AGA-001, подразделяются, в основном, на две категории: маркировка и подсветка. В некоторых случаях применяется и третий метод, заключающийся з увеличении габаритов препятствия путем наращивания конструктивного материала. Примером использования последнего упомянутого метода является размещение шаров с определенными интервалами вдоль линии электропередачи. Маркировка поверхностей препятствий крупными чередующимися участками контрастных цветов в виде полос или квадратов, обладающих высокими и низкими отражательными способностями, выступает в качестве требования, прежде всего касающегося таких препятствий, как здания, мачты и башни. После первого нанесения цветного материала упомянутым способом, он может быть эффективным для придания заметности препятствию в течение всего дня в широком диапазоне условий видимости. Однако, описанное решение связано с высокой стоимостью и значительными трудностями, вызываемыми необходимостью поддерживать первоначальные технические характеристики. Кроме этого, в ночных условиях в дополнение к такой системе требуется использовать подсветку.

14.2.2. Системы подсветки, нашедшие широкое применение, характеризуются высокой эффективностью эксплуатации. Эти системы предоставляют пилотам адекватную информацию о местоположении и размерах объектов, на которых они

установлены. Опыт свидетельствует, что в ночное время суток стационарные огни соответствующих цветов и интенсивности удовлетворяют предъявляемым к ним техническим требованиям таким образом, что это одинаково устраивает и пилотов, и местных жителей.

14.2.3. Рекомендуемые способы повышения степени заметности препятствий связаны с рядом трудностей их практического применения. Как указывалось выше, повышение контрастности путем использования красок или других аналогичных цветных материалов эффективно только для дневных полетов, а ночью должно обязательно сопровождаться подсветкой. Нанесение материала и поддержание его технических характеристик требуют больших затрат, и с учетом затрудненного доступа к обрабатываемым поверхностям эти проблемы еще более возрастают, особенно, если речь идет о высоких конструкциях.

14.2.4. В то время как для пилотов адекватное обозначение препятствия ночью достигается посредством соответствующей схемы размещения стационарных красных огней, в целях обеспечения тех же характеристик по дальности видимости препятствия днем интенсивность этих огней должна быть значительно увеличена. Сигналы, обладающие столь высокой выходной мощностью, на практике можно получить только посредством применения белых проблесковых огней. В ряде стран такие огни получили широкое распространение. Но из-за размеров и веса оборудования для этого типа подсветки, ее применение на определенных препятствиях нецелесообразно. Кроме того, технические характеристики проблесковых огней в дневное время суток неприемлемы для какой-то группы местных жителей, и применение проблесковых огней в ряде мест ночью, даже если их интенсивность снижается, также встречает категорические возражения. Такие неблагоприятные условия вызывают особые трудности вдали от городов, где уровень освещенности окружающей среды, как правило, низок.

14.3. МАРКИРОВКА

14.3.1. Обстоятельства при которых требуется маркировка препятствия и способы нанесения маркировки, описаны в главе 10 AAR-AGA-001. Используемые способы в целом приводят к наилучшим результатам в стремлении увеличить степень заметности объектов, хотя в некоторых случаях оказываются не столь эффективными.

14.3.2. Если объект наблюдается на фоне неба, наибольшая дальность, с которой он может быть виден, обеспечивается окрашиванием объекта в черный цвет. При сплошной облачности дальность видимости объектов с оранжевой окраской поверхности практически совпадает с дальностью видимости черных объектов. В ясную погоду при полете по солнцу черные, оранжевые или белые поверхности наблюдаются с одинаковых и максимально возможных расстояний. При полете против солнца контрастность наблюдаемых поверхностей оранжевых цветов уменьшается, а контрастность поверхностей белого цвета, наоборот, увеличивается. Таким образом, для однотипных объектов оранжевые и белые схемы окрашивания обычно настолько же эффективны, как и черная. Кроме того, для наблюдения объектов на сложном фоне земной поверхности применение оранжевой и белой схем окраски поверхностей дает значительный выигрыш в отношении дальности обнаружения объектов с воздуха.

14.3.3. В дневное время суток теоретически возможно обеспечить требуемую дальность видимости окрашенных в определенные цвета объектов или даже превысить ее путем применения специальной подсветки. Но чтобы су-

щественно выиграть по дальности видимости с воздуха при любых погодных условиях днем требуется такая высокая интенсивность огней, которая в некоторых обстоятельствах оказывается практически нецелесообразной. Это особенно касается небольших сооружений, когда из- за размеров и веса светотехнических установок такое решение для практического осуществления неприемлемо.

14.3.4. Дальность видимости высокого узкого сооружения ферменной структуры, такого как радиорелейная или телевизионная башня, представляет собой сложную функцию отражательных свойств конструктивных элементов, площади поверхности этих элементов и размеров промежутков между ними, состояния неба, направления солнечных лучей, направления, с которого осуществляется наблюдение мачты, а также коэффициента прозрачности атмосферы и характера фона позади мачты. Когда дальность видимости мачты мала, элементы конструкции башни пилот может различить даже при наблюдении объекта при предельно низких значениях видимости. С другой стороны, когда дальность видимости велика, элементы конструкции не различимы, и мачта может восприниматься как крупный объект, обладающий низкой контрастностью с фоном. В этом случае контрастность определяется исходя из среднего значения яркости обшей площади поверхности мачты, конструктивных элементов и заднего фона в пределах контура мачты.

14.4. ТЕХНИЧНЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДСВЕТКИ

14.4.1. Технические характеристики подсветки препятствий приведены в дополнении 6 к настоящему Руководству и в таблице 10-3 AAR-AGA-001. В зависимости от конкретной цели применения, могут требоваться огни малой, средней и высокой интенсивности. При определенных обстоятельствах используются комбинации огней разной интенсивности.

14.4.2. Заградительные огни излучают либо белый, либо красный свет, за исключением одного случая, когда может быть использован синий цвет. Определенные типы огней обеспечивают равномерное освещение, другие имеют проблесковые характеристики. Если используется проблесковый огонь, в технических условиях оговаривается требуемая частота повторения импульсов, которая для каждого типа огней различна.

14.4.3. Чтобы подаваемый пилоту сигнал был оптимальным, частота повторения импульсов должна составлять приблизительно 90 вспышек в минуту. Значения частоты повторения импульсов в пределах диапазона от 60 до 120 вспышек в минуту оцениваются пилотами как обеспечивающие необходимый хорошо заметный сигнал. При этих значениях поддерживается уверенный постоянный визуальный контакт с огнем сразу после его первоначального обнаружения. Использование более низких значений частоты повторения импульсов приводит к возникновению нежелательно долгих промежутков между вспышками. Вследствие этого становится трудно определить местоположение огня и сохранить его в мгновенно изменяющемся поле зрения пилота. Из конструктивных соображений могут применяться значения частоты повторения импульсов ниже оптимальных, и найдено, что такие огни, тем не менее, достаточно эффективны в эксплуатации. И наоборот, использование значений, превышающих оптимальные величины, может привести к тому, что огни будут оказывать раздражающее воздействие на любого наблюдателя.

14.4.4. Подсветка препятствия должна быть видимой при всех значениях азимутальных углов. Чтобы обеспечить эту характеристику, например, при подсветке таких

объектов, как градирня, требуется обязательное использование большого количества светотехнических установок. Технические требования в отношении распространения луча в вертикальной плоскости предусматривают, чтобы пилоты могли видеть достаточное количество огней, позволяющее определить местоположение и размеры любого объекта, являющегося препятствием для безопасного пилотирования воздушного судна.

14.4.5. Значения интенсивности огней, приведенные в таблице 10-3 в документе AAR-AGA-001, выбраны таким образом, чтобы обеспечивалась адекватная дальность видимости препятствия при большинстве рассматриваемых условий, для которых предусматривается применение подсветки. Соотношения между интенсивностью огня и дальностью видимости для ряда условий приведены в таблице 14-1. Указанные значения интенсивности огня охватывают полный диапазон высоких, средних и низких величин, используемых при создании систем подсветки препятствий.

14.4.6. Эксплуатационные преимущества, достигаемые путем применения огней высокой интенсивности в дневных условиях, проиллюстрированы на рисунке 14-1. Для определенного диапазона метеорологических условий представлены данные, характеризующие дальность видимости огней, интенсивность которых составляет, соответственно 200 000, 20 000 и 2000 кд.

14.4.7. Чтобы обладать эксплуатационными преимуществами, дальность видимости огня должна превышать дальность видимости неподсвеченного объекта, на котором он установлен. Дальность видимости неподсвеченного объекта может быть равна значению метеорологической видимости. По определению, она никогда не может быть выше, а на практике часто оказывается меньшей, чем упомянутая метеорологическая видимость. Исходя из конструктивных соображений и технических требований, можно принять, что дальность видимости огня должна превышать дальность видимости неподсвеченного препятствия.

14.4.8. Огни высокой интенсивности (200 000 кд) позволяют обеспечить желаемый эффект увеличения дальности видимости препятствия во всем диапазоне расстояний, которые принимаются в расчет для выполнения полетов. При всех значениях дальности наблюдения, превышающих приблизительно 6 км, визуальная дальность огней высокой интенсивность имеет тенденцию становиться меньшей, чем метеорологическая видимость (дальность видимости препятствия), но на таких расстояниях обычно не требуется никакого увеличения дальности видимости естественно появляющихся в поле зрения визуальных ориентиров.

14.4.9. В связи с использованием подсветки препятствий выявились проблемы, касающиеся окружающей среды. Масштаб проблемы такого рода зависит от местоположения препятствия. Определенные районы наиболее чувствительны ко всему, что имеет отношение к рассматриваемому аспекту. К таким районам относятся пригороды, национальные парки, долины рек и места, где огни размещаются на строениях, имеющих историческое или архитектурное значение. Характеристики огней подсветки, которые в сочетании могут субъективно восприниматься как разница между техническими решениями, вызывающими протест, и приемлемыми в плане сохранности окружающей среды, включают:

а) цвет;

b) интенсивность и направление наблюдения;

c) параметры проблескового режима; и

d) конфигурацию размещения огней подсветки на строении.

Другой проблемой с точки зрения воздействия на окружающую среду является приемлемость различных цветов подсветки. Обычно признается, что красные авиационные заградительные огни вызывают наименьший протест при наблюдении с земли, чем проблесковые заградительные огни белого цвета.

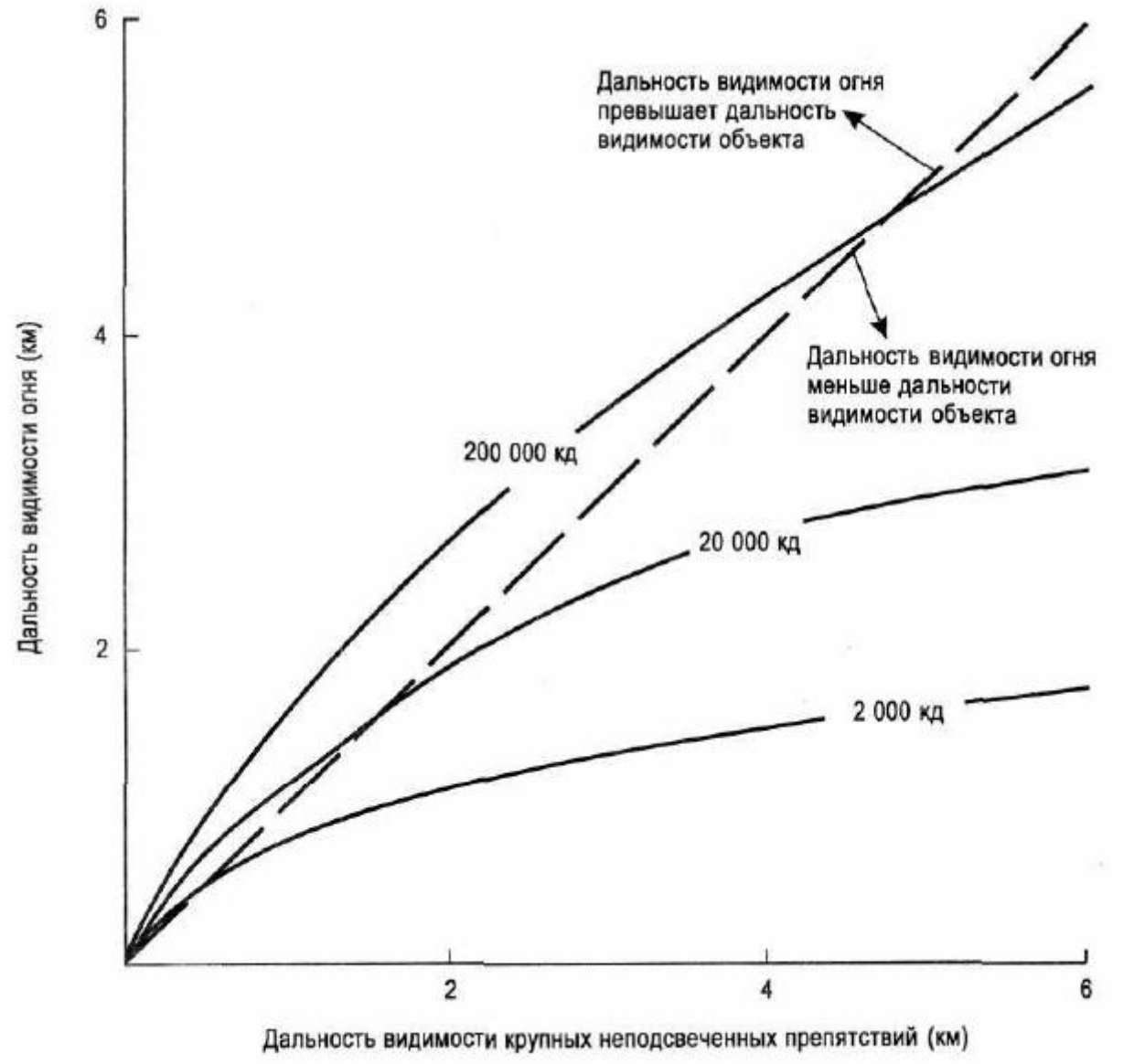


Рисунок 14-1. Сравнение типовых характеристик дальности видимости огней в дневное время и дальности видимости крупных неподсвеченных объектов для трех значений интенсивности огня

14.4.10. Интенсивность огня в направлении наблюдателя представляет собой главный фактор, определяющий допустимость использования белых проблесковых огней в ночное время суток с точки зрения влияния на окружающую среду. Освещенность на земле зависит от ряда факторов, включающих;

a) форму луча;

b) высоту расположения светотехнической установки над уровнем земли;

c) расстояние от препятствия до наблюдателя;

d) условия метеорологической видимости; и

e) параметры регулировки направления луча светотехнической установки.

14.4.11. Как видно из рисунка 14-1, огни малой интенсивности в дневное время суток не создают никаких эксплуатационных преимуществ. Дальность видимости огней малой интенсивности обычно меньше значения метеорологической видимости за исключением условий, характеризующимися крайне низкими значениями, при которых полеты по правилам визуальных полетов не выполняются.

Таблица 14-1. Соотношение между интенсивностью и дальностью видимости огня

Время суток	Метеорологическая видимость (км)	Дальность видимости огня (км)	Интенсивность огня (кд)
День	1,6	2,4 2,2 1,6	200 000 ± 25 % 100 000 ± 25 % 20 000 ± 25 %
День	4,8	4,8 4,3 2,9	200 000 ± 25 % 100 000 ± 25 % 20 000 ± 25 %
Сумерки	1,6	от 1,6 до 2,4	20 000 ± 25 %
Сумерки	4,8	от 2,9 до 6,7	20 000 ± 25 %
Ночь	1,6	1,9 1,8 1,0	2 000 ± 25 % 1 500 ± 25 % 32 ± 25 %
Ночь	4,8	4,9 4,7 1,4	2 000 ± 25 % 1 500 ± 25 % 32 ± 25 %

14.4.12. Огни средней интенсивности (20 000 кд) могут создавать некоторые преимущества в плане увеличения дальности видимости препятствия в диапазоне между плохими и средними условиями видимости. Можно считать, что при таких обстоятельствах этот тип подсветки характеризуется дальностью видимости, равной дальности видимости окрашенного объекта. Это соответствие делает подсветку огнями средней интенсивности полезной альтернативой маркировке препятствия. Преимущество использования проблескового режима таких огней состоит в том, что это увеличивает степень заметности препятствия, так как привлекает внимание пилота к местоположению объекта.

14.4.13. Нанесение маркировочной окраски на любое строение - дорогостоящее и потенциально опасное мероприятие. Чтобы маркировка была эффективной, необходимо поддерживать ее состояние в соответствии с высокими требованиями стандарта, что также связано со значительными затратами. При таких обстоятельствах стоимостные преимущества подсветки объекта огнями

средней интенсивности становятся очевидными. В дополнение к этому, светотехнические установки такого типа менее дороги, обладают меньшими габаритами и весом, потребляют меньше электроэнергии по сравнению с соответствующими светотехническими установками огней высокой интенсивности. Существуют многочисленные типы строений, оборудовать которые огнями высокой интенсивности практически нецелесообразно.

14.4.14. В дневных условиях, когда должна быть обеспечена заметность препятствия с малых и средних расстояний, если объект обычно оказывается достаточно хорошо видимым на большом удалении, огни средней интенсивности вполне могут служить приемлемой альтернативой маркировке объекта.

14.4.15. В технических условиях оговаривается четыре типа огней подсветки малой интенсивности, каждый из которых предназначен для использования в сумерках и в ночное время суток. Тем не менее, значения интенсивности, приведенные для огней типов C и D, достаточны для того, чтобы эти огни были хорошо видны и днем в пределах тех коротких расстояний, на которых они используются. Например, огонь типа D «следуй за мной», устанавливаемый на автомобиле, обычно используется на расстоянии меньше 100 м. Существует два типа огней малой интенсивности — тип A и тип B, которые по техническим условиям могут быть использованы для маркировки неподвижных препятствий. К типу A должны в основном относиться одиночные огни или огни, расположенные в определенном порядке, когда требуется только ночная подсветка. Эксплуатационная эффективность такой подсветки, особенно на аэродромах и вокруг них, постоянно подтверждается в течение многих лет ее применения.

14.4.16. Огонь малой интенсивности типа B был разработан для совместного использования с огнями средней интенсивности типа A в системе подсветки двойного действия, которая при практическом воплощении позволяет выбрать соответствующий режим эксплуатации, исходя из соображений практической целесообразности и сохранности окружающей среды.

14.4.17. В местных условиях окружающей среды, где наличие постороннего освещения сильно ухудшает заметность огня малой интенсивности, относящегося к типу A, следует рассмотреть целесообразность использования огня малой интенсивности типа B.

14.4.18. В таблице 10-3, приведенной в документе AAR-AGA-001, указаны следующие три типа огней средней интенсивности:

a) тип A - белый проблесковый огонь средней интенсивности;

b) тип B - красный проблесковый огонь средней интенсивности; и

c) тип C - красный огонь средней интенсивности постоянного свечения.

14.4.19. Огонь средней интенсивности типа A предназначен для использования днем, в сумерки и ночью. В ночное время суток выходную мощность огня снижают до значения, составляющего 10 % его полной интенсивности. Чтобы огонь был эффективен ночью, его полная интенсивность, равная 20 000 кд, не требуется, и в случае использования может привести к осложнениям, связанным с осуществлением операций из-за ослепляющего блеска или с ограничениями в отношении защиты окружающей среды. Огонь этого типа можно использовать в качестве одиночного огня для подачи предупредительного сигнала, как в дневное, так и в ночное время суток. Огонь типа A устанавливается тогда, когда

существует эксплуатационная необходимость в маркировке или в подсветке препятствия, когда нецелесообразно или необязательно применять огонь высокой интенсивности и когда трудно поддерживать высокое качество маркировки. Огни типа А не обладают такой же характеристикой по дальности видимости, какая свойственна огням высокой интенсивности, ко они находят разнообразное применение там, где исследования окружающей среды свидетельствуют об отсутствии необходимости в установке светотехнического оборудования большой мощности и показывают, что подсветка огнями средней интенсивности является адекватной.

14.4.20. Огонь средней интенсивности, относящийся к типу В, разработан специально для использования в системах подсветки двойного действия. Он обладает такой же силой свега (2000 кд), что и огонь средней интенсивности типа А, и равной той, которая устанавливается у огней типов А и В в ночное время суток. Однако, благодаря тому, что этот огонь излучает красный свет, его применение позволяет преодолеть возражения, которые вызывает использование ночью других систем с белыми проблесковыми огнями. Вследствие того, что мощность огня выражается средней величиной, и он не требует регулировки интенсивности, себестоимость огня типа В делает применение систем подсветки двойного действия экономически приемлемым.

14.4.21. Огонь средней интенсивности, относящийся к типу В, используется в комбинации с огнями высокой и малой интенсивности, что образует системы подсветки двойного действия, которые позволяют удовлетворить целому ряду различных требований.

14.4.22. Огонь средней интенсивности, относящийся к типу С, разработан специально для использования в ночное время суток. Особенно часто такие огни применяются там, где по соображениям сохранности окружающей среды не допускается использование белых сигнальных огней или белых проблесковых сигналов. Этот тип огня представляет собой эффективное средство подсветки препятствий среди городской застройки, где высокая освещенность и разноцветные огни образуют фон, на котором подсветка препятствий трудно различима. Красные огни с силой света в 2000 кд позволяют решить эту проблему. Непрерывность свечения, свойственная сигналам этого типа, предоставляет им особое преимущество для использования в упомянутых условиях, поскольку позволяет пилоту легче сохранить визуальный контакт с препятствием после первоначального обнаружения.

14.4.23. Огни высокой интенсивности, которые относятся к типам А и В, обладают достаточной силой света, позволяющей удовлетворить большинству предъявляемых требований для дневных условий. Путем снижения силы света в сумерках и ночью (освещенность фона в пределах от 50 до 500 кд/м^2 и менее 50 кд/м^2, соответственно) достигаются требуемые более низкие значения выходной мощности сигнала. При разработке технических условий для этих типов огней необходимо не только рассмотреть эксплуатационную необходимость в применении огней высокой интенсивности, но также учесть размеры и вес соответствующего светотехнического оборудования. Тогда как зона распространения света огней других типов подсветки в горизонтальной плоскости составляет 360°, для подсветки огнями высокой интенсивности применяются установки, сектор распространения света которых в горизонтальной плоскости равен приблизительно 120°. Поэтому, чтобы обеспечить подсветку по всему кругу, необходимо в каждом местоположении огня размещать несколько светотехнических установок.

14.5. Размещение Огней

14.5.1. Технические характеристики, представленные в AAR-AGA-001, предопределяют несколько конструктивных вариантов системы огней подсветки. Такой большой выбор необходим, поскольку требуется соответствующим образом удовлетворить требованиям широкого разнообразия эксплуатационных систем.

14.5.2. Общая схема подсветки и размещение отдельных огней, образующих эту схему, являются важным аспектом рассмотрения проекта системы. Только при правильном выборе общей схемы и типа используемых в ней огней система подсветки препятствия обеспечит выполнение требований, диктуемых условиями эксплуатации.

14.5.3. Для подсветки некрупных объектов, высотой менее 45 м, обычно используются огни малой интенсивности. Для протяженных объектов и для объектов, высота которых превышает 45 м, рекомендуется применять огни средней интенсивности. Огни высокой интенсивности используются главным образом для того, чтобы удовлетворить требованиям эксплуатации в отношении подсветки объектов, которые выступают над уровнем окружающей земной поверхности более чем на 150 м.

14.5.4. Во всех случаях, независимо от наличия других огней, как можно ближе к самой высокой точке любого объекта должен быть обязательно установлен огонь.

14.5.5. Для протяженных объектов, например, группы зданий, следует предусматривать установку заградительных огней и размещать их так, чтобы они привлекали внимание к местоположению всех углов и граней, образующих общий контур периметра объекта. При проектировании систем подсветки, предназначенных для использования в ночное время суток, особенно важно обеспечить, чтобы пилот мог распознавать расположение и размеры объекта. В этом случае весьма полезно обозначить прямые линии и вершины углов путем применения соответствующей схемы размещения огней.

14.5.6. На рисунке 10-2 в главе 10 AAR-AGA-001 показан пример системы заградительных огней, установленных на протяженном объекте. Из рисунка видно, как можно использовать такую систему для выделения контура объектов, представляющих собой препятствия для полетов.

14.5.7. Каждое препятствие должно стать предметом специального рассмотрения в целях определения требуемой схемы расположения проектируемой системы огней для конкретной ситуации. Проект должен удовлетворять рекомендациям AAR-AGA-001, где также приведены примеры систем заградительных огней для высоких конструкций, таких как мачты и дымовые трубы. В некоторых случаях высота подобных объектов может превышать 600 м. Для мачт с антеннами телевизионных ретрансляторов характерна высота 250 м. На примерах, изложенных в AAR-AGA-001, показано, как можно выбрать и применить систему подсветки таким образом, чтобы она удовлетворяла широкому диапазону эксплуатационных ситуаций.

14.5.8. На рисунке 10.2 в AAR-AGA-001 подробно показано размещение системы подсветки с применением огней средней интенсивности. Такой вариант может быть принят для препятствий типа коммуникационных вышек. Если высота вышки превышает 150 м, следует рассмотреть вопрос о целесообразности подсветки вышки огнями высокой интенсивности. В этом случае, если огни высокой интенсивности решено не использовать, необходимо применить маркировку.

Огни средней интенсивности типа А оказываются наиболее приемлемыми для скелетообразных вышек, имеющих ограниченные несущие свойства, и доступ на которые с целью обслуживания связан с определенными трудностями. При проектировании такой схемы подсвегки следует руководствоваться рядом инструктивных указаний. На самой высокой точке любой вышки высотой 45 м и более должен быть обязательно установлен огонь. Схема подсветки мачты, высота которой составляет 105 м и более, должна быть образована, по крайней мере, двумя огнями. Огни в такой системе следует размещать на равном расстоянии друг от друга, ни при каких обстоятельствах не превышающем 105 м. Самый низкий огонь должен быть всегда расположен на высоте 105 м или ниже.

14.5.9. В AAR-AGA-001 дан пример системы подсветки двойного действия для применения только в ночное время суток. Схема подсветки образована чередующимися красными проблесковыми огнями с силой света в 2000 кд и красными огнями постоянного свечения с силой света в 32 кд. В промежутках между светотехническими установками средней интенсивности размещены огни малой интенсивности, расстояния между которыми выбраны в соответствии с параметрами, указанными в п. 10.2.5 AAR-AGA-001. Проблесковые огни придают заметность всей схеме подсветки, имея при этом низкую частоту повторения вспышек. Если пилот обнаружил местоположение препятствия, огни постоянного горения малой интенсивности обрисовывают общий контур, помогая пилоту непрерывно сохранять осведомленность о наличии препятствия в поле зрения. Опыт свидетельствует, что если такое качество системы не предусмотрено, то пилот, возможно, будет иметь только мгновенные визуальные контакгы с препятствием вследствие низкой частоты повторения импульсов проблескового светового сигнала. Непрерывность визуальной информации - важное требование, которое не может быть удовлетворено исключительным применением огней с низкой частотой повторения проблесков. Препятствие, подсвечиваемое как изображено на рисунке 10.2 , для проведения операций в дневное время должно иметь маркировку, соответствующую п. 10.2 главы 10 AAR-AGA-001.

14.5.10. Там, где требуется система подсветки с применением только красных огней постоянного свечения средней интенсивности, следует использовать схему, показанную на рисунке 10.2 в AAR-AGA-001. Расстояния между огнями выбрано таким образом, чтобы на препятствии было достаточно огней, облегчающих определение как местоположения, так и размеров препятствия. Опыт эксплуатации показывает, что такая конфигурация обеспечивает необходимые пилотам визуальные ориентиры, не создавая при этом никаких проблем в отношении сохранности окружающей среды.

14.5.11. Система подсветки двойного действия, образована комбинацией огней средней и малой интенсивности. При использовании системы в дневное время суток должны гореть огни средней интенсивности, относящиеся к типу А. Ночью используются огни средней интенсивности, относящиеся к типу В, усиленные огнями типа В малой интенсивности. На практике описанная конфигурация представляет собой схему из белых проблесковых огней по 20 000 кд, отстоящих друг от друга на расстоянии не более 105 м, которые включаются днем. Ночная схема системы образована чередующимися красными проблесковыми огнями по 2000 кд и красными огнями постоянного горения по 200 кд. Промежутки между красными проблесковыми огнями и красными огнями постоянного горения вдвое меньше промежутков между огнями подсветки для дневных операций. Таким образом, указанное размещение огней идентично для дневных и ночных операций, соответственно. Описанная система подсветки

оказывается наиболее приемлемой для объектов, высота которых не превышает 150 м, когда днем преимущественно используются белые, а ночью - красные проблесковые огни.

14.5.12. Для обеспечения передачи того же объема информации, используются огни средней интенсивности типа С (красные огни постоянного горения). Путем добавления белых проблесковых огней средней интенсивности типа А по 20 000 кд в промежутках между имеющимися на препятствии огнями, системе приданы дополнительные эксплуатационные качества, позволяющие применять ее для дневных операций. Ключевой особенностью этой системы двойного действия является использование белых проблесковых огней в дневное время суток и применение только красных огней постоянного горения (по 2000 кд) ночью. Такая конфигурация системы позволяет использовать белые проблесковые огни средней интенсивности днем, но приемлема и ночью в районах, где не допускаются ни белые огни, ни проблесковые сигналы. Описанный вариант, также как и другие варианты конструкции системы с применением огней средней интенсивности типа А, предназначен прежде всего для подсветки препятствий высотой менее 150м.

14.5.13. Если требуется предоставить информацию предупредительного характера посредством огней высокой интенсивности, установленных на высоких строениях. Более подробные инструктивные указания по установке системы подсветки такого типа содержатся в нижеследующем п. 14.6. Система подсветки двойного действия, используемая в случае, если требуется подсветить самую высокую точку препятствия, но конструкция верхней части объекта не позволяет закрепить на ней светотехнические установки огней высокой интенсивности. Проблема решается путем размещения в этом местоположении огней средней интенсивности. В ночное время суток используется схема подсветки, образуемая комбинацией красных проблесковых огней и красных огней постоянного горения, никакие белые огни при этом не включаются.

14.6. Установка Заградительных Огней Высокой Интенсивности

14.6.1. Белые огни высокой интенсивности используются для индикации наличия высоких строений, если высота последних над уровнем окружающей поверхности превышает 150 м, и аэронавигационные исследования показывают, что такая подсветка играет существенную роль при опознавании строения в дневное время суток. Примерами строений подобного рода служат телевизионные башни, дымовые трубы и градирни (см. рисунки 14-2 и 14-3). При маркировке таких строений все огни включаются одновременно. Огни высокой интенсивности используются также для подсветки опор подвесных линий электропередач (см. рисунок 14-4). В этом случае включение огней происходит в особой последовательности по вертикали с тем, чтобы не только обозначить высокие опоры и указать на наличие линии электропередачи, но также и предупредить пилотов о приближении к препятствию сложного типа, а не к изолированному объекту.

14.6.2. Необходимо обеспечить регулирование максимальной интенсивности луча огня в пределах угла от нуля до восьми градусов над уровнем горизонта. Обычно максимальная интенсивность луча огня устанавливается в направлении нулевого превышения. Там, где это продиктовано условиями ландшафта, характером близлежащей жилой застройки или другими обстоятельствами, может оказаться предпочтительнее приподнять лучи нижних огней на один или два градуса над горизонтом. Луч света от огней, размещенных на самом нижнем

уровне, не должен достигать земли ближе, чем на расстоянии 4,8 км от строения, чтобы свет не раздражал местных жителей.

14.6.3. Зона распространения луча в вертикальной плоскости должна быть относительно узкой, чтобы полная сила света огня была сосредоточена на высоте вероятного столкновения с препятствием. С высоты, превышающей высоту препятствия, и с земли огонь должен быть настолько малозаметным, насколько это практически осуществимо.

14.6.4. Эффективная сила света белых проблесковых заградительных огней высокой интенсивности на высоких строениях не должна составлять менее 200 000 кд. В сумерки сила света огня должна автоматически уменьшаться до 20 000 кд, а ночью - до 2000 кд посредством использования фотоэлементов.

14.6.5. В случае расчаленной мачты или антенны, когда установить на ее верхушке огонь высокой интенсивности невозможно, его следует установить максимально высоко, исходя из особенностей конструкции, а на верхушке смонтировать заградительный огонь средней интенсивности. Любой выбранный для этой цели проблесковый огонь средней интенсивности должен срабатывать в унисон с установленными на этой мачте огнями высокой интенсивности. В дневное время суток, после того, как пилот установил визуальный контакт с огнями высокой интенсивности, белый огонь средней интенсивности указывает ему положение верхушки мачты.

14.6.6. Конструкции, поддерживающие провода подвесных высоковольтных линий электропередач, требуют установки специальных систем из расположенных по вертикали последовательно включающихся огней, служащих для адекватного предупреждения пилотов о наличии высоких опор и проводов между этими опорами. Способы маркировки путем окрашивания и использования красных огней средней интенсивности не обеспечивают предоставления какой-либо информации о наличии линии электропередачи. Учитывая сказанное, с этой целью рекомендуется применять системы огней высокой интенсивности. Рекомендуется использовать также синхронизированное срабатывание огней, установленных на опорах линий электропередач.

14.6.7. Сила света огней высокой интенсивности на мачтах, поддерживающих провода высоковольтных линий электропередач, в дневное время суток должна быть не меньше 100 000 кд. В сумерки сила света огня должна автоматически уменьшаться до 20 000 кд, а ночью - до 2000 кд посредством использования фотоэлементов.

14.6.8. Независимо от высоты конструкции, опоры, поддерживающие провода высоковольтных линий электропередач, должны иметь трехуровневую маркировку. Самый высокий уровень размещения огня должен располагаться на вершине конструкции опоры. Действительную высоту установки огня следует выбирать исходя из соображений безопасного доступа к огню при обслуживании. Наиболее низкий уровень размещения огня должен соответствовать нижней точке провисания проводов между двумя соседними опорами. Если основание конструкции опоры расположено выше, чем нижняя точка провисания проводов, огонь наиболее низкого уровня размещения должен располагаться на примыкающей территории и быть установленным так, чтобы обеспечивалось его беспрепятственное наблюдение. Средний уровень размещения огня должен находиться посередине между высоким и низким уровнями (см. рисунок 14-4).

14.6.9. Количество огней, необходимых для обозначения уровня, зависит от внешнего диаметра конструкции, которую требуется подсветить. Ниже приведены рекомендуемые количества огней, обеспечивающих нужную зону подсветки:

Диаметр	*Количество огней, размещаемых на одном уровне*
6 м или менее	3
от 6 до 30 м	4
от 30 до 60 м	6
более 60 м	8



Рисунок 14-2. Установка заградительных огней высокой интенсивности на дымовой трубе

14.6.10. Огни среднего уровня должны загораться первыми, огни на вершине — вторыми, а огни нижнего уровня - последними. Интервал между проблеском огней верхнего уровня и проблеском огней нижнего уровня должен быть приблизительно вдвое продолжительнее, чем между проблесками огней среднего и верхнего уровней. Интервал между окончанием одного цикла проблесков и началом следующего цикла следует устанавливать приблизительно в десять раз большим, чем интервал между проблесками огней среднего и верхнего уровней.

14.6.11. На каждом обозначаемом уровне необходимо устанавливать два или большее количество огней, направленных в горизонтальной плоскости, с тем, чтобы создавалась зона распространения света в пределах 180° с центром вдоль линии электропередачи.

Если распорка проводов линии электропередачи располагается вблизи излучены реки и т.п., огни должны быть направлены так, чтобы обеспечивалась наиболее эффективная зона распространения света для предупреждения пилотов, выполняющих заходы на посадку с обоих направлений, о наличии впереди линии электропередачи.

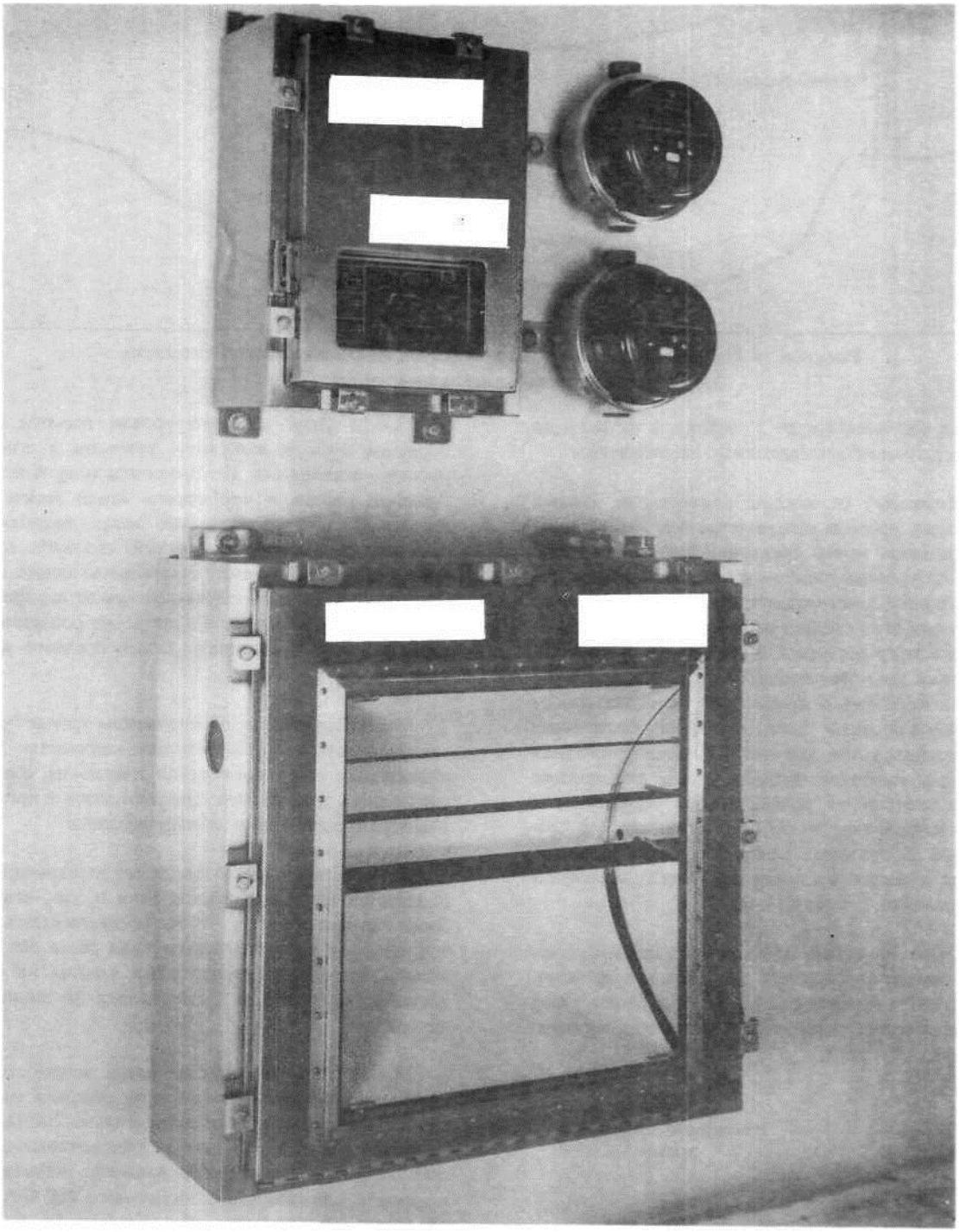


Рисунок 14-3. Типовое устройство заградительного огня высокой интенсивности

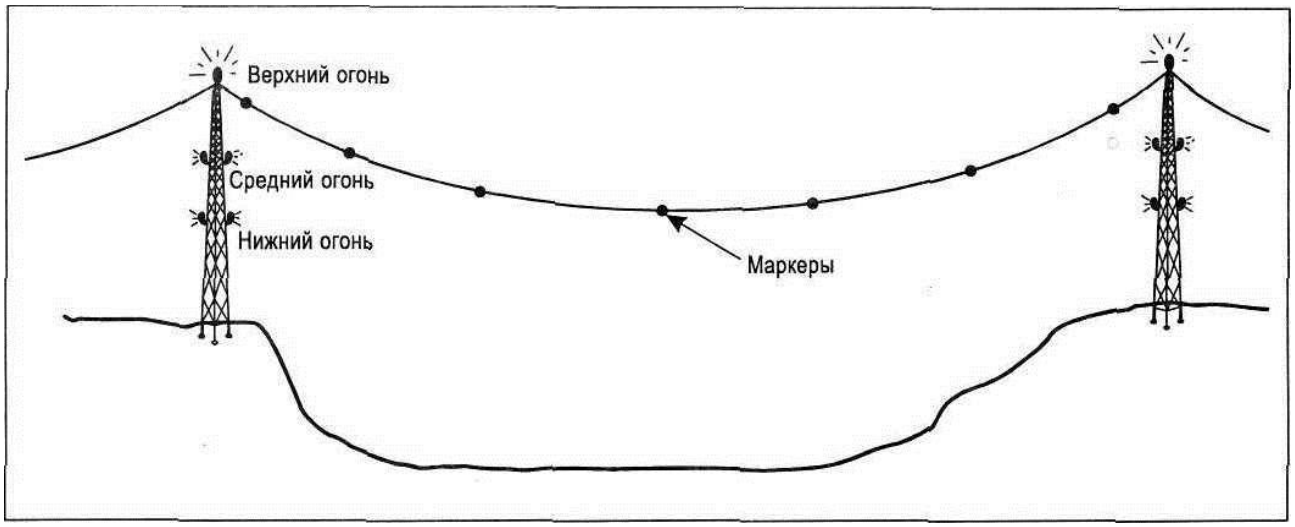


Рисунок 14-4. Размещение заградительных огней высокой интенсивности на опорах подвесной линии электропередачи

14.6.12. Входная электрическая мощность каждого отдельного заградительного огня высокой интенсивности должна составлять приблизительно 200 Вт. Диаметр проводов электропроводки на подсвечиваемом объекте следует выбирать исходя из среднего значения входной мощности для каждого огня, равного 400 ВА. Если необходимо использовать трансформаторы, они должны быть рассчитаны на 600 В· А для предотвращения насыщения сердечника во время пиковых нагрузок по потребляемому току. Напряжение питания при эксплуата ции заградительных огней высокой интенсивности обычно составляет 240 или 480 В, что позволяет минимизировать потребный диаметр проводов электропро-водки и кабелепроводов, но применение низких значений напряжения сети питания, вплоть до 120 В, также допустимо. Частота переменного тока, потребляемого описанными системами, может составлять 50 или 60 Гц.

14.6.13. Высоковольтные линии электропередач представляют серьезную опасность для воздушных судов, летящих на малой высоте. Расстояние между соседними опорами часто бывает очень большим. В некоторых районах высоковольтные провода пересекаfют низины и реки, не имея при этом никаких промежуточных опор. В таких условиях подсветка мачт огнями малой и средней интенсивности становится неэффективной и следует рассмотреть вопрос об установке огней непосредственно на проводах.

14.6.14. Монтаж заградительных огней малой интенсивности на проводах связан со значительными трудностями. Если напряжение тока в проводах достаточно велико, то использовать эту энергию напрямую для питания обычных ламп крайне сложно, поскольку возникает необходимость в обеспечении изоляции и в трансформации тока. Себестоимость установки низковольтных источников питания (110 или 220 В) для огней может оказаться весьма высокой. Описанный ниже способ был разработан специально для решения указанных проблем и упрощения установки заградительных огней в соответствии с техническими требованиями, приведенными в п. 10.2 главы 10 AAR-AGA-001. В систему входят:

a) источник света и

b) вспомогательный проводник для подводки необходимого электропитания.

14.6.15. Источник света состоит из разрядной лампы, которая размещена в неоновой атмосфере с низким давлением, благодаря чему излучается красный свет. Срок службы лампы измеряется несколькими десятками тысяч часов. Способ подачи питания основан на использовании источника электроэнергии с низким значением силы тока и высоким напряжением. Лампа состоит из продолговатой стеклянной трубки небольшого диаметра с геликоидальной обмоткой и двумя холодными электродами. Устройство размещено в защитном цилиндрическом корпусе из ужесточенного стекла диаметром приблизительно 50 мм. Концы защитного корпуса герметично закрыты металлическими пробками, а внутреннее пространство заполнено специальной жидкостью для подавления паразитных радио излучений. Сама лампа подвешена на эластичных крепежных элементах, с одной стороны подсоединена к действующей линии, а с другой - к вспомогательному проводнику.

14.6.16. Вспомогательный проводник представляет собой отрезок металлического провода, изолированный от основного провода линии электропередачи, и предназначенный для выработки, благодаря емкостному эффекту, электроэнергии в количестве, достаточном для питания лампы. Геометрические размеры вспомогательного проводника зависят от параметров основного провода и напряжения линии электропередачи. Вспомогательный проводник состоит из трубок длиной 4 м, выполненных из высококачественного алюминия, количество и конфигурация которых определяются условиями эксплуатации. Длина вспомогательного проводника обратно пропорциональна напряжению линии электропередачи. Вспомогательный проводник подвешивается на стеклянных изоляторах, обладающих высокой механической прочностью, и снабжен алюминиевыми зажимами во избежание каких-либо проблем при подключении к проводам. Размеры зажимов точно соответствуют диаметру электрических проводов. Диаметр проводов может варьироваться в пределах от 16 до 34 мм; рабочее напряжение лампы составляет несколько тысяч вольт.

14.6.17. Описанная система изображена на рисунке 14-5. Для различных значений высоковольтного напряжения используются две конфигурации конструктивного исполнения системы, что позволяет упростить сборку и избежать образования дополнительных возмущений на радиочастотах, отличных от тех, которые свойственны излучению проводов высоковольтных линий электропередач. Таким образом, цель обеспечить подсветку проводов высокого напряжения за счет их собственной энергии путем использования огней малой интенсивности может быть достигнута безопасным способом.

14.7. КОНТРОЛЬ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

14.7.1. Техническое состояние заградительных огней высокой интенсивности необходимо постоянно контролировать посредством использования автоматической системы контроля или путем проведения ежесуточных визуальных проверок.

14.7.2. Конструкция всех компонентов разрядных светотехнических установок, включая источник света, должна предусматривать легкость обслуживания и соответствие рабочих характеристик огня заданным параметрам без обслуживания в течение не менее одного года.

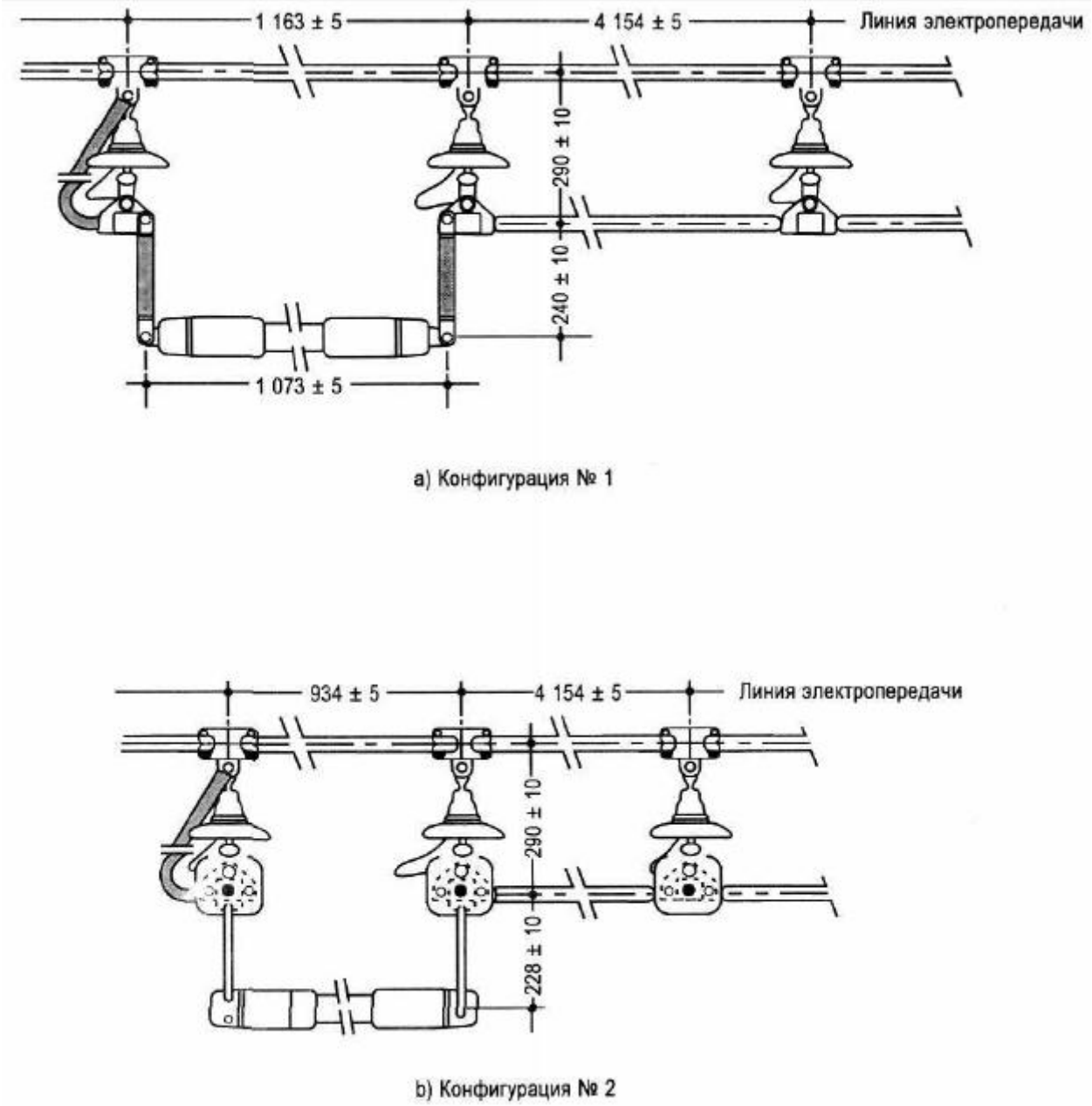


Рисунок 14-5. Установка заградительных огней на проводах высокого напряжения

15. ЛОМКОСТЬ ВИЗУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ

15.1. Понятие Ломкости

15.1.1. Ломким считается объект, обладающий небольшой массой и специально выполненный таким образом, чтобы под воздействием удара сломаться, изменить форму или спружинить, представляя минимальную опасность для воздушного судна.

15.1.2. В аэропортах разнообразные визуальные и не-визуапьные наземные навигационные средства располагаются в непосредственной близости от ВПП, рулежных дорожек и перронов, где они могут представлять опасность для воздушного судна при случайном наезде в процессе посадки, взлета или руления. Все эти установки и их опоры должны быть ломкими и располагаться как можно ближе к поверхности земли в целях гарантии того, что воздушное судно не потеряет управляемость в результате соударения с препятствием такого рода. Требуемая ломкость достигается путем использования легких материалов и распадающихся или разрушающихся механизмов, вызывающих поломку, изменение формы или спружинивание объекта под воздействием удара.

15.2. Препятствия, которые Должны Быть Ломкими

15.2.1. Все стационарные объекты или их части, расположенные на территории, которая предназначена для наземного передвижения воздушных судов, или выступающие над поверхностью, отведенной для защиты воздушных судов в полете, являются препятствиями по определению. Первостепенная цель состоит в размещении объектов таким образом, чтобы они не являлись препятствиями. Тем не менее, определенное аэродромное оборудование и объекты, вследствие характера выполняемых ими функций, должны неизбежно устанавливаться так, что будут представлять собой препятствия. Все оборудование и объекты подобного рода, так же как и их опоры, должны обладать минимальной массой и ломкой конструкцией в целях гарантии того, что при соударении с ними воздушное судно не потеряет управляемость.

15.2.2. В главе 13 AAR-AGA-001 приведен стандартизованный перечень зон, в которых не допуска допускается размещение никаких объектов, кроме ломких установок и компонентов оборудования, используемого с навигационными целями:

a) часть летной полосы в пределах:

1) 75 м от осевой лини ВПП с кодовым номером 3 или 4; или

2) 45 м от осевой лини ВПП с кодовым номером 1 или 2;

b) конец ВПП и зона безопасности;

c) полоса, свободная от препятствий (CWY);

d) полоса рулежной дорожки (или в пределах расстояний, указанных в столбце 11 таблицы 7-1 в AAR-AGA-001; и

e) зона в пределах 240 м от конца полосы и

1) в пределах 60 м вдоль продолжения осевой линии ВПП с кодовым номером 3 или 4; или

2) в пределах 45 м вдоль продолжения осевой линии ВПП с кодовым номером 1 или 2

на ВПП, оборудованных для точного захода на посадку по категориям 1,11 или 111.

15.2.3. Кроме того, любое оборудование или объекты, которые в целях навигации должны быть размещены на непрофилированной части летной полосы, необходимо считать препятствиями и выполнять ломкими, устанавливая их как можно ниже над поверхностью земли.

15.2.4. В дополнение к зонам, подробно рассмотренным выше, требование обеспечения ломкости распространяется также и на навигационное оборудование или объекты, выступающие над любой из поверхностей ограничения препятствий, указанных в главе 8 AAR-AGA-001.

15.2.5. Инструктивные указания по проектированию ломких конструкций визуальных и невизуальных навигационных средств, включая конструктивные параметры, технологию испытаний и критерии приемки, приведены в документе G-AGA-013 «Руководство по Ломкости».

15.3. Визуальные Средства

Общие положения

15.3.1. Визуальные средства, вследствие выполнения ими конкретной навигационной функции, должны размещаться в одной из рассмотренных выше зон, или же так, что будут выступать над одной из поверхностей ограничения препятствий. К таким визуальным средствам относятся наземные огни ВПП, рулежных дорожек и концевой полосы торможения; системы огней приближения; системы визуальной индикации глиссады, а также знаки и маркеры.

Наземные посадочные огни ВПП, входные и ограничительные огни, огни концевой полосы торможения и рулежные огни

15.3.2. Эти огни должны находиться на достаточно малой высоте, чтобы обеспечивалось прохождение над ними воздушных винтов и гондол двигателей. Под воздействием динамических нагрузок происходит прогиб крыла и сжатие амортизационных стоек шасси, что может привести к опусканию гондол двигателей некоторых самолетов почти до земли. Поэтому огни следует размещать лишь на небольшой высоте; максимальная допустимая высота огня принята равной 36 см.

15.3.3. Такие визуальные средства должны устанавливаться на опорах с ломкими элементами монтажа. Рекомендуемые максимальные значения высоты установки и ломкого сочленения указаны выше. Ломкие элементы светотехнических установок, высота которых превышает предельно допустимые величины, должны обладать более высокими разрушающими характеристиками, но ломкость должна быть такой, чтобы при ударе об установку воздушное судно получило минимальные повреждения.

15.3.4. Кроме того, все наземные огни, установленные на ВПП с кодовыми номерами 3 или 4, должны выдерживать воздействие реактивной струи двигателя, имеющей скорость 300 уз, а огни на ВПП с кодовыми номерами 1 или 2 — воздействие реактивной струи с меньшей скоростью, равной 200 уз. Наземные рулежные

огни должны выдерживать воздействие реактивной струи двигателя, имеющей скорость 200 уз.

Система огней приближения

15.3.5. Инструктивные указания в отношении ломкости огней приближения разработать трудно в связи с разнообразием вариантов их установки. Технические условия для огней вблизи порога ВПП отличаются от технических условий для огней в начале системы. Например, требуется, чтобы огни, находящиеся в пределах 90 м от порога или конца ВПП, могли выдерживать воздействие реактивной струи двигателя, скорость которой составляет 200 уз, в то время как для огней, размещенных на большем удалении, эта скорость устанавливается равной 100 уз, или оговариваются ветровые нагрузки, соответствующие типичным местным условиям. Также предполагается, что рельеф поверхности вблизи порога ВПП имеет практически такое же возвышение, как и сам порог, что позволяет устанавливать огни на коротких опорах. На большем расстоянии от порога ВПП может потребоваться значительное увеличение высоты опорных конструкций.

15.3.6. В AAR-AGA-001, используемого в качестве соответствующего стандарта, содержится требование о том, чтобы наземные огни приближения и их опорные конструкции были ломкими за исключением той части системы огней приближения, которая располагается за пределами 300 м от порога ВПП, причем:

a) если высота опоры огня превышает 12 м, то требование в отношении ломкости распространяется только на верхнюю части опоры, располагающуюся выше 12 м от земли; и

b) если вокруг опоры огня размещены неломкие объекты, то ломкой должна быть только та часть опоры огня, которая выступает над неломкими объектами.

15.3.7. Конструкция наземных огней приближения и их опор должна выдерживать статические и эксплуатационно-экстремальные ветровые нагрузки с учетом соответствующего коэффициента безопасности, и легко разрушаться, изменять форму или спружинивать от удара с силой 3000 кг со стороны воздушного судна, движущегося со скоростью 140 км/ч (75 уз). В результате удара конструкция опоры должна сминаться или разрушаться, а не зацепляться за воздушное судно.

15.3.8. Характеристика ломкости должна быть подтверждена испытаниями на макете опоры в натуральную величину, или путем компьютерного моделирования с использованием соответствующей программы анализа параметров конструкции.

15.3.9. В случае необходимости размещения огней приближения на концевой полосе торможения и если эта полоса имеет искусственное покрытие, следует применять огни углубленного типа; если искусственное покрытие на полосе отсутствует, то огни должны быть либо углубленными, либо наземными. (В последнем варианте установка огней должна удовлетворять критериям ломкости, принятым в отношении огней, размещаемых за пределами ВПП).

Другие средства

15.3.10. Эти средства, например PAPI, знаки и маркеры должны обладать небольшой массой и располагаться как можно дальше от кромок ВПП, рулежных дорожек и перронов, но так, чтобы это не влияло на осуществление их функций. Необходимо предусмотреть все меры для того, чтобы средства сохраняли свою конструктивную целостность при самых неблагоприятных условиях окружающей среды. Однако, под воздействием удара воздушного судна с силой, превышающей оговоренные выше величины, средства должны разрушаться или деформироваться так, чтобы повреждения воздушного судна были минимальными или полностью исключались.

15.3.11. При установке визуальных средств в зонах движения необходимо предусмотреть, чтобы основание опорной конструкции огня не выступало из земли, а заканчивалось ниже уровня земли, как это диктуется окружающими условиями, с тем, чтобы при наезде на них воздушные судна не получали повреждений, или чтобы эти повреждения были минимальными. Тем не менее, механизм разрушаемого сочленения должен всегда располагаться над уровнем земли.

16. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СИСТЕМ ОГНЕЙ ПРИБЛИЖЕНИЯ И ОСВЕЩЕНИЯ ВПП

16.1. Общие Положения

16.1.1. В целях облегчения проведения безопасных и регулярных операций посадки воздушных судов в любых метеорологических условиях разработан целый ряд стандартов и документов рекомендуемой практики, касающихся систем огней приближения и освещения ВПП, которые рассмотрены в главе 9 AAR-AGA-001. В основу эксплуатационных требований к взлетнопосадочным визуальным ориентирам закладывается сооружение именно таких светотехнических систем.

16.1.2. В результате проведенных научных исследований и программы оценки эксплуатационных качеств и модернизации действовавших систем были выработаны конструктивные принципы построения конфигурации систем огней приближения и освещения ВПП. Главная цель, ради которой проектируются системы освещения, заключается в том, чтобы они давали возможность пилотам, выполняющим полеты в ночное время суток или в любых условиях ограниченной видимости, управлять своим воздушным судном так же, как если бы полет проходил днем при ясной погоде.

16.2. Критерии Проектирования Системы Огней

16.2.1. Информация, предоставляемая пилотам посредством огней приближения и системой освещения ВПП, обеспечивается использованием стандартизованных, легко распознаваемых схем размещения огней. Для усиления информативности в некоторых элементах системы применяются огни разного цвета, но главной задачей, решаемой при проектировании, остается создание схемы размещения огней, которая бы однозначно интерпретировалась пилотами на подсознательном уровне.

16.2.2. Дальность действия и степень чувствительности визуальных ориентиров должны точно соответствовать характеру операций, для которых предусмотрена проектируемая система огней.

16.2.3. Вследствие этого ключевым конструктивным параметром огней, составляющих общую конфигурацию системы, является характеристика луча. Для обеспечения дневных операций при низких значениях видимости применяются огни высокой интенсивности. Во всех других обстоятельствах требованиям эксплуатации удовлетворяют огни средней и малой интенсивности. На практике, система огней, определяемая техническими условиями для данной ВПП, должна быть совместимой с наиболее характерными из обычно выполняемых на ней операций. Перед установкой огней высокой интенсивности разработчик проекта и компетентный сотрудник аэродромной службы, должны точно определить, что такой уровень освещенности действительно необходим. Например, ночные операции только по правилам визуальных полетов (ПВП) требуют применения системы освещения с использованием огней малой и средней интенсивности. Что касается огней приближения, их роль могут часто исполнять сокращенные варианты конфигурации простой системы, приведенные в главе 9 AAR-AGA-001.

16.2.4. Для огней высокой интенсивности требуется предусмотреть многоступенчатую регулировку яркости, чтобы выходная мощность огня постоянно соответствовала превалирующим условиям эксплуатации (см. главу 5). Использование неоправданно высоких значений силы света будет создавать проблемы,

связанные с возникновением ослепляющего блеска. Если возможно показать, что конкретная ВПП в соответствии с характером всех планируемых для нее операций требует подсветки только огнями малой интенсивности, то всегда следует тщательно рассмотреть экономические выгоды, которые можно получить вследствие использования более простого механизма управления, более дешевых типов арматуры огней и снижения общего объема потребления электроэнергии. Весь этот анализ должен быть выполнен на стадии подготовки проекта установки любой системы огней приближения и светотехнического оборудования ВПП.

16.2.5. Предусматривается более сложная система огней приближения и светотехнического оборудования ВПП для поддержки операций на необорудованных ВПП, на ВПП, оборудованных для неточного захода на посадку, и точных операций посадки, выполняемых по категориям I, II и III. Внешние части систем огней приближения высокой интенсивности имеют существенное эксплуатационное значение только для заходов на посадку по категории I. При выполнении этого типа операций принимается, что воздушное судно находится на расстоянии 900 м или дальше от порога ВПП, на относительной высоте принятия решения (ВПР). В таких обстоятельствах потребное расстояние до наиболее удаленного видимого огня в направлении полета воздушного судна обычно невелико. В условиях видимости, соответствующих визуальным заходам на посадку, и на ВПП, оборудованные для неточного захода на посадку, короткая длина системы огней приближения оказывается достаточной. В этих обстоятельствах первоначальный визуальный контакт с огнями приближения обычно устанавливается после того, как воздушное судно уже находится ниже превалирующего значения высоты нижней границы облаков. Пилот видит огни приближения на значительном расстоянии впереди в направлении полета воздушного судна, а не сразу перед границей невидимой из кабины зоны, как в условиях ограниченной видимости. При выполнении операций такого типа огни приближения оказывают существенную помощь пилоту в определении местоположения, в ориентировке относительно ВПП для захода на посадку по осевой линии, а также при последующих корректирующих маневрах, потребных для выдерживания требуемой траектории полета воздушного судна.

16.2.6. Для осуществления взлетов может потребоваться увеличение функциональных возможностей устанавливаемого на ВПП светотехнического оборудования по сравнению с теми возможностями, которые были бы обозначены по результатам рассмотрения только планируемых операций заходов на посадку по соответствующим категориям условий полетов. Например, ВПП, на которой нет оборудования для невизуального наведения, может быть поэтому оборудована только простой системой огней приближения. Тем не менее, на такой ВПП понадобится установка светотехнического оборудования, соответствующего высоким техническим требованиям, если в случае пригодности, с нее возможно выполнение взлетов при низких значениях видимости (RVR).

16.3. Огни ВПП, Необорудованных для Посадок по Приборам и для Точного Захода на Посадку

Простые системы огней приближения

16.3.1. Технические требования для такой системы приведены в п. 9.4.4 главы 9 AAR-AGA-001. Конфигурация системы представляет собой линию длиной 420 м, расположенную на продолжении осевой линии ВПП, и световой горизонт для ориентировки по крену, установленный на расстоянии 300 м от порога ВПП. Система огней приближения в такой конфигурации предназначена для осуществления операций неточных заходов на посадку, но если желательно усилить функцию наведения и облегчить пилотам выполнение задачи пилотирования, рекомендуется для такого рода операций рассмотреть вопрос об установке системы огней, используемых при точных заходах на посадку по категории 1.

16.3.2. Следует отметить, что в некоторых районах может быть оправдано уменьшение длины общей конфигурации простой системы огней приближения до размеров, признаваемых практически целесообразными. Такая мера может оказаться необходимой, например, в местности, где рельеф земной поверхности в зоне окончательного захода на посадку образует крутой склон непосредственно перед порогом ВПП. В п. 9.4.4.5 главы 9 AAR-AGA-001 подробно рассмотрены подобные варианты конфигурации системы огней приближения.

16.3.3. Бывают также определенные обстоятельства, когда установка любой системы огней приближения вообще не целесообразна. При таких обстоятельствах проведение операций неточных заходов на посадку, как днем, так и ночью будут ограничиваться хорошими условиями видимости. Операции могут осуществляться только в том случае, если будет показано, что при данных обстоятельствах достаточная степень наведения обеспечивается посредством системы посадочных огней, входных огней, огней обозначения конца ВПП, а также другими визуальными средствами.

16.3.4. Простую систему огней приближения рекомендуется устанавливать и там, где это было бы целесообразно для ночных операций при хорошей видимости на ВПП с кодовым номером 3 или 4.

16.3.5. Если в целях оказания помощи пилотам в решении задачи определения местоположения и выхода в створ ВПП требуется повысить степень заметности ВПП, или если установка любой системы огней приближения с практической точки зрения нецелесообразна, можно установить проблесковые опознавательные огни порога ВПП (см. п. 9.4.8 главы 9 AAR-AGA-001).

Освещение ВПП

16.3.6. Если ВПП предназначается для осуществления операций в ночное время суток, она должна быть оборудована системой посадочных огней и соответствующими входными огнями и огнями обозначения конца ВПП. Наиболее практичный способ удовлетворить этому требованию, включая обеспечение видимости огней с любого азимутального направления при полете по кругу для захода на посадку, заключается в применении всенаправленных огней малой интенсивности.

16.4. Огни ВПП, Оборудованных для Точного Захода по Категориям I, II и III

Огни приближения высокой интенсивности

16.4.1. Технические требования к такой системе приведены в документе AAR-AGA-001. В соответствующих параграфах рассмотрено, как должна быть установлена базовая система огней для осуществления операций точных заходов на посадку по категории I. При наихудших метеорологических условиях категории I (относительная высота принятия решения (ВПР) 200 фут, дальность видимости на ВПП (RVR) 550 м) общая конфигурация системы огней приближения длиной 900 м выполняет роль визуальных ориентиров, достаточных для выхода в створ ВПП и выполнения корректировок по крену.

16.4.2. Два других варианта конфигурации огней приближения, также образуют собой достаточные визуальные ориентиры для осуществления операций в метеорологических условиях по категории I. В системе огней по варианту A предусмотрено специальное кодирование для обозначения расстояния до порога ВПП, а также более эффективные указатели крена, которые могут оказаться преимущественными в случае выведения воздушного судна невизуальными средствами в зону или близко к допустимым границам зоны данного типа захода на посадку. В некоторых случаях более целесообразной может быть признана установка системы в конфигурации по варианту B, благодаря более короткой длине используемых в ней световых горизонтов. Такую конфигурацию рекомендуется усиливать последовательно срабатывающими проблесковыми огнями, повышающими заметность осевой линии.

16.4.3. Преимущества установки последовательно срабатывающих проблесковых огней особенно проявляются при использовании системы в средних или хороших условиях видимости, когда вследствие специфики сигнала усиливается заметность общей конфигурации системы огней приближения. Это качество оказывается наиболее очевидным в дневное время суток там, где в результате метеорологической видимости снижается контрастность наблюдаемой поверхности земли с малым количеством видимых объектов и других характерных черт. Ночью преимущества проблесковых огней наилучшим образом выражаются при определении местоположения ВПП на фоне беспорядочной городской застройки, когда пилот видит много посторонних огней, не имеющих отношения к авиации.

16.4.4. Технические условия по обеспечению равномерной освещенности, используются для всех систем огней приближения с применением высокоинтенсивных источников света постоянного горения. Установочные углы превышения должны всегда соответствовать величинам, которые указаны в таблице, помещенной на этом рисунке. Значения этих углов варьируются в пределах от 5,5° для огней вблизи порога ВПП до 8° для огней, расположенных в самых отдаленных участках общей конфигурации системы. Необходимо следить, чтобы установочные углы превышения все время оставались постоянными, так как этот параметр играет наиболее важную роль в оптимизации конструкции всей системы огней. Благодаря этому обеспечивается, что видимый пилоту сектор огней имеет максимально возможную величину и наполненность во всех превалирующих условиях эксплуатации. Заметны даже небольшие отклонения направления луча, составляющие всего 1°, а большие величины отклонения могут привести к тому, что при низких

значениях видимости общая конфигурация системы огней будет видна не полностью.

Дополнительные огни приближения высокой интенсивности

16.4.5. Там, где огни приближения применяются для осуществления операций по категориям II и III, к основной конфигурации системы добавляются дополнительные огни, размещаемые в зоне между порогом ВПП и световым горизонтом системы на отметке дистанции 300 м.

16.4.6. Практический эффект, достигаемый удовлетворением этого требования, заключается в том, что обеспечивается одинаковое освещение отрезка длиной 300 м перед порогом ВПП независимо от того, какой из двух вариантов конфигурации (A или B) используется на данной полосе. Осевая линия в этой внутренней секции системы огней приближения состоит из белых линейных огней. По обе стороны этого участка обозначения осевой линии устанавливаются красные линейные огни.

16.4.7. Образуемая конфигурация дополнительных красных линейных огней представляет собой два важных визуальных ориентира. Боковое расположение линейных огней обозначает границы смещения, допустимого для продолжения выполнения маневра захода на посадку по категории II. Второй ориентир заключается в оценке видимого продольного положения красных линейных огней. Если пилот видит красные линейные огни, это означает, что его воздушное судно находится на расстоянии 300 м или менее от порога ВПП. Оба эти ориентира важны, особенно при принятии решения в процессе захода на посадку и при посадке в условиях категории II, поскольку после установления визуального контакта с системой огней приближения располагаемое время для оценки положения воздушного судна достаточно мало.

16.4.8. Необходимо заметить, что при использовании системы огней приближения в конфигурации по варианту B, в условиях, соответствующих категориям II и III, на внутреннем 300-метровом отрезке осевой линии проблесковые огни не устанавливаются. Благодаря этому изъятию, обеспечивается идентичность обозначения внутренней зоны длиной 300 м в конфигурациях системы огней приближения по вариантам A и B при осуществлении операций по категориям II и III.

Огни высокой интенсивности системы освещения ВНП

16.4.9. Освещение ВПП осуществляется тремя системами огней, а именно: системой посадочных огней, системой входных огней и огней фланговых горизонтов, и системой огней обозначения конца ВПП. Так же, как и при освещении ВПП для осуществления операций визуального и неточного заходов на посадку, основным принципом высокоинтенсивного освещения является создание общей конфигурации огней, определяющих пределы ВПП. Боковые кромки ВПП обозначаются белыми огнями, порог - зелеными, а конец полосы в месте остановки - красными. Требуемые высокие значения интенсивности огней необходимы для предоставления пилотам достаточной визуальной информации о размерах ВПП на окончательном этапе захода на посадку, в процессе выравнивания и при пробеге после посадки. Постоянное поддерживание правильных значений углов установки огней и направления лучей является ключевым критерием четкого функционирования системы.

16.4.10. Сила света входных огней и огней обозначения конца полосы должна соответствовать силе света посадочных огней. Применение светофильтрующих материалов для придания огням соответствующего цвета приводит к ослаблению силы света огней приблизительно на 80%. Поэтому недопустимо применять светотехнические установки одной и той же конструкции в качестве посадочных огней, входных огней и огней обозначения конца полосы. В системах входных огней и огней обозначения конца полосы всегда следует использовать существующие светотехнические установки, которые специально предназначены для этой цели. Требование в отношении обеспечения указанных значений силы света выступает на первый план в условиях ограниченной видимости, когда, например, четкое определение местоположения зеленых огней входного светового горизонта представляет собой существенный визуальный ориентир для пилотов. Это означает, что воздушное судно достигло ВПП, на которой должна быть совершена посадка.

Дополнительные огни высокой интенсивности системы освещения ВПП

16.4.11. Дополнительные огни высокой интенсивности системы освещения ВПП предназначаются для использования при посадках в условиях, когда дальность видимости на ВПП (RVR) составляет менее 550 м и при взлетах, когда дальность видимости на ВПП (RVR) составляет менее 400 м. Общая конфигурация дополнительных огней образована двумя системами - огнями осевой лини и огнями зоны приземления.

16.4.12. Функциональное назначение огней осевой линии ВПП заключается в предоставлении пилоту информации по наведению в поперечном направлении при выравнивании и пробеге после посадки, или в процессе взлета. В обычных условиях с помощью визуального ориентира в виде этих огней пилот может выдерживать траекторию движения воздушного судна с точностью в пределах приблизительно 1-2 м относительно осевой линии ВПП. Информация по наведению, предоставляемая огнями осевой линии ВПП, воспринимается пилотом более эффективно, чем информация, получаемая им путем оценки степени асимметрии между посадочными огнями. В условиях ограниченной видимости применение огней осевой линии также представляет собой наилучшее средство обозначить для пилота адекватный освещенный участок, который он может использовать. В пользу требования о хорошем освещении осевой линии ВПП следует отнести также обеспечиваемую при этом большую дальность видимости посадочных огней и то, что пилоту необходимо хорошо видеть пространство непосредственно перед воздушным судном при пробеге после посадки и при разбеге во время взлета.

16.4.13. На последних 900 м системы огней осевой линии применяется цветовое кодирование, помогающее пилотам оценивать располагаемую дистанцию пробега после посадки или для разбега при взлете.

16.4.14. Система огней зоны приземления состоит из двух равноудаленных белых линейных огней, расположенных по обе стороны от осевой линии. Линейные огни установлены на поверхности ВПП между порогом и отметкой обозначения расстояния 900 м за порогом. Поперечное расстояние между местами установки линейных огней такое же, как между дополнительными красными линейными огнями в зоне огней приближения.

16.4.15. Огни зоны приземления высвечивают структурированную текстуру поверхности ВПП на участке, где пилот совершающего посадку воздушного судна нуждается

в четких визуальных ориентирах для выполнения маневра выравнивания и для оценки траектории движения воздушного судна. Такие огни служат требуемыми визуальными ориентирами, и при выравнивании воспринимаются пилотом гораздо более эффективно, чем это достигается посредством наблюдения других огней ВПП. Кроме этого, упомянутые визуальные ориентиры оказываются вблизи поля зрения пилота. Эффективная оценка вертикальной скорости снижения обеспечивается наблюдением общей картины движения видимых пилоту огней зоны приземления по мере выполнения процесса выравнивания. Такая высокая степень эффективности восприятия требуемой информации не может быть достигнута путем наблюдения общей картины движения посадочных огней, находящихся в поле зрения пилота.

16.5. Варианты Конфигурации Системы Огней и Дополнительные Огни

16.5.1. Случаются обстоятельства, при которых следует усилить освещение ВПП путем использования дополнительных огней, расположенных определенным образом. Например, если на эксплуатируемой ВПП смещается местоположение порога, конфигурация ее системы огней продолжает оставаться соответствующей требованиям стандарта, но возникает необходимость принять дополнительные меры, гарантирующие, что при этом будет осуществляться правильное наведение. На рисунке 9-22 в документе AAR-AGA-001 дан пример способа решения подобной проблемы.

16.5.2. В четко определенных обстоятельствах, например в районе, где установка огней в варианте полной конфигурации системы не целесообразна, общая длина системы огней приближения может быть сокращена, но это повлечет за собой введение эксплуатационных ограничений.

16.6. Сокращение Размеров Общей Конфигурации Системы

16.6.1. Опыт экстенсивной эксплуатации систем огней, технические требования к которым содержатся в документе AAR-AGA-001, показал, что визуальные ориентиры, образуемые огнями, в высокой степени соответствуют характеру операций, которые осуществляются с их помощью. Тем не менее, при определенных обстоятельствах документ допускает уменьшение количества огней, выстраивающих конкретную конфигурацию в пределах этих систем.

16.6.2. В связи с тем, что общий уровень возможностей осуществления всепогодных операций как в авиакомпаниях, так и на аэродромах в ответ на требования эксплуатации все время растет, целый ряд принятых положений нуждается в постоянном пересмотре. Например, с увеличением относительного количества посадок, которые могли бы осуществляться в автоматическом режиме, происходит соответствующее уменьшение потребности первостепенного использования систем огней приближения. Применение автопилота для управления воздушным судном вплоть до окончательного этапа захода на посадку и завершение посадки в ручном режиме с точки, где величина ошибки по положению воздушного судна на требуемой траектории невелика также означает, что пилот в меньшей степени полагается на визуальную ориентировку по огням для выполнения какого либо существенного корректирующего маневра на малой высоте.

16.6.3. Способ проектирования системы огней в соответствии с техническими требованиями, содержащимися в главе 9 AAR-AGA-001, а также указано на возможность использования модернизированных компьютерных программ,

предназначенных для разработки и определения требуемых параметров и эксплуатационных характеристик системы огней с учетом большого объема данных по физическим свойствам тумана и его отрицательному воздействию на эти эксплуатационные характеристики.

16.6.4. Радикальное перепроектирование аэродромной системы огней с практической точки зрения не целесообразно. Вопрос, который следует рассмотреть, заключается в определении допустимой степени уменьшения требуемых значений технических параметров системы огней без снижения уровня безопасности или нарушения регулярности осуществляемых операций. При первоначальном проектировании системы огней основное внимание уделялось обеспечению надежного наведения. Чтобы гарантировать адекватный уровень эксплуатационной готовности в любое время, в построении конфигурации системы огней предусматривалась высокая степень дублирования с тем, чтобы в случае частичного или полного отказа электрооборудования можно было надеяться, что это никаким образом не создаст опасности выполняемым операциям. Такой переизбыток огней в целях надежности образовался при добавлении дополнительных элементов к основной конфигурации системы, когда проведение операций в условиях ограниченной видимости стало более обычным делом. Упомянутые тенденции привели к созданию систем огней, которые потенциально можно было бы упростить без существенного ухудшения качества наведения. Имитационные летные испытания однозначно продемонстрировали, что количество огней, образующих конфигурацию системы, может быть значительно уменьшено без заметного ухудшения её эксплуатационных характеристик.

16.6.5. Из рассмотрения главы 9 AAR-AGA-001 можно видеть, что при некоторых четко определенных обстоятельствах, когда ясно продемонстрировано достижение требуемых целей обслуживания операций, можно допустить сокращение количества огней, образующих конкретные элементы конфигурации в пределах системы. Технические условия в отношении работоспособности, которые должны быть соблюдены в результате уменьшения количества огней системы, приведены в главе 13 AAR-AGA-001.

16.6.6. Достижение требуемых целей обслуживания операций должно быть наглядно подтверждено путем соответствующего контроля и регистрации эксплуатационных характеристик системы огней. Дальнейшие инструктивные указания на этот предмет содержатся в главе 17.

16.6.7. Если упомянутое сокращение производится в соответствии с требованиями стандарта на обслуживание операций, то при этом допускается:

a) в системе огней приближения, предназначенной для обслуживания операций точного захода на посадку по категории I, уменьшить количество огней вдоль осевой линии так, чтобы в одной точке установки огня либо располагался одиночный источник света, либо, в случае использования линейных огней, находилось четыре индивидуальных источника света, совместно образующих каждый линейный огонь;

b) в системе огней приближения, предназначенной для обслуживания операций точного захода на посадку по категориям II или III, уменьшить количество огней вдоль осевой линии в пределах 300 метрового расстояния от порога ВПП так, чтобы в точках установки огней поочередно располагались одиночные источники света и линейные огни, об-

разованные четырьмя индивидуальными источниками света. В альтернативном варианте допускается установка линейных огней в каждой точке размещения огней на этом участке;

c) располагать линейные огни бокового ряда на расстоянии 60 м друг от друга; и

d) располагать огни, образующие осевую линию, с интервалами 30 м для обслуживания операций при снижении дальности видимости на ВПП (RVR) вплоть до 350 м.

16.6.8. Если длина ВПП составляет 3000 м, то рассмотренные меры позволят сократить количество светотехнических установок в системах огней приближения и освещения ВПП приблизительно на 120 единиц. Разница между этим двумя вариантами конфигурации систем иллюстрируется на рисунках 16-1 и 16-2.

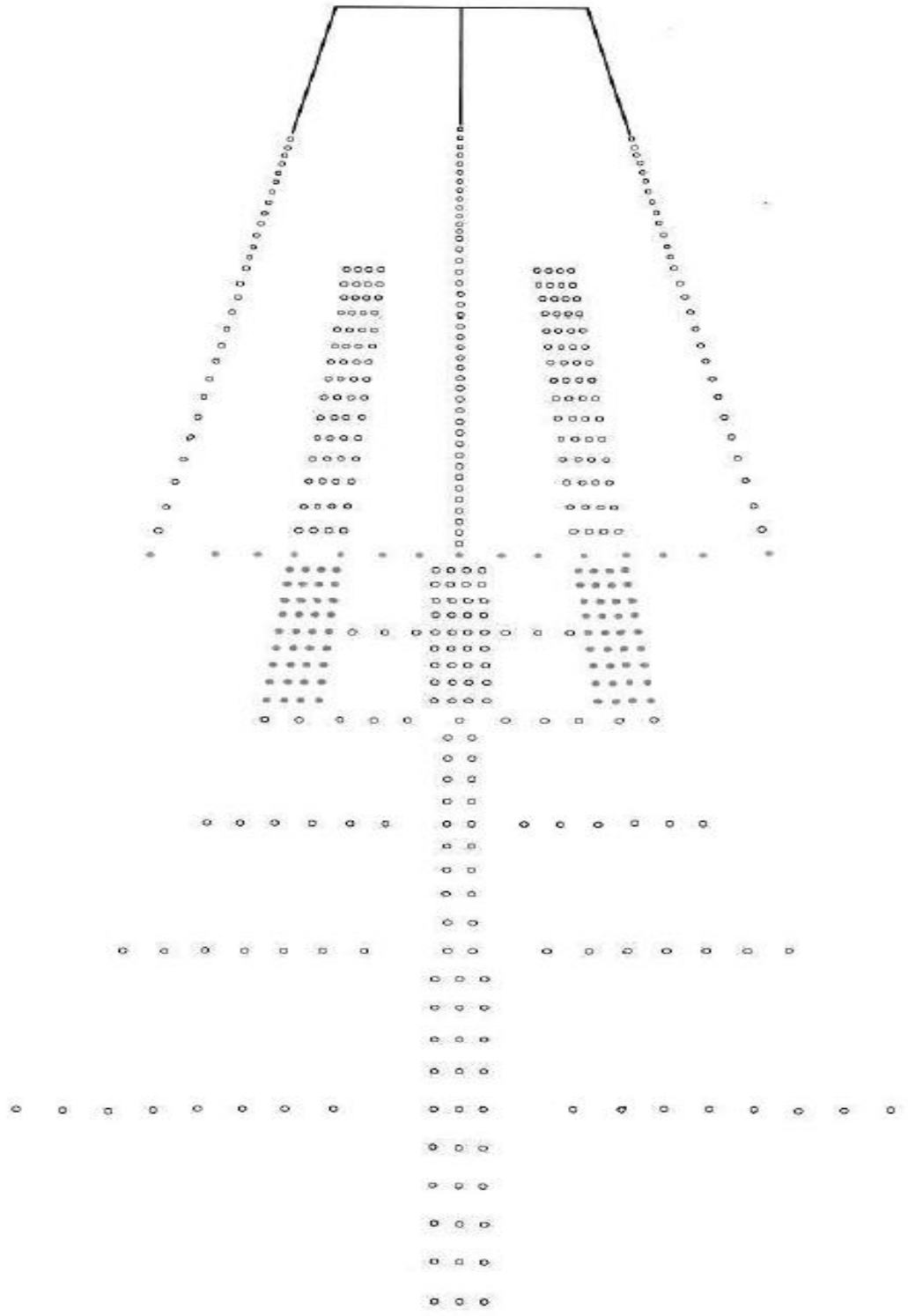


Рисунок 16-1. Системы огней приближения и освещения ВПП, полная конфигурация

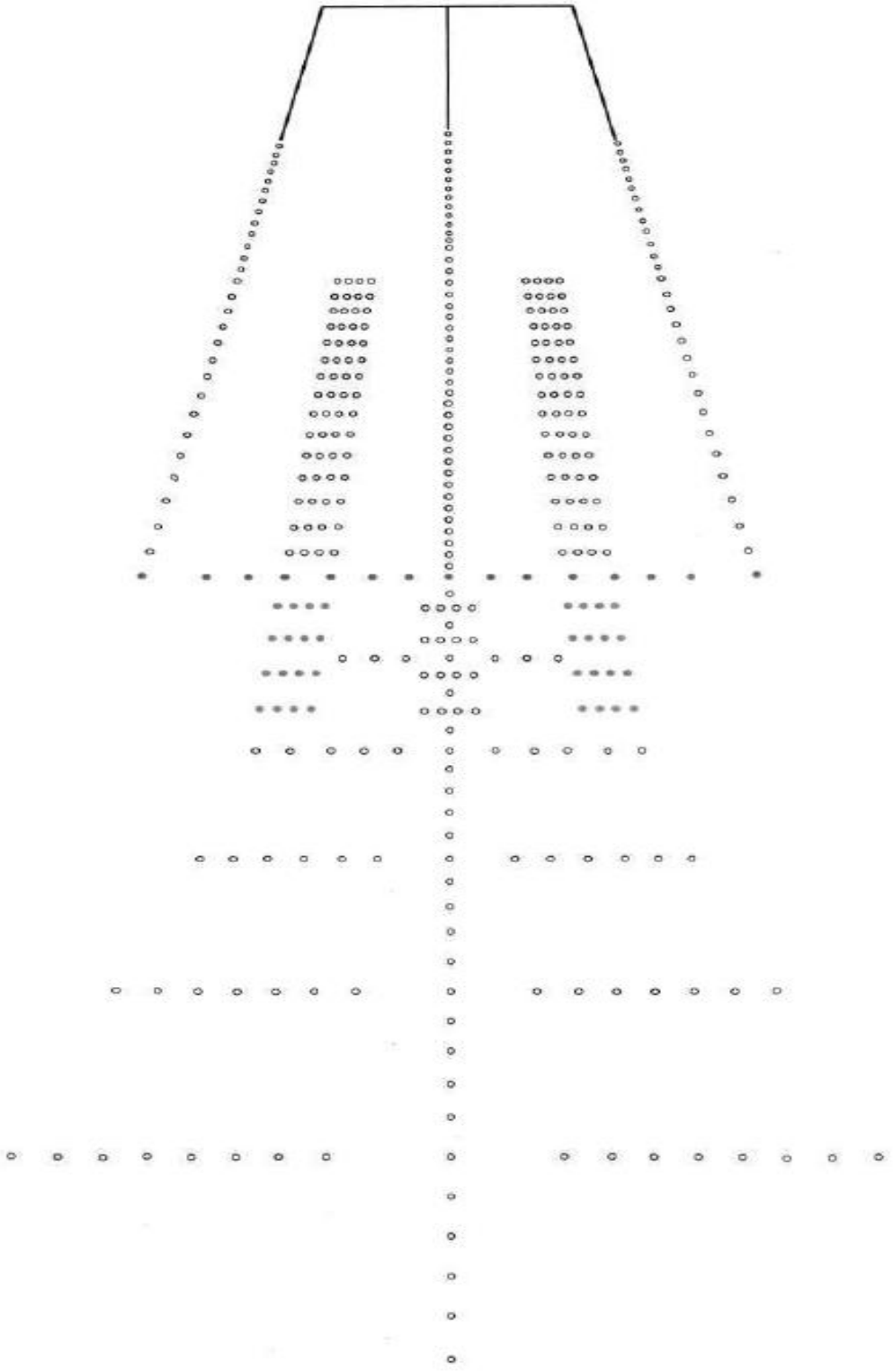


Рисунок 16-2. Системы огней приближения и освещения ВПП, сокращенная конфигурация

16.7. Выбор Варианта Конфигурации Системы Огней

16.7.1. Наиболее востребованный сценарий обслуживаемых операций определит потребный уровень эксплуатации систем огней приближения и освещения ВПП, который должен быть обеспечен оператором аэродрома Например, ВПП, используемая только при визуальных и неточных заходах на посадку, будет адекватно освещена посредством какой либо из более простых систем огней, описанных в документе AAR-AGA-001. В таких обстоятельствах нет необходимости применять системы огней высокой интенсивности.

16.7.2. Если исходя из соображений эксплуатации очевидным образом оправдана необходимость установки систем огней высокой интенсивности, следует внимательно рассмотреть вариант использования систем огней в сокращенной конфигурации. Применение сокращенной конфигурации системы огней зависит от того, будет ли при этом обеспечен адекватный уровень эксплуатационных характеристик, выражающихся в выходной мощности светового сигнала и надежности электрического оборудования системы. Однако, поскольку составление технических требований основывается на допущении, что при использовании системы упомянутый уровень эксплуатационных характеристик должен достигаться, становится возможным воспользоваться преимуществами облегченных вариантов установки любой новой системы огней.

16.7.3. В любом случае рассмотрения варианта установки систем огней приближения и освещения ВПП, должное внимание необходимо уделять также вопросу предоставления информации по визуальной индикации глиссады, поскольку использование этого вида визуальных средств является единственным способом адекватного визуального наведения в вертикальной плоскости.

17. ПОДДЕРЖАНИЕ ТРЕБУЕМЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОГНЕЙ

17.1. Общие Положения

17.1.1. Системы огней, технические требования к которым содержатся в главе 9 AAR-AGA-001, проектируются в целях их использования в качестве визуальных средств, необходимых пилотам для безопасного и эффективного управления воздушным судном в любых погодных условиях как в дневное, так и в ночное время суток. Чтобы визуальное средство оставалось эффективным, необходимо постоянно поддерживать высокий уровень его эксплуатационных характеристик. Эта задача может быть решена только путем разработки и применения соответствующих процедур обслуживания. Окружающая среда, в которой требуется эксплуатировать упомянутые визуальные средства, такова, что процедуры, используемые при обслуживании других типов светотехнического оборудования, часто оказываются неадекватными.

17.1.2. Цель настоящей главы состоит в предоставлении инструктивных указаний по применению технических требований в отношении мер профилактического обслуживания систем огней приближения и освещения ВПП, используемых при осуществлении операций в метеорологических условиях по категориям II и III.

17.1.3. Обзор способов технического обслуживания визуальных средств и их электрооборудования, используемых в аэропорту, приведен в документе «Наставление по Техническому Обслуживанию Аэропортов (G-AGA-003)».

17.2. Условия Эксплуатации

17.2.1. Светотехническое оборудование на аэродроме подвергается вредному воздействию факторов внешней среды, к которым относятся широкий диапазон изменения температуры окружающего воздуха, высокоскоростные струи выхлопных газов двигателей, загрязнения, такие как авиационные топлива, масла, противогололедные жидкости и частицы резины шин колес шасси воздушных судов. Огни подвергаются также механическим ударным нагрузкам, возникающим при посадках и наземном маневрировании воздушных судов по территории аэропорта.

17.2.2. Эксплуатационные характеристики светотехнических установок могут значительно меняться в течение коротких промежутков времени, особенно на крупных аэродромах, где движение по территории осуществляется с большими скоростями. Например, установлено, что одноразовое применение противогололедной жидкости на ВПП может снизить выходную мощность огней осевой линии до 70-процентного значения.

17.3. Требования по Техническому Обслуживанию

17.3.1. Технические требования в отношении всех используемых на аэродроме визуальных средств выражаются в виде значений параметров, которые должны гарантировать, что пилоты смогут увидеть и осуществить идентификацию визуальных ориентиров, создаваемых этими средствами в определенном диапазоне условий эксплуатации. Для каждого типа визуальных средств четко определяются экстремальные точки пространства, откуда должен быть виден огонь, путем указания угла наблюдения и потребной дальности обнаружения

при наихудших условиях видимости, установленных для осуществления операций.

17.3.2. Посредством ввода в компьютерную программу известных эксплуатационных требований для каждой системы огней строится диаграмма равной освещенности и вычисляются соответствующие значения параметров нацеливания лучей, что принимается в качестве стандарта. Если в системе должно быть использовано цветовое кодирование огней, это также отражается в технических требованиях.

17.3.3. Критерии эксплуатации воздушных судов разрабатываются исходя их допущения, что визуальные средства в виде огней будут функционировать в соответствии с публикуемыми техническими условиями. Любой факт несоответствия требуемой эксплуатационной характеристике огня может серьезно ухудшить способность пилота распознать необходимый визуальный ориентир. Следствием этого могут стать промахи при посадке или трудности в процессе наземного движения. В условиях ограниченной видимости снижение выходной мощности огня на 50% снижает дальность обнаружения этого визуального средства приблизительно на 10%. Такое снижение дальности обнаружения может оказаться критическим, поскольку в результате пилот может не увидеть необходимых визуальных ориентиров. Следует добавить, что если не налажен постоянно выдерживаемый порядок технического обслуживания, то снижение выходной мощности огней может значительно превысить 50%, особенно, если речь идет об углубленных огнях. Снижение выходной мощности огней, в основном, происходит из-за загрязнения пылью, отложений частиц резины и противогололедных реагентов, а также вследствие разрегулирования оптической системы в арматуре огня и сбоев установочных углов самой арматуры.

17.3.4. На практике ситуации, кода в наибольшей степени требуется использовать систему огней, возникают днем в условиях ограниченной видимости. Этими условиями определяются эксплуатационные требования, и для нормальной работы системы в упомянутых условиях, необходимо, чтобы эксплуатационные характеристики огней постоянно поддерживались равными требуемым величинам.

17.3.5. В требованиях главы 14 AAR-AGA-001 четко указано, что в целях высокого уровня надежности работы визуальных средств для обслуживания операций должным образом, следует уделить внимание конструкции, эксплуатации и контролю системе электропитания. Величины, определяющие эксплуатационную готовность различных визуальных средств, сопровождаются жесткими допусками. Неотъемлемой частью любого проекта должно стать надежное подтверждение степени работоспособности системы.

17.3.6. В требованиях главы 14 AAR-AGA-001 указано также, что для обеспечения надежности работы системы освещения необходимо использовать систему мероприятий по контролю визуальных средств.

17.3.7. Согласно принятым в качестве стандарта положениям главы 14 AAR-AGA-001, чтобы гарантировать надежность работы системы освещения и маркировки, следует использовать систему мероприятий профилактического обслуживания визуальных средств. Общее требование в отношении обслуживания визуальных средств влечет за собой ряд требований, определяющих необходимый уровень эксплуатационных характеристик. Соответствующий компетентный орган

уполномочен установить минимальную степень работоспособности системы, ниже которой не допускается дальнейшее проведение операций.

17.3.8. Помимо этого, в главе 14 AAR-AGA-001 требуется, чтобы в систему мероприятий профилактического обслуживания ВПП, используемых для осуществления операций точного захода на посадку по категориям II и III, были включены, по крайней мере, следующие проверки:

a) осмотр и измерение на месте силы света, зон распространения лучей и ориентировки светотехнических установок, образующих собой системы огней приближения и освещения ВПП;

b) контроль состояния и измерение электрических характеристик всех электроцепей, включенных в системы огней приближения и освещения ВПП; и

c) контроль правильного функционирования огней высокой интенсивности во всех режимах, используемых диспетчерской службой управления воздушным движением.

17.3.9. В главе 14 AAR-AGA-001 требуется, также, чтобы для всех светотехнических установок в системах огней приближения и освещения ВПП, используемых при осуществлении операций точного захода на посадку по категориям II и III:

a) в сроки, определенные исходя из соображений практической целесообразности, выполнялись на месте систематические измерения силы света, зон распространения и ориентировки лучей для гарантии соответствия необходимым техническим требованиям AAR-AGA-001; и

b) измерения силы света, зон распространения и ориентировки лучей должны проходить с применением передвижного измерительного оборудования, обладающего достаточной точностью для анализа световых характеристик индивидуальных огней.

17.4. Контроль Выходной Мощности Огня

17.4.1. В то время как функционирование электропитания и элементов управления системы огней представляет собой важный аспект обслуживания, часто бывает трудно обеспечить требуемые значения углов для правильного нацеливания и необходимый цвет излучаемого огнем света. Отклонения в значениях этих параметров являются наиболее общей причиной несоблюдения стандарта в отношении эксплуатационных характеристик огней. При установке системы огней они должны обладать способностью излучать свет с интенсивностью, значения которой соответствуют величинам, приведенным в AAR-AGA-001. Задача обслуживания должна заключаться в обеспечении всеобщей эксплуатационной характеристики системы на этом уровне. Тем не менее, с практической точки зрения нецелесообразно все время поддерживать указанные значения силы света каждого включенного с систему огня.

17.4.2. Опыт показывает, что поддержание эксплуатационной характеристики огней системы во всем объеме требований стандарта, приведенного в документе AAR-AGA-001, не может быть обеспечено только одним осмотром и выполнением регламентных работ. Такой способ обслуживания, в лучшем случае, позволяет выявить отказавшие лампы, сильные отклонения от требуемого положения и повреждения конструкции светотехнических установок.

Эксплуатационная характеристика огня зависит от чистоты и точности нацеливания огней, излучающих определенный луч света. Поэтому, как указывалось выше, в документе AAR-AGA-001 требуется, чтобы для ВПП, которые используются при проведении операций точного захода на посадку по категориям II и III, с целью контроля рабочих характеристик индивидуальных огней, включенных в системы огней приближения и освещения, предусматривались мероприятия с применением передвижной установки с измерительной аппаратурой.

17.4.3. Периодичность проведения требуемых мероприятий для достижения упомянутых целей в каждом районе определяется в зависимости от местных условий. При этом учитывается ряд факторов, включая интенсивность наземного движения, уровни загрязнения и надежность светотехнического оборудования. На некоторых аэродромах мероприятия по обслуживанию необходимо проводить еженедельно. На многих аэродромах, если система огней приведена в соответствие с требованиями стандарта, оказываются достаточными интервалы продолжительностью в месяц и более.

17.4.4. Важно, чтобы измерения производились за как можно более короткое время, чтобы сократить необходимое пребывание на ВПП. Это требование имеет особое значение в крупных аэропортах. В большинстве случаев для транспортного средства с измерительной аппаратурой допустима скорость выше 50 км/ч.

17.4.5. Испытательная аппаратура должна производить измерения и записывать построение диаграммы равной освещенности, значения параметров направленности и цвета луча каждого огня, при этом испытуемая система должна работать в режиме 100%-ной мощности потребляемой электроэнергии.

17.4.6. Следует предусмотреть средства для обработки и индикации записанной информации таким образом, чтобы упростить оценку соответствия результатов измерений требованиям стандарта. Кроме того, рекомендуется, чтобы индикация информации производилась способом, позволяющим выполнить диагностический анализ с целью определения местоположения элемента системы, являющегося причиной таких сбоев, как нарушение ориентировки огня или преждевременный выход из строя лампы в конкретном огне.

17.4.7. Найдено, что в качестве наиболее предпочтительного варианта следует рекомендовать измерение двух уровней силы света для каждого индивидуального огня, т. е. уровня обслуживания и уровня отказа. Более высокий уровень необходимо устанавливать с тем, чтобы заранее предупредить обслуживающий персонал о том, что данный огонь начинает работать с выходной мощностью, которая значительно меньше величины, предписываемой требованиями AAR-AGA-001. Этот верхний уровень всегда должен превышать 50% от требуемого значения силы света, что соответствует величине, при которой луч классифицируется как не укладывающийся в поле установленных допусков, и поэтому огонь считается отказавшим и не подлежит дальнейшей эксплуатации. Если огни обеспечивают упомянутый верхний уровень интенсивности, то с ними в установленные сроки можно проводить работы по корректировке луча. Это должно предупредить снижение эксплуатационных характеристик огней до значения, при котором требуется проведение неотложных мероприятий обслуживания.

17.4.8. Опыт, который был приобретен в результате внедрения в эксплуатацию аппаратуры, соответствующей рассмотренным выше инструктивным указаниям, однозначно показывает, что после начального периода интенсивного обслуживания дальнейшее использование штатной передвижной измерительной аппаратуры обеспечивает значительные эксплуатационные и экономические выгоды. На аэродромах, где регулярно используется такой способ измерения характеристики огней, может практически осуществляться эффективный план мероприятий обслуживания и, как результат, там легко наглядно подтвердить, что состояние огней удовлетворяет требуемым эксплуатационным параметрам. В то же время значительно снижается общий объем и соответственно уменьшается себестоимость усилий, затрачиваемых на обслуживание огней.

17.4.9. Ниже иллюстрируется пример улучшения эксплуатационных характеристик, которое может быть получено в результате использования такой аппаратуры. На рисунке 17-1 представлено среднее значение силы света в той части луча, которая ограничена внутренней кривой равной освещенности для огней осевой линии ВПП, применяемой при обслуживании операций в условиях сильно ограниченной видимости. Данные представляют собой типовой результат для аэропорта, где используется комбинированный метод обслуживания огней, включающий визуальный контроль состояния, проведение корректирующих регулировок и массовую замену ламп. Пример демонстрирует определенно не худшую ситуацию, которая может возникать и возникает на аэродромах, на которых проводятся регулярные осмотры огней. После внедрения в эксплуатацию штатной передвижной измерительной аппаратуры совместно с установлением соответствующего режима обслуживания, основанного на данных проводимых измерений, для той же самой осевой линии получены результаты, которые иллюстрируются на рисунке 17-2. Режим обслуживания, позволивший получить результаты, иллюстрируемые рисунком 17-2, не предусматривал проведения массовой замены ламп огней. Применялась только очистка арматуры от загрязнений на огнях, которые на диаграмме, полученной посредством передвижной измерительной аппаратуры, показаны не соответствующими требуемой эксплуатационной характеристике (дифференциальное обслуживание).

17.4.10. Сравнительный анализ обоих рисунков четко иллюстрирует преимущества, которые могут быть получены применением на практике режима контроля огней в дополнение к проводимым мероприятиям по обслуживанию системы. Регулярное использование передвижной измерительной аппаратуры позволяет выявить целый ряд факторов, оказывающих вредное воздействие на эксплуатационную характеристику системы огней. В большинстве случаев основной и наиболее общей причиной этого является скопление пыли и других отложений на оптических поверхностях арматуры. В загруженных аэропортах загрязнение происходит настолько быстро, что для поддержания соответствия эксплуатационной характеристики системы требованиям спецификации чистку оптических поверхностей арматуры огней приходится производить с частотой один раз в одну или две недели. Это прежде всего касается некоторых углубленных огней на ВПП в зоне приземления.

17.4.11. Если для ВПП установлен режим регулярной чистки системы огней с определенным интервалом, могут быть идентифицированы другие причины отказов. Случается, что конкретные светотехнические установки несколько раз подряд не удовлетворяют критериям испытаний. Изучение записанной

информации может показать, что луч огня неправильно ориентирован, отчего на участке испытаний и происходит регистрация показаний ниже уровня требований стандарта. Причинами неверной ориентировки луча могут быть, например, нарушение регулировки положения арматуры в установочном кольце, перекос нити накала или перемещение оптических компонентов в арматуре ввиду ослабления крепления. Данные измерений могут также выявить конкретные огни, которые периодически не удовлетворяют требованиям испытаний вследствие сбоев в работе лампы. Такого рода отказ может быть вызван неисправностями в электрооборудовании, например, в питающем трансформаторе. Без регулярного контроля с регистрацией результатов измерений отказ такого рода выявить трудно, и его обнаружение свидетельствует о том, что данный огонь обслуживается обычным образом и неэффективно.

17.4.12. Эффекты разрегулированности ориентировки огней иллюстрируются на рисунке 17-3A. На приведенном примере видно, что эксплуатационная характеристика данного огня ниже допустимого уровня, так как луч неправильно сориентирован. Если бы луч был отрегулирован заново так, чтобы он совпадал с определенным участком поверхности, то эксплуатационная характеристика огня соответствовала бы требованиям спецификации, что представлено на рисунке 17-3B.

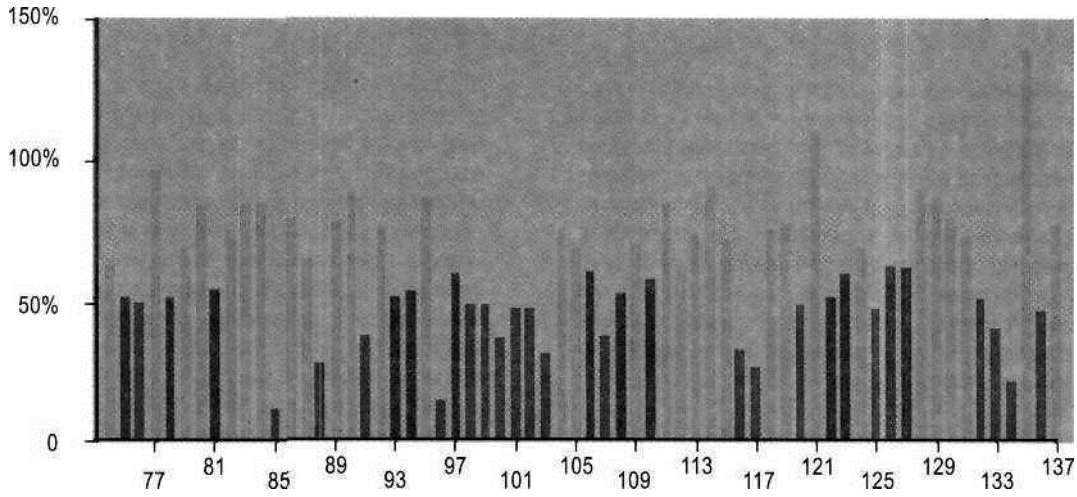


Рисунок 17-1. Освещенность ВПП для операций по категории III до проведения дифференцированного обслуживания огней

Примечания: *Среднее значение силы света в той части луча, которая ограничена внутренней кривой равной освещенности, показано для участка огней осевой линии ВПП, применяемой при обслуживании операций в условиях категории III. Среднее значение силы света рассчитана по данным, полученным посредством передвижной установки с измерительной аппаратурой.*

Номера вдоль горизонтальной оси диаграммы обозначают конкретные местоположения огней на осевой линии контролируемого участка. По вертикали откладываются средние значения силы света, измеряемые для каждого огня и выражаемые в процентных долях средних значений интенсивности, которые приведены в AAR-AGA-001.

В целях упрощения применения способа дифференцированного обслуживания огней, в диаграмме использовано цветовое кодирование данных по измеренным значениям силы света. Благодаря такому кодированию представляемой информации, легко выделяются объекты, требующие обслуживания в первую очередь. Цветовое кодирование на данном рисунке использовано для обозначения следующих значений:

Красный цвет - менее 50 % величины требуемой интенсивности Синий цвет - между 50 % и 60 % величины требуемой интенсивности Зеленый цвет — более 60 % величины требуемой интенсивности

17.4.13. На рисунке 17-4 показана передвижная установка с измерительной аппаратурой. Ряд закрепленных на установке фотоэлементов поочередно проходит через луч каждого огня системы. Полученные таким образом пробные замеры интенсивности огней используются для построения диаграммы равной освещенности для каждо го огня, и данные регистрируются в установке для последующего анализа. Аппаратура того рода может быть адаптирована для измерений параметров различных элементов системы освещения ВПП и огней подсветки осевых линий рулежных дорожек. Опыт показывает, что важнее всего осуществлять регулярную и частую пробную проверку технического состояния именно этих огней. Как правило, выходная мощность углубленных огней оказывается сниженной из-за загрязнений и неисправностей оптики, в то время как дефекты наземных огней проявляются, главным образом, в виде разрегулированности установки всей арматуры.

17.4.14. Контроль знаков с внутренней подсветкой также можно осуществлять посредством системы датчиков, позволяющих выполнять пробные замеры выходной мощности света и регистрировать результаты измерений для последующего анализа. В одной из таких систем в качестве датчика использована съемочная камера на базе прибора с зарядовой связью (ПЗС).

17.4.15. Наиболее трудно осуществлять контроль выходной мощности огней, образующих систему огней приближения. Одним из возможных способов решения задачи обслуживания этих огней являются инспекции путем облета с применением съемочной аппаратуры с целью анализа общего вида системы. Работу огней визуальной индикации глиссады можно контролировать с помощью фотоэлементов, установленных перед прожекторами.

17.4.16. Для осуществления безопасных и эффективных операций воздушных судов на аэродромах требуется, чтобы штатная выходная мощность системы огней всегда соответствовала требованиям, изложенным в главе 9 AAR-AGA-001. Этот уровень соответствия можно гарантировать только проведением полевых измерений. Передвижные установки с измерительной аппаратурой, позволяющей снимать характеристику выходной мощности огней на участках, указанных в AAR-AGA-001, представляют собой опробованное средство, дающее возможность продемонстрировать упомянутое соответствие. Если точность и разрешающая способность аппаратуры сравнима с уровнем, используемым при лабораторных испытаниях, то аэродромные операторы могут наглядно подтвердить соответствие эксплуатационных характеристик системы огней требованиям стандарта представителям вышестоящего компетентного органа и выработать эффективный режим обслуживания для своевременной чистки, корректирующей регулировки, капитального и текущего ремонта.

17.4.17. Мобильный контроль штатной эксплуатационной характеристики огней не только обеспечивает получение информации для подтверждения требуемого

соответствия, но также приводит к снижению затрат, позволяя сосредоточить усилия по обслуживанию системы на тех огнях, которые требуют особого внимания, вследствие чего общий объем работ сокращается.

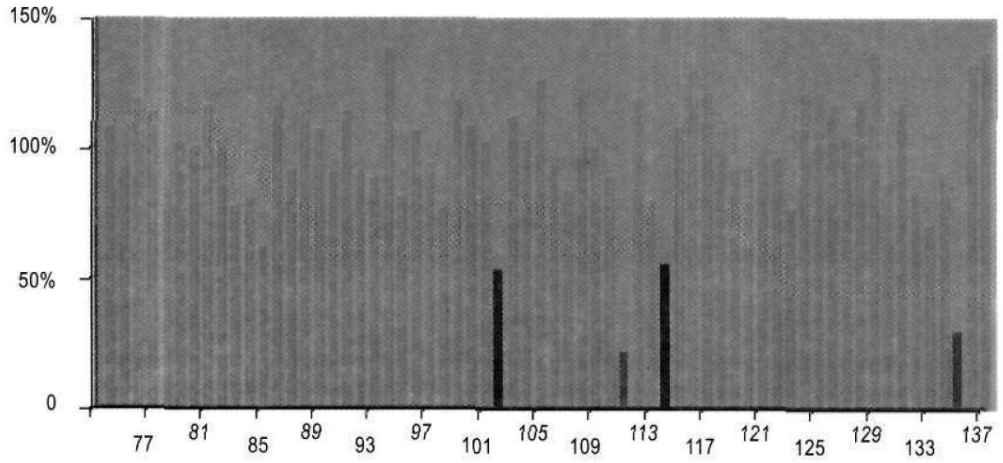


Рисунок 17-2. Та же ВПП для операций по категории III после проведения дифференцированного обслуживания огней

Примечания:

1. *Для информации, представленной на данном рисунке, применен тот же метод цветового кодирования, что и на рисунке 17-1.*

2. *Из сравнения рисунков 17-1 и 17-2 видны преимущества, получаемые в результате использования передвижной установки с измерительной аппаратурой совместно с проведением дифференцированного обслуживания на основе индицируемой информации.*

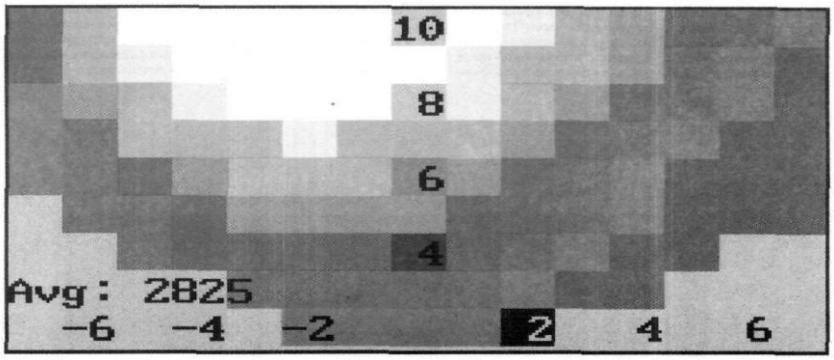
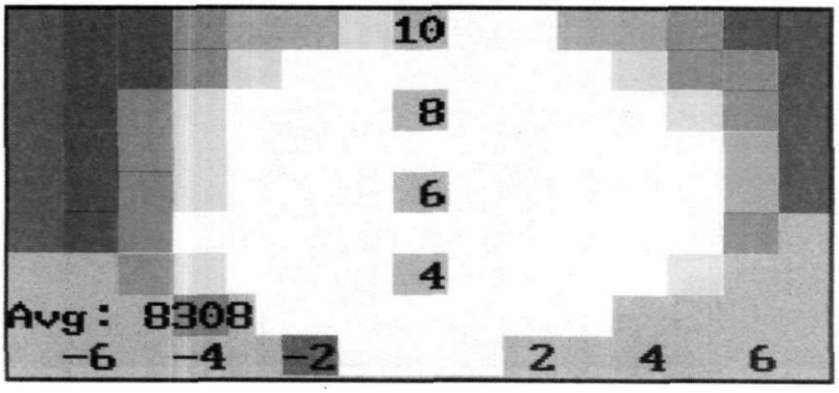


Рисунок 17-3А. Индикация данных контроля огня с нарушенной ориентировкой луча

Примечание. *Информация, представленная на рисунке 17-3А, относится к огню, эксплуатационная характеристика которого не удовлетворяет требованиям стандарта. Среднее значение силы света меньше величины, указанной в спецификации, и ясно видно, что ориентировка луча нарушена.*



Примечание. *На примере данных с цветовым кодированием, представленной на рисунке 17-3B, показан способ индикации информации для обслуживающего персонала об эксплуатационной характеристике огня с правильно ориентированным лучам и силой света, достаточной для подтверждения соответствия требованиям спецификации.*

Рисунок 17-3B. Индикации данных контроля огня с правильной ориентировкой луча

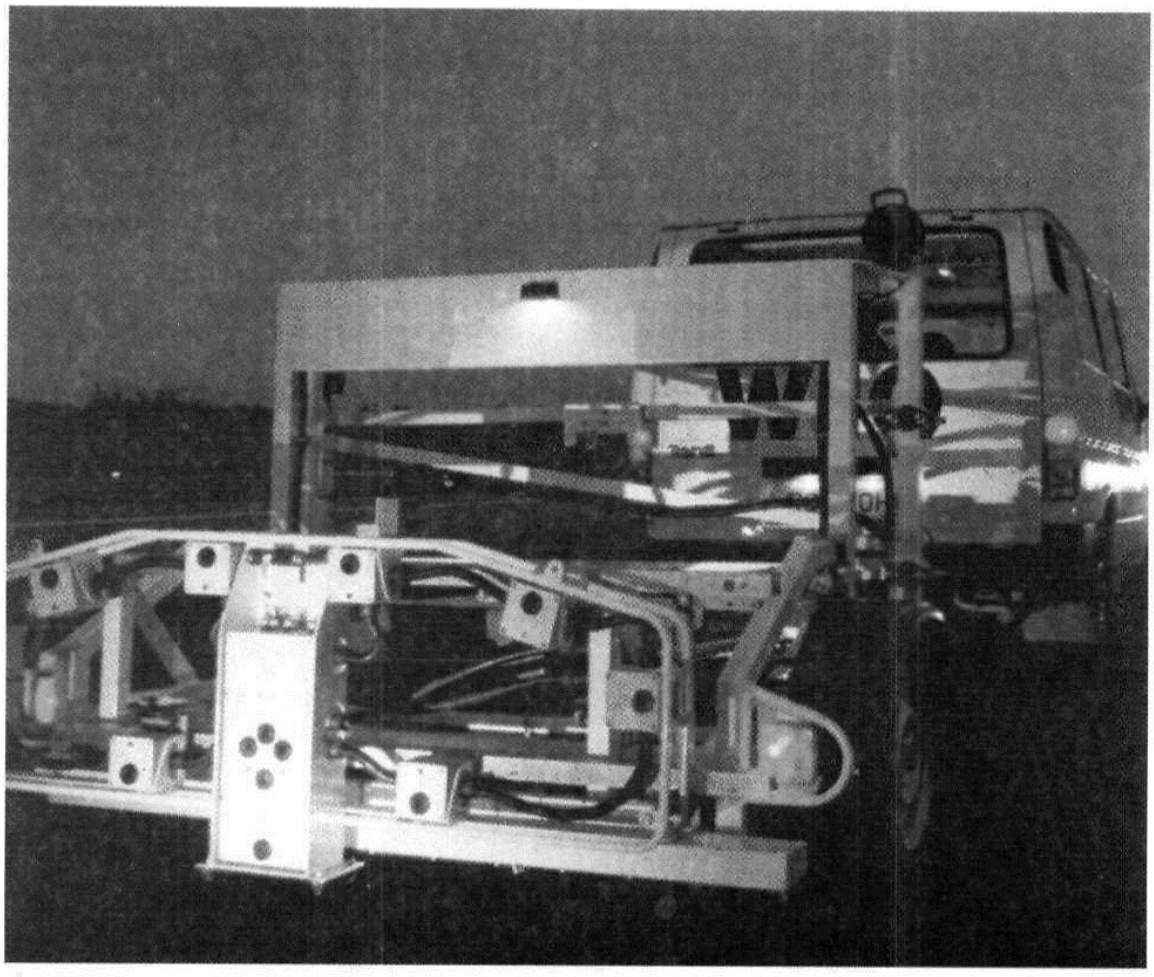


Рисунок 17-4. Пример конструктивного использования передвижной установки с измерительной аппаратурой

17.5. НАГЛЯДНОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СТАНДАРТАМ

17.5.1. ГАГА может опубликовать инструктивные указания, определяющие способ наглядного подтверждения соответствия эксплуатационных характеристик системы огней требованиям стандарта.

17.5.2. Соответствие фотометрическим стандартам можно наглядно подтвердить путем использования передвижной установки с измерительной аппаратурой. Однако, в некоторых случаях может быть проще воспользоваться методом проведения пробных замеров на определенных огнях с применением соответствующей процедуры измерений посредством переносного фотометра. Использование передвижной установки с измерительной аппаратурой предпочтительнее, если ручной способ проведения замеров недостаточно точен или не вполне эффективен, или не обеспечивает должного представления обо всей системе огней в целом.

17.5.3. Для аэродромов с высокой интенсивностью воздушного движения, на которых в любую погоду осуществляются операции крупных воздушных судов с реактивной тягой, соответствие требованиям стандарта наименее вероятна. Поэтому использование передвижной установки с фотометрической аппаратурой в дополнение к устано вившемуся порядку технического обслуживания системы огней там находит серьезную поддержку. Есть свидетельства, что в результате использования передвижной установки с фотометрической аппаратурой на крупных аэродромах достигаются значительные выгоды, включая большую экономию затрат на работы по обслуживанию системы. Потребная частота проведения фотометрических измерений зависит от многих факторов, таких как интенсивность движения, погодные условия, время года и пр.

17.5.4. Возможность проведения мобильных фотометрических измерений, полный цикл которых может выполняться всего за 10-15 мин, представляет собой еще один фактор, который следует рассмотреть. Высокая интенсивность движения не всегда позволяет выделить достаточное время для работ на ВПП, даже с учетом того, что измерения обычно производятся ночью. Кроме того, необходимо, чтобы поверхность ВПП была сухой. Тем не менее, аэродромные операторы должны прикладывать все усилия для того, чтобы обеспечивать ведение заслуживающих доверия записей измерений. Таким образом, для некоторых ВПП может возникать потребность планировать проведение измерений на каждую ночь и использовать любые благоприятные возможности, чтобы произвести измерения. В общем, следует заключить, что редкие фотометрические измерения, проводимые только после завершения работ по очистке огней от загрязнений, должны быть признаны неприемлемыми.

17.5.5. Небольшие аэродромы с относительно низкой интенсивностью движения и которые не используются для обслуживания крупных транспортных воздушных судов с реактивной тягой, стремятся иметь системы огней с меньшим количеством светотехнического оборудования. В этом случае эксплуатационные характеристики огней обычно не претерпевают столь выраженных и быстрых ослаблений, и поэтому четко организованный режим обслуживания системы, основанный на регулярных осмотрах и чистке, а также инспекциях с воздуха, следует для данных условий считать адекватным. Тем не менее, фотометрические измерения могут и на этих аэродромах повысить эффективность мероприятий по обслуживанию огней. Поскольку фотометрические измерения в целях наглядного подтверждения соответствия эксплуатационной характеристики такой системы требованиям стандарта не

требуется проводить так же часто, как для систем большой протяженности, эти мероприятия можно осуществлять на лицензионной или контрактной основе, что может быть экономически более выгодно, чем инвестировать приобретение передвижной установки с измерительной аппаратурой.

17.5.6. Измерения фотометрических параметров огней некоторых систем бывает сложно произвести с той же точностью, которая достигается при контроле огней системы освещения ВПП. Физические условия местоположения системы огней приближения таковы, что использование измерительной аппаратуры вызывает трудности. Однако, во многих случаях огни, расположенные в пределах 300 м от порога ВПП, устанавливаются на уровне земли или на искусственном покрытии, и измерения их характеристик может производиться успешно. Эта часть общей конфигурации системы огней приближения является наиболее критической для операций по категориям II и III и влияет на плавность перехода от ориентации по визуальным ориентирам захода на посадку к ориентации по визуальным посадочным ориентирам на ВПП. Без эффективных средств измерения эксплуатационных характеристик огней приближения вероятно возникновение эффекта, противоречащего задаче создания сбалансированного вида общей конфигурации системы, так как будет отмечаться заметная разница в восприятии огней приближения по сравнению с огнями освещения ВПП. Поэтому, если фотометрические измерения огней приближения практически не целесообразны, необходимо проводить регулярные осмотры, пока не будет определено приемлемое средство контроля этих огней.

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

18. ИЗМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОГНЕЙ ПОСТОЯННОГО ГОРЕНИЯ И ПРОБЛЕСКОВЫХ ОГНЕЙ

18.1. Введение

18.1.1. Наземные аэронавигационные огни, за исключением подсвечиваемых знаков системы наведения, обычно представляют собой точечные источники светового сигнала, видимые с борта воздушного судна либо с большого расстояния в процессе выполнения посадки (например, огни приближения и огни освещения ВПП), либо наблюдаемые на относительно близких дистанциях и служащие для наведения при движении по территории аэродрома (например, огни подсветки рулежных дорожек). Технические требования в отношении обоих типов огней, приведенные в AAR-AGA-001 выражаются в значениях силы света (в канделах), представленных в виде диаграмм равной освещенности. Для многих типов наземных огней в спецификации оговаривается требуемый цвет излучаемого света.

18.1.2. При выборе типа огней для установки на территории необходимо наглядно подтвердить соответствие их характеристик техническим требованиям, включая цветовые параметры. Это может быть выполнено проведением аттестации в аккредитованной лаборатории или с привлечением изготовителя, располагающего аккредитованным оборудованием, и в соответствии с документально утвержденной технологией испытаний.

18.1.3. Техника измерения силы света огней и потребное качество измерений и используемого оборудования (детекторы, гониометры и пр.) подробно описаны в другой справочной документации. Настоящий инструктивный материал публикуется с целью конкретизировать критерии для применения в специфических условиях аэродромов, такие как дистанция измерения, вычисление среднего значения силы света, соответствие минимальным и максимальным величинам силы света в пределах основного луча, соответствие минимальным значениям внутри внешних границ диаграммы равной освещенности и величины допусков. В случае применения огней с проблесковой характеристикой, следует обратиться к п. 18.3, где описан метод расчета эффективной силы света, которая определяется как величина, эквивалентная силе света огня постоянного горения с той же дальностью видимости.

18.2. Критерии

Дистанция измерения

18.2.1. Максимальный продольный размер источника света и количество этих источников, используемых в конструкции наземного аэронавигационного огня, могут быть различными. В целях получения точных и повторяемых результатов рекомендуется, чтобы дистанция измерения была не менее чем в 100 раз больше размера апертуры огня. Обычно это составляет 20 м для одиночного источника света и не менее 30 м для множественного источника, как в случае заградительных огней высокой интенсивности и огней визуальной индикации глиссады.

Способ измерения

Тренировка ламп

18.2.2. Измерения следует проводить с лампами, работающими в режиме испускания светового потока на уровне, соответствующем репрезентативному уровню эксплуатации огня. Поэтому перед началом измерений необходимо произвести тренировку лампы в течение периода времени, составляющего 1% от номинального срока службы лампы, указанного изготовителем. Для установления репрезентативного уровня эксплуатации люминесцентных ламп или ламп других типов необходимо обращаться к изготовителю.

Начальная ось

18.2.3. Светотехническую установку следует располагать на гониометре так, чтобы начальная ось огня воспроизводила направление нацеливания, которое будет использовано при окончательной регулировке огня на месте эксплуатации. При этом требуется определить механический центр светотехнической установки, а не оптический центр луча. Конструкция некоторых типов огней может быть выполнена так, что оптический центр луча не совпадает с механическим центром огня. Если огонь установлен на гониометре с ориентировкой по оптическому центру луча, то любой указанный в спецификации угол сходимости луча в горизонтальной плоскости выверять не нужно, поскольку фотометрический центр луча не обязательно будет точкой максимальной силы света. Для огней ВПП и рулежных дорожек горизонтальная ось проходит через центр огня и параллельна осевой линии. Вертикальная ось проходит через центр пучка света. Чтобы правильно расположить и должным образом сориентировать лампу в светотехнической установке необходимо обратиться за консультацией к изготовителю.

18.2.4. В случае углубленных огней на штатное значение их выходной мощности может отрицательно влиять использованный способ установи огня. Некоторые изготовители огней в своих сопроводительных руководствах рекомендуют размещать огонь несколько ниже уровня окружающей поверхности покрытия, углубив его профиль с тем, чтобы избежать повреждения огня ковшом снегоуборочной машины. Если применяется именно такой способ установки огней, то при измерении эксплуатационных характеристик огня, которое должно проводиться в лабораторных условиях, необходимо использовать какое-либо средство имитации результирующей преграды для нижней части луча, создаваемой поверхностью искусственного покрытия. В целях лабораторных испытаний, поверхность искусственного покрытия следует рассматривать как горизонтальную плоскость без какого-либо уклона.

18.2.5. Необходимо постоянно контролировать правильность положения начальной оси для гарантии того, что исключен любой сдвиг в горизонтальном направлении и отсутствует ошибка по высоте размещения нити накала. При измерении параметров углубленных огней горизонтальная, ориентировка огня устанавливается по оси симметрии корпуса. Точность установки корпуса огня вдоль горизонтальной и вертикальной осей должна составлять ±0,1 °.

18.2.6. Измеренные значения силы света огня следует откорректировать относительно расчетной номинальной величины светового потока лампы, указанной изготовителем. Например, определено, что сила света огня может составлять 14 000 кд,

что соответствует мощности светового потока 2800 лм. Если изготовитель указывает величину 2400 лм, то в целях обеспечения соответствия измеренная сила света должна быть откорректирована, как указано ниже:

14 000 кд (2400/2800) = 12 000 кд

Количество испытаний

18.2.7. Испытания следует провести, по крайней мере, с пятью огнями, каждый из которых должен иметь собственную лампу. Результаты испытаний должны согласовываться между собой, подтверждая таким образом, что при поточном производстве огней их расчетные характеристики не меняются. Результаты испытаний можно считать согласованными, если разница измеренных значений силы света подвергнутых испытаниям огней находится в пределах 5%.

Измерение цветовой характеристики

18.2.8. Цветовую характеристику излучаемого огнем света необходимо проверить в режиме работы огня при номинальном значении силы или напряжения тока питания. Измеряемые параметры должны находиться в пределах величин цветности, для горизонтальных и вертикальных границ главного луча (в случае эллиптической или круглой формы кривых равной освещенности) или для диагоналей главного луча (в случае прямоугольной формы диаграммы равной освещенности). Кроме этого, при проверке цветности необходимо произвести измерения в одинаковых предельных точках внешней кривой равной освещенности. Эта последняя проверка проводится, чтобы убедиться в отсутствии недопустимых сдвигов по цвету луча (например, от красного к желтому) при больших величинах угла наблюдения. Такой сдвиг цветовой характеристики может иметь место при использовании определенных светофильтрующих материалов в зависимости от конструктивных особенностей арматуры огня. Если цветовой сдвиг располагается вне установленной границы цветности для данного цвета, то следует обратиться за консультацией в компетентный орган для принятия решения о допустимой величине этого сдвига.

Примечание. *По просьбе компетентного органа рассмотренная выше проверка цветовых параметров может проводиться в более широком объеме для охвата углов вне пределов внешней кривой равной освещенности. Это может оказаться важной мерой предосторожности в отнсшении огней, применяемых в местах, где они могут наблюдаться пилотом под углом зрения, превышающем значения углов, которые приведены на диаграмме равной освещенности (например, огни линии стоп при широких входных размерах ВПП).*

Диаграмма равной освещенности

18.2.9. Измерение степени соответствия диаграмме равной освещенности производится по определенному ряду критериев. На первом этапе определяется сила света в точках пространства в пределах зоны распространения света в горизонтальном и вертикальном направлениях по индикации на эталонной сетке соответствующей диаграммы равной освещенности. Например, для наземного посадочного огня центр луча должен иметь угол превышения, равный 3,5°. После этого, необходимо отметить угол сходимости луча, равный 4,5° в горизонтальной плоскости ниже диаграммы. Важно учитывать, что для

некоторых огней характерен угол сходимости луча, и что он не обозначается на самом поле диаграммы, поскольку последняя служит только для иллюстрации распределения света вокруг теоретического центра луча. Если в конструкцию огня заложен определенный угол превышения или угол схождения луча (как в случае углубленных огней ВПП), то этот факт должен быть четко обозначен в представляемой информации.

18.2.10. В рассматриваемом примере внешняя граница (5 %) определяется зоной ±10°. Предполагается, что для проверки положения главного луча и дальнейшего установления допусков действительные результаты дадут измерения с расширением, по крайней мере, на 2°. Следовательно, зона измерений в горизонтальной плоскости определяется углами от 10° + 2° + 4,5° = 16,5°, или 17°, до 10° + 2° - 4,5° = 7,5°, или 8°. На диаграмме равной освещенности внешняя граница определяется сверху углом 12°, а нижняя кромка главного луча находится на отметке 0°. Чтобы использовать тот же прием установления допусков, предполагается, что действительные результаты дадут измерения в диапазоне углов от 12° + 2° = 14° до 0° - 2° = -2°.

18.2.11. Несмотря на то, что для расчета средних значений силы света, как будет рассмотрено ниже, используются интервалы, равные Г, измерения необходимо выполнять с шагом 0,5° или менее. Это поможет получить правильные эксплуатационные характеристики огней, у которых теоретический центральный угол сходимости или угол превышения луча выражается дробной величиной (например, 4,5° и 3,5°, соответственно), а также позволит установить необходимые допуски.

Среднее значение силы света

18.2.12. В случае посадочного огня граница освещенной зоны имеет эллиптическую форму, и характерные точки должны находиться внутри границы зоны равной освещенности главного луча, за исключением точек, определяющих горизонтальный и вертикальный пределы. Граница освещенной зоны огня осевой линии рулежной дорожки имеет форму прямоугольника, поэтому точки вдоль границы необходимо учесть, если эта граница располагается на линии эталонной сетки. Среднее значение силы света рассчитывается как сумма всех результатов произведенных измерений в определенных таким образом точках, деленная на количество измерений.

18.2.13. Горизонтальные пределы главного луча определяются зоной ±6,5°. Поэтому некоторые точки эталонной сетки не включаются в расчет средней величины силы света. Тем не менее, этот рисунок представляет собой типовую иллюстрацию описываемого способа и того, зависят ли от степени сходимости луча результаты измерений в конкретных точках эталонной сетки, которые должны включаться в расчет среднего значения силы света. Например, дробная величина угла сходимости (равная, предположим, 4,5°), сместит изображение таким образом, что оконечности эллипса достигнут линии эталонной сетки, и, следовательно, результаты измерений в этих точках должны быть использованы в расчете.

Минимальные и максимальные величины

18.2.14. Требуется, чтобы луч огня обладал определенной однородностью без выраженных участков низкой или высокой интенсивности. Поэтому, в

соответствии с пп. 9.4.1.12 и 9.4.1.13 главы 9 AAR-AGA-001, необходимо, чтобы в зоне главного луча и на ее границе конкретные значения силы света были не меньше минимальной величины, равной половине среднего значения силы света, и не превышали максимальной величины, которая в три раза больше минимальной (т. е. в полтора раза больше среднего значения). В сущности, отношение, характеризующее однородность луча, таково, что конкретные величины силы света должны отличаться от среднего значения не более, чем на ±50 %. Например, если измеренное среднее значение силы света составляет 250 кд, то минимальное значение должно быть равно 120 кд, а максимальное — 360 кд.

Минимальные значения силы света на внешних* границах *зоны равной освещенности

18.2.15. Требуется также, чтобы фотометрическое распределение продолжало оставаться равномерным внутри других границ зоны равной освещенности. Таким образом, в пределах участков, определяемых границами зоны равной освещенности, индивидуальные значения силы света не должны бать меньше значений, измеренных на каждой границе.

Допуски

18.2.16. При определении соответствия среднему и минимальному значениям силы света главного луча внутри внешних границ зоны, эталонную сетку следует располагать так, чтобы одна точка совпадала с пересечением горизонтальной и вертикальной осей, определенных в п. 18.2.3.

Всенаправленные огни

18.2.17. При измерении силы света всенаправленных огней следует использовать эталонную сетку с шагом по вертикали, равным 1°, и с шагом по горизонтали, равным 30°. В каждом ряду измерений в вертикальном направлении полученные результаты должны соответствовать минимальным требуемым величинам, а вычисленное среднее значение силы света для данного ряда должно соответствовать требуемой минимальной величине среднего значения. Каждый огонь необходимо осмотреть на предмет наличия в нем внутренних опор или каких-либо других конструктивных элементов, которые могут создавать препятствие испускаемому световому потоку. Если такая вероятность существует, то в пределах одного градуса значение силы света не должно снижаться более чем до 75% минимальной величины.

Примечание. *Для небольших всенаправленных огней фотометрические измерения иногда приходится проводить на расстоянии менее 20 м, но в любом случае оно не должно быть меньше 3 м. Чтобы убедиться в достоверности результатов любых измерений, их можно проводить с поэтапным увеличением расстояния, сравнивая полученные значения силы света. Таким способом можно установить расстояние, дальнейшее увеличение которого приведет к нарушению постоянства результатов расчетов. Это расстояние можно считать минимально допустимой дистанцией измерений для данного типа испытуемого огня.*

Требования по установке на местах

18.2.18. Все указываемые в технических требованиях значения равной освещенности являются минимальными. Таким образом, интенсивность огней, выпускаемых промышленными предприятиями, может значительно превышать требуемые значения. Максимальное значение выходной мощности огня в спецификации не оговаривается. При потребном среднем значении силы света в 200 кд силу света огня можно соответственно уменьшить, если его средняя интенсивность равна или существенно превышает потребную величину, так как у этих огней отношение, характеризующее однородность главного луча, составляет ±50%. Если сила света всех имеющихся огней уменьшена до приведения в соответствие с требованиями AAR-AGA-001, и при приобретении огней выставляются одинаковые требования по параметрам, все же возможно, что между индикацией одной системы огней и индикацией другой такой же системы будет наблюдаться определенный дисбаланс. Например, если в рассмотренном выше примере использованы огни, которые удовлегворяют среднему значению интенсивности только в 200 кд, то в случае последующего приобретения огней, среднее значение силы света которых будет равно 600 кд, это сразу вызовет дисбаланс, выражающийся соотношением 3:1. Если ремонт прежних огней проводится только в случае неисправностей, снижающих их выходную мощность на 50 % по сравнению с первоначальным значением (т.е. до 100 кд), и эти огни все еще продолжают эксплуатироваться, то дисбаланс может быть порядка 6:1. Следовательно, аэродромные операторы должны быть всегда осведомлены относительно величин выходной мощности огней более раннего выпуска. На этом основании определяются стандартные требования по установке огней на месте, и заказы на приобретение новых систем или на замену отдельных огней должны оформляться, исходя из одинаковых уровней освещенности. Те же соображения необходимо учитывать и применительно к соотношениям силы света посадочных огней, огней осевой линии и огней приближения (1,0: 0,5: 2,0).

18.3. ПРОБЛЕСКОВЫЕ ОГНИ

18.3.1. Считается общепризнанным, что если световой сигнал состоит из отдельных кратковременных вспышек, то для определения дальности действия сигнала нельзя использовать максимальное значение силы света, достигаемое при вспышке (как это делается для огней постоянного горения путем применения закона Алларда). Блондел и Рей показали, что значение пороговой освещенности для определения резкой вспышки (вспышки, характеризующейся относительно постоянным значением освещенности в течение своего периода) выражается следующей формулой:

$$E = E_0 \frac{a+t}{t}, \qquad (1)$$

где E_0 — пороговая освещенность для огня постоянного горения, t - продолжительность вспышки и a - константа, равная 0,2, если t выражена в секундах.

18.3.2. Для калибровки проблесковых огней удобно использовать их эффективную силу света. Огонь, характеризующийся данным значением силы света, будет обладать той же дальностью действия, что и огонь постоянного горения с тем же численным значением. Таким образом,

$$I_e = \frac{I \times E_0}{E},$$

где I_e - эффективная сила света и I - мгновенная интенсивность, обеспечивающая освещенность E.

Для резкой вспышки с постоянной освещенностью:

$$I_e = \frac{I \times t}{a + t}. \qquad (2)$$

18.3.3. Однако, сила света проблесковых огней аэропорта изменяется не резко, а возрастает и падает постепенно и может заметно различаться за время продолжительности вспышки. Если продолжительность вспышки очень мала, или если периоды возрастания и падения силы света малы по сравнению с полной длительностью вспышки, то это внесет только очень небольшую погрешность в определение продолжительности вспышки как результата, полученного путем умножения пикового значения силы света на продолжительность вспышки для произведения I x t. Тем не менее, во многих случаях ве личина ошибки может оказаться достаточно большой, и формула (2) требует некоторых преобразований.

18.3.4. Поэтому многие способы оценки характеристики проблесковых огней требуют измерения выходной мощности огня в кд • с за вспышку путем интегрирования:

$$Candelaseconds = \int_{t_1}^{t_2} Idt,$$

где I- мгновенная интенсивность, и разность пределов интегрирования t_2-t_1, не превышает 0,5 с.

18.3.5. При первоначальной разработке технических условий на проектирование авиационных огней предотвращения столкновения, было принято, что формула (2) должна быть преобразована в следующий вид:

$$I_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} Idt}{0{,}2 + (t_2 - t_1)}. \qquad (3)$$

18.3.6. Значения интегрируемых участков Idt и пределов интегрирования t_1 и t_2 иллюстрируется рисунком 18-1.

18.3.7. Вместо использования произвольных пределов интегрирования, выбирая, например, значения t_1 и t_2, при которых I составляет 10 % пиковой силы света в

период вспышки, рекомендуется выбирать пределы так, чтобы величина I_e была максимальной. Это имеет место, когда пределы интегрирования t_1 и t_2 соответствуют моментам, когда мгновенная интенсивность равна I_e. Поскольку мгновенная интенсивность *I* и моменты времени *I* являются неизвестными величинами, то в целях получения максимального значения I_e приходится повторять расчет. При этом важно отметить, что моменты времени t_1 и t_2 не соответствуют точному началу и точному окончанию вспышки, а обозначают период, начинающийся чуть позже и заканчивающийся чуть раньше, что позволяет получить максимальное значение I_e.

18.3.8. Расчет можно упростить, если продолжительность вспышки составляет несколько миллисекунд. В этом случае разность (t_2 -t_1) настолько мала, что величина [0,2 + t_2 -t_1] стремится к значению 0,2 с, и эффективная сила света поэтому может быть определена из следующей формулы:

$$I_e = \frac{\int Idt}{0,2} = 5 \times \int Idt, \qquad (4)$$

где величина *Itd* интегрируется в пределах полного цикла вспышки.

В данном случае величину I_e можно установить при помощи интегрирующего детектора путем измерения и регистрации величины вспышки в кд • с и умножая полученное значение на 5.

18.3.9. Сигнал, создаваемый проблесковым огнем, может состоять из единичных вспышек света, происходящих с интервалами, продолжительность которых настолько велика, что каждая вспышка мало влияет на величину эффективной силы света предыдущей и последующей вспышки. Если сила света, которая необходима, чтобы огонь был виден при данном сочетании условий, меньше величины I_e, то в этом случае вспышка может зрительно восприниматься как непрерывная вспышка с двумя пиками. Однако, если пороговая интенсивность огня равна или близка к значению I_e, то будут наблюдаться две отдельные вспышки. Максимальное расстояние, на котором может быть виден огонь, будет определяться величиной эффективной силы света единичной вспышки, вычисленной для периода времени между моментами t_1 и t_2.

18.3.10. Огни могут работать в режиме выдачи нескольких очень коротких вспышек, настолько быстро следующих друг за другом, что группа вспышек будет зрительно восприниматься как единичная вспышка. Если в группе вспышек, как показано на рисунке 18-2, периоды, в течение которых мгновенная интенсивность ниже эффективной силы света вспышки, составляют приблизительно 10 мс или меньше, то глаз воспринимает такую группу как единую вспышку.

18.3.11. Эффективная сила света затем должна быть рассчитана по формуле (5), для чего в качестве значений t_1 и t_2 следует выбрать моменты времени, когда мгновенная интенсивность равна I_e. Заметьте, что в данном случае I_e обозначает эффективную силу света всей группы вспышек, а не единичной вспышки.

$$I_e = \frac{\int_{t_1}^{t_a} Idt + \int_{t_b}^{t_c} Idt + \int_{t_d}^{t_e} Idt + \int_{t_f}^{t_2} Idt}{a + (t_2 - t_1)}. \qquad (5)$$

18.3.12. Опыт показывает, что, если моменты времени, выбранные для начального интегрирования, соответствуют моментам, когда мгновенная интенсивность огня равна приблизительно 20% пиковой интенсивности, требуется только один дополнительный шаг для вычисления значения эффективной силы света, которая составляет приблизительно один или два процента от максимальной величины. Это находится в пределах точности, с которой значение интеграла определяется с помощью планиметра. Часто достаточно одного расчета, если для пределов начального интегрирования вместо моментов, в которые *1,* равна 20% пиковой интенсивности, выбраны моменты, когда мгновенная интенсивность равна произведению пиковой интенсивности на количество секунд между моментами, в которые мгновенная интенсивность при грубом приближении составляет 5% от пиковой интенсивности.

18.3.13. Продолжительность вспышки некоторых проблесковых огней может быть настолько длительной, что величина ошибки в определении силы света огня оказывается несущественной, если при выходе из строя проблескового механизма измерения производятся в режиме постоянного горения огня. Это имеет место в случае, когда продолжительность вспышки составляет более 200 мс (0,2 с). Таким образом, параметры огней защиты ВПП, некоторых вращающихся аэродромных маяков, красных заградительных огней средней интенсивности с лампами накаливания и т. д. можно измерять так же, как параметры огней постоянного горения.

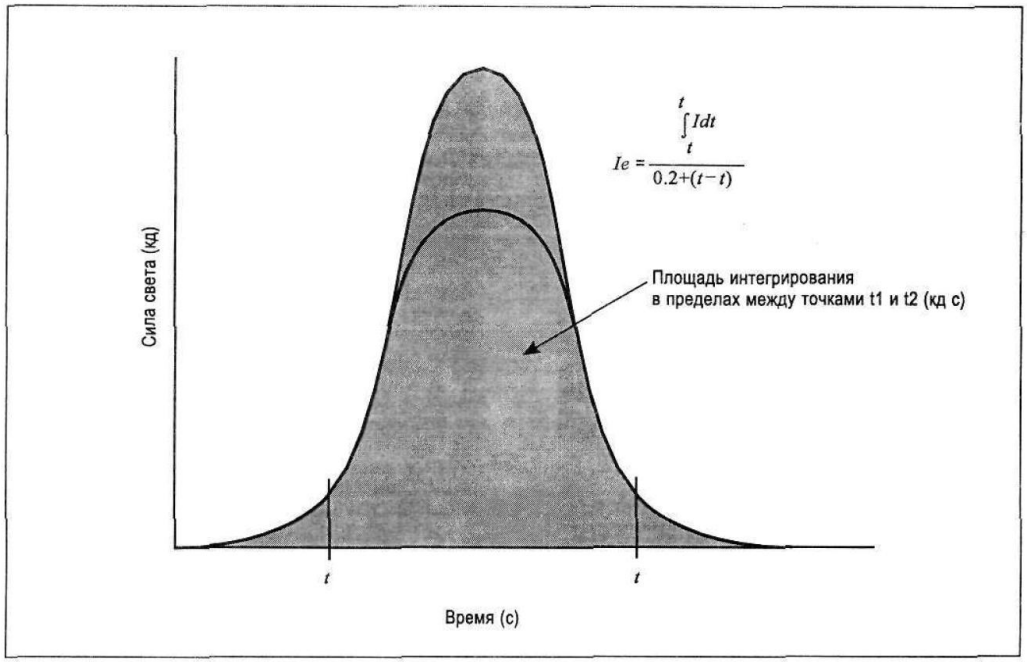


Рисунок 18-1. Типовой проблесковый огонь, сила света которого возрастает и падает постепенно

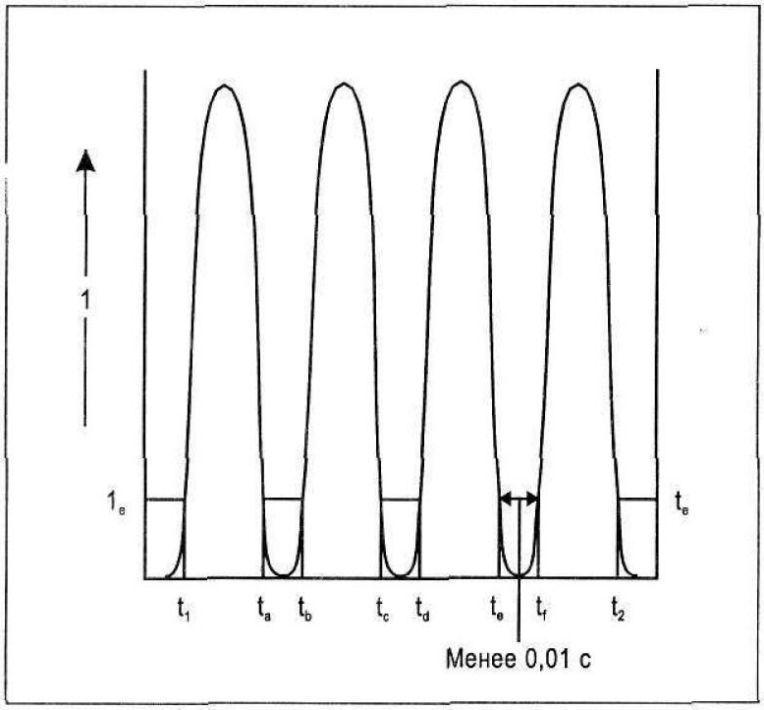


Рисунок 18-2. Проблесковый огонь, вырабатывающий вспышки очень малой продолжительности

Способ измерения

18.3.14. Светотехнические установки проблескового типа, за исключением огней защиты ВПП, не упомянуты в технических условиях, представленных в виде диаграмм равной освещенности в AAR-AGA-001. Поэтому при измерении силы света таких огней проверяется соответствие результатов измерений требуемым минимальным величинам в определенных точках пространства и требуемым минимальным значениям угла распространения луча по вертикали. Кроме того, для конденсаторных разрядных огней должны при этом выполняться следующие условия:

a) испытания необходимо проводить с использованием электрического кабеля максимальной длины и с максимальной площадью поперечного сечения, который потребовался бы в наиболее критических условиях установки огня;

b) измерения должны начинаться только после работы огня в течение не менее 10 мин;

c) частота несрабатывания вспышки не должна превышать отношение 1:100; и

d) разряд должен быть в определенной степени нестабильным, чтобы пиковая интенсивность для каждой вспышки не имела точной повторяемости. Таким образом, при измерении силы света последовательности кратковременных единичных вспышек необходимо использовать по крайней мере 5 вспышек для вычисления средней величины кд • с, после чего полученный результат следует умножить на 5.

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

ДОБАВЛЕНИЕ 1 – ЭКПЛУАТАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМА ВИЗУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТЫКОВКОЙ НОСОМ ВПЕРЕД

1. Система должна обеспечивать позитивное визуальное управление заруливанием носом вперед и при использовании должна быть видна пилоту в течение всего маневра стыковки.

2. Обеспечиваемое управление должно быть узнаваемым и толковаться однозначно.

3. Должна обеспечиваться непрерывная связь между системой визуального управления размещением воздушных судов на местах стоянки и системой визуального управления стыковкой.

4. Индикаторы должны быть хорошо видны пилоту, приближающемуся к системе, независимо от наличия на данной площади других отвлекающих внимание предметов.

5. Установка огней системы над уровнем поверхности перрона не должна быть критической относительно угла зрения пилота по мере приближения к месту стоянки.

6. Система должна давать указания об отклонениях влево или вправо посредством самоочевидных сигналов, информирующих пилота о положении воздушного судна относительно линии продольного ориентирования.

7. Предоставляемое системой управление должно быть таким, чтобы пилот мог определить и выдерживать линию продольного ориентирования вплоть до полной остановки воздушного судна, не допуская чрезмерного отклонения органов управления.

8. Система должна обладать способностью учитывать изменения высоты уровня глаз пилота, включая изменения, зависящие от степени загрузки воздушного судна.

9. Система, информирующая об отклонениях влево и вправо, должна быть рассчитана на пилота, занимающее левое кресло.

10. Информация о степени продольного приближения должна быть непосредственно связана с системой или включена в нее.

11. Система должна выдавать безошибочный сигнал остановки для каждого типа воздушного судна, желательно действующий постоянно, не требуя вмешательства наземного персонала. Следует отдавать предпочтение такому методу индикации точки остановки, при котором пилотам не приходится поворачивать голову, и системой могут пользоваться оба пилота.

12. На предоставляемое управление не должны влиять внешние факторы, как, например, состояние покрытия, погодные условия, условия освещения и т. д.

13. Точность системы должна соответствовать типу пассажирского трапа, с которым она должна применяться.

Сопутствующие требования к стыковке

14. Должна выдаваться информация о функционировании стыковочного устройства, и если оно не работает, должна указываться точка, где пилоту необходимо остановить воздушное судно.

15. Может потребоваться контрольное устройство обеспечения безопасности, которое должно указывать пилоту на необходимость экстренной остановки воздушного судна.

ДОБАВЛЕНИЕ 2 – ЭКПЛУАТАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ВИЗУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗМЕЩЕНИЕМ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ НА МЕСТА СТОЯНКИ

1. Система должна обеспечивать позитивное визуальное управление заруливанием и при использовании должна быть все время видна пилоту.

2. Обеспечиваемое управление должно быть узнаваемым и толковаться однозначно.

3. Обозначение стоянки должно быть хорошо видно пилоту задолго до того, как самолет в ходе размещения на место стоянки займет положение, за которым будет трудно с точки зрения безопасности изменить направление для движения на другую стоянку.

4. В системе должно быть предусмотрено наличие единообразного опознавательного знака, используемого для указания мест стоянок воздушных судов.

5. Должен быть обеспечен связанный с системой четкий визуальный сигнал для обозначения начала последнего поворота в случае, если необходим последний поворот к месту стоянки.

6. Для осуществления окончательной установки необходимо позитивное управление.

7. Позитивный сигнал остановки должен быть связан с управлением окончательной установкой.

8. Желательно, чтобы метод, используемый для указания точки окончательной остановки, не требовал поворота головы пилота.

9. Система должна располагаться по принципу, при котором носовое колесо шасси воздушного судна находится на указательной линии.

10. Там, где необходимо указывать различные точки остановки для разных типов самолетов, следует отдавать предпочтение постоянному обозначению их без вмешательства человека.

11. Может потребоваться непрерывное управление выруливанием от точки, где пилот начинает осуществлять управление движением воздушного судна до точки, где он может воспользоваться системой управления рулением на РД.

12. В дополнение к нанесенной краской маркировке указательных линий, обозначений мест поворота и остановок следует отдавать предпочтение встроенным в покрытие огням. Необходимо предусмотреть избирательное управление огнями системы, когда того требуют условия эксплуатации и видимости.

13. Огни углубленного типа должны по цвету отличаться от огней осевой линии РД.

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

ДОБАВЛЕНИЕ 3 – ВЫБОР, НАНЕСЕНИЕ И УДАЛЕНИЕ КРАСОК

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Для обеспечения соответствующей заметности и долговечности маркировок ВПП и РД необходимо обращать особое внимание на выбор и нанесение краски. В данном добавлении приводится инструктивный материал по этим вопросам. Работы по нанесению новой окраски должны производиться с соблюдением соответствующих мер предосторожности в целях обеспечения безопасности воздушных судов, персонала, занимающегося окраской, и оборудования.

ВЫБОР КРАСОК

Типы красок

2. Для маркировки аэродромных покрытий было разработано несколько типов подходящих красок. Некоторые из них имеют масляную, резиновую, акриловую или виниловую, масляно-смоляную и водоэмульсионную основу. В последнее время для улучшения определенных свойств этих красок были изменены количественные соотношения ингредиентов в их основах, и начали применяться другие растворители, которые позволили облегчить их нанесение на поверхность, хранение и улучшить характеристики. Поскольку при нанесении маркировки на ряд поверхностей исключительно важным фактором является время высыхания, эти краски могут быть классифицированы следующим образом:

a) стандартное (обычное) высыхание - 7 мин или более,

b) ускоренное высыхание - между 2 и 7 мин,

c) быстрое высыхание - между 30 и 120 с,

d) «мгновенное» высыхание — менее 30 с.

3. Непосредственно для маркировки аэродромов были разработаны два типа красок. Один из них имеет масляную (алкидную), а другой — водоэмульсионную основу. Предусмотрено, что оба типа красок будут соответствовать требованиям специальных испытаний по определению физических и эксплуатационных характеристик. Краски каждого из этих типов могут быть белого и желтого цвета и использоваться отдельно или в качестве основы для закрепления гранул с обратным отражением. На некоторых аэродромах применяется также черная краска на масляной основе, которая наносится на светлые покрытия в виде разделительных полос на маркировке для повышения контрастности. Обычно приемлемым является время высыхания 30 мин, после чего может быть разрешено движение наземных транспортных средств по новой маркировке, и краска не должна отделяться от покрытия и прилипать к шинам или переноситься на другие места покрытия. Это допустимое время требуется для высыхания слоя краски определенной толщины, а для высыхания краски на всю глубину, возможно, потребуется около двух часов.

4. Для маркировки аэродромов могут оказаться подходящими другие типы красок, однако их характеристики следует тщательно анализировать до начала применения с учетом конкретных условий эксплуатации. В некоторых местах могут потребоваться краски со специальными характеристиками, связанными с их нанесением или стойкостью в нестандартных условиях, снижающих их долговечность. К таким природным условиям, при которых, возможно, потребуются краски специальных типов, относятся очень холодные зоны, где температура часто недостаточно высока для нанесения краски, а также ряд зон с повышенной влажностью воздуха и почвы, зоны, в которых микроорганизмы или растения оказывают отрицательное воздействие на обычную краску, и другие нестандартные условия. Отсутствие специальных красок для аэродромной маркировки может стать причи-

ной применения красок других типов, например, предназначенных для маркировки автомагистралей, характеристики и долговечность которых могут быть хуже.

Тип покрытия

5. Оба типа красок для маркировки аэродромов обычно пригодны для нанесения на поверхности искусственных покрытий из портлендского цементобетона (жесткого), битумно-асфальтового цементобетона (эластичного) и на ранее окрашенные участки этих искусственных покрытий. Водоэмульсионная краска может оказаться более пригодной для нанесения на недостаточно хорошо обработанные поверхности, особенно на асфальт, с его довольно высокой сопротивляемостью растеканию. Для каждого конкретного типа поверхности может подходить краска определенного типа, причем другие типы краски могут быть неприемлемыми.

Обслуживание

6. Очень часто маркировка ВПП и РД не столь подвержена абразивному износу, как, например, маркировка автомагистралей. Но с другой стороны, качество нанесенной маркировки порога ВПП, зоны приземления и осевой линии ВПП ухудшается вследствие загрязнений в виде частиц резины, остающихся в ходе раскрутки колес шасси приземляющихся воздушных судов. Другие дефекты маркировки, особенно боковых полос безопасности ВПП, обычно вызваны воздействием погодных явлений или скоплением грязи. Поэтому стойкость к абразивному износу не рассматривается в качестве главного фактора при выборе материалов для использования с целью нанесения маркировки на покрытия аэродрома. Наиболее приемлемым материалом для маркировки является краска, совместимая с типом покрытия, хорошо заметная, и которую легко наносить слоем требуемой толщины. В большинстве случаев толщина 0,4 мм мокрого слоя краски оказалась наиболее подходящей.

Коэффициент сцепления

7. Оба стандартных типа краски для аэродромной маркировки обеспечивают хороший коэффициент сцепления как на покрытии из портлендского цементобетона, так и на покрытии из битумного цементобетона, и обычно создают хорошие условия торможения. В том случае, если требуются более высокие антиюзовые характеристики в зонах маркировки, например, там, где нужна маркировка с высокой отражающей способностью, желаемого эффекта можно добиться добавлением в краску обожженной окиси алюминия и стеклянной крошки. Этот материал измельчается так, что должен полностью проходить через сито с ячейками в 150 мк, а на сите с ячейками в 45 мк должно оставаться не более 5 % общего объема материала. В отношении потребного количества добавки и процедуры смешения следует придерживаться инструкций изготовителя краски.

Технические требования к краскам

8. Характеристики красок могут существенно различаться вследствие даже незначительных изменений в их составе. Для обеспечения приемлемого качества краски лучше применять технические требования, установленные в процессе испытаний, а не теоретически сформулированные. При этом, для оценки всех качеств, существенно влияющих на пригодность краски для маркировки, необходимо тщательно подобрать виды испытаний, в ходе которых можно с уверенностью определить адекватные и неудовлетворительные характеристики. Основными требованиями к красителю является цвет, светонепроницаемость и долговечность. Для предотвращения избыточного оседания или разбухания можно использовать замедляющие и разжижающие компоненты. От носителя, или основы краски, зависят многие требуемые характеристики краски, такие, как длительный срок хранения, хорошая смешиваемость, легкость нанесения и прилипание к

поверхности. В носитель могут быть включены компоненты, препятствующие образованию корки и отстоя. Растворитель или олифа определяют время высыхания, влияют на выбор способа нанесения, на эластичность, прилипание, растекание, противоскольжение и объемную концентрацию красителя. Для некоторых типов краски необходимо устанавливать максимальные и минимальные количества определенных компонентов растворителя.

ВЫБОР ЭЛЕМЕНТОВ С ОБРАТНЫМ ОТРАЖЕНИЕМ (СТЕКЛЯННЫХ ГРАНУЛ)

Условия использования маркировки с обратным отражением

9. Аэродромная маркировка с обратным отражением используется для улучшения эксплуатационных характеристик маркировки в ночное время суток и, особенно, в условиях, когда маркировка становится влажной. В связи с ее более высокой стоимостью, маркировка с обратным отражением может использоваться некоторыми полномочными органами только на тех аэродромах, где это окажется экономически выгодным. Нет необходимости оснащать отражающей маркировкой аэродромы, полеты на которых производятся только днем, или на которых эксплуатируются воздушные суда, не имеющие посадочных или рулежных фар. Нет необходимости в маркировке с обратным отражением на ВПП, оборудованных исправными огнями осевой лини и огнями зоны приземления. Однако, маркировка с обратным отражением может быть полезна при производстве полетов в ночное время условиях хорошей видимости, когда огни осевой линии и огни зоны приземления не включены. Результаты поведенных испытаний показали, что путем добавления стеклянных гранул в используемую краску можно повысить отражающую способность маркировки более чем в пять раз.

Технические требования к стеклянным гранулам

10. Основными характеристиками гранул с обратным отражением, которые учитываются при выборе материала для маркировки аэродрома, являются их состав, коэффициент преломления, размерность и относительное количество дефектов. Стеклянные гранулы, в составе которых нет свинца, без поверхностной пленки, с коэффициентом преломления 1,9 и выше, с размерностью от 0,4 до 1,3 мм по диметру и с относительным количеством изъянов, не превышающим 33%, считаются наилучшими для использования в маркировке аэродрома. Стеклянные гранулы, коэффициент преломления которых равен 1,5, хотя не настолько эффективны, как гранулы с более высоким коэффициентом преломления, все же предпочтительнее для повышения отражающей способности маркировки, и кроме того, в определенных обстоятельствах они менее подвержены механическим повреждениям. Поэтому, при определенных условиях эффективность маркировки, содержащей стеклянные гранулы с коэффициентом преломления 1,5, и маркировки с гранулами, имеющими коэффициент преломления 1,9 и выше, после определенного периода эксплуатации может стать одинаковой.

11. В связи с небольшим абразивным износом маркировок ВПП и РД, предварительное смешивание гранул с краской не весьма эффективно. Лучшие эксплуатационные характеристики обеспечиваются методом непосредственной насыпки гранул на свежую влажную краску. Для лучшего прилипания насыпку гранул следует производить сразу же после нанесения краски, особенно в случае использования краски «мгновенного» высыхания.

НАНЕСЕНИЕ КРАСКИ

Общие положения

12. Все материалы и оборудование для работ, включая требования по надлежащей очистке поверхностей, до начала работ должны быть утверждены инженером, ответственным за осуществление данной программы.

Подготовка поверхности

13. Перед первоначальным окрашиванием или для перекраски поверхность искусственного покрытия следует тщательно очистить. Подлежащая окраски поверхность должна быть сухой, очищенной от грязи, следов смазки, масла, цементного молока, остатков резины и других посторонних материалов, которые могут уменьшить сцепление между краской и поверхностью искусственного покрытия.

14. Холодные (используемые при нормальной температуре) краски не должны применяться при температуре поверхности ниже 5 °C. Работы не следует проводить в туманную или ветреную погоду. При более низких температурах окружающего воздуха можно использовать методы горячего распыления и нанесения теплой краски, при которых ее температура доводится до 50 °C или выше.

15. При обработке поверхностей следует придерживаться следующих процедур:

a) ***Новые покрытия (включая вновь выровненные покрытия).*** С целью предотвращения отслаивания и пузырения краски необходимо соблюдать установленное время выдержки поверхности перед нанесением краски. Время выдержки подготовленных к окраске поверхностей при использовании красок на масляной основе составляет 30 дней.

1) **Портлендский цементобетон.** Остатки материалов ухода за бетоном должны быть удалены с поверхности с помощью пескоструйного оборудования или водяной струи высокого давления. Для предотвращения выщелачивания солей щелочных металлов и карбонатных солей, а также для улучшения прилипания к гладким стеклянным частицам заполнителя может потребоваться кислотное травление специальным раствором. Для улучшения прилипания можно применять раствор льняного семени в масле.

2) **Асфальтобетон.** Некоторые краски на комбинированной основе можно наносить спустя 24 ч после укладки битумного покрытия. Для уменьшения растекания краски, особенно при сокращении времени выдержки, на такую поверхность следует предварительно нанести грунтовку. Грунтовкой может служить слой обычной маркировочной краски толщиной, составляющей приблизительно 50 % от нормальной толщины слоя маркировки. В этом случае нанесение окончательной маркировки должно быть выполнено сразу по истечении срока выдержки асфальта. В качестве грунтовки, особенно в местах, где растекание краски на асфальте вырастает в проблему, и в сочетании с красками, обладающими повышенной текучестью, используется алюминиевая краска, толщина слоя которой во влажном состоянии равна приблизительно 0,5 мм.

b) ***Старые покрытия (новая маркировка).*** Непригодная к дальнейшей эксплуатации существующая маркировка должна быть устранена посредством процедур, описанных в параграфах с 20 по 23, после чего необходимо произвести очистку поверхности.

c) **Наложение краски по существующей маркировке.** Для устранения отпечатков шин и частиц резины с существующей маркировки применяют раствор трехнатриевого фосфата или другой чистящий состав, после чего обработанные поверхности очищают щетками и промывают водой при малом давлении. С существующей маркировки должны быть полностью удалены все посторонние материалы, которые могут ухудшить прилипание к ней новой краски.

Примечание. *Не следует использовать растворы, содержащие более 1-2% мыла или моющего вещества, так как для удаления мыльной пленки может потребоваться длительное промывание поверхности*

Оборудование для окраски

16. Оборудование для окраски должно включать, как минимум, маркировочную машину, установку для чистки поверхности и вспомогательное оборудование для нанесения краски вручную. Маркировочная машина должна иметь распылитель, пригодный для работы с используемым типом краски. Она должна создавать пленку одинаковой толщины в пределах указанной площади поверхности с обеспечением четких границ без растекания, разбрызгивания и образования внешних пятен при распылении. Она должна правильно наносить стеклянные гранулы, если маркировка предусматривает обратное отражение.

Процедура нанесения краски

17. По истечении необходимого срока выдержки искусственного покрытия его поверхности соответствующим образом обрабатываются и очищаются для нанесения используемого типа краски, и производится разметка требуемой маркировки.

18. Перед нанесением краски инженер, ответственный за проведение работ, обязан утвердить произведенную разметку зон маркировки, состояние поверхности, используемые оборудование и материалы, а также процедуру нанесения краски.

19. Следует использовать процедуру, аналогичную приведенной ниже:

a) Согласуйте со службой управления воздушным движением безопасные процедуры и связь с целью зашиты воздушных судов, производящих окраску рабочих и влажных окрашенных поверхностей.
b) Смешайте краску в оответствии с инструкцией изготовителя.
c) С помощью маркировочной машины, движущейся с указанной скоростью, нанесите краску равномерным слоем, не допуская растекания, разбрызгиваний и образования внешних пятен краски при распылении. Определено, что для создания влажного слоя толщиной около 0,4 мм удовлетворительным является темп нанесения краски, выражающийся величиной от 2,25 до м^2 на литр.
d) При нанесении краски отслеживайте, чтобы отклонения кромок от прямой линии не превышали 12 мм на базе в 15 мм, обеспечивая соблюдение допуска на размеры, который установлен равным ±5%.
e) Если производимая маркировка предусматривает обратное отражение, нанесите на влажную краску с помощью механического рассеивателя равномерный слой стеклянных гранул (сфер) при движении маркировочной машины с заданной скоростью, выдерживая требуемые скорость и давление подачи, чтобы обеспечить хорошее прилипание гранул. Удовлетворительным является расход гранул в пределах от 0,7 до 1,2 кг на литр краски.
f) Как только краска достаточно просохнет для того, чтобы на нее можно было наступать, произведите визуальный контроль зон маркировки на предмет качества нанесения краски, внешнего вида маркировки, равномерности слоя, выдерживания размеров и отсутствия дефектов. Одновременно проверьте неокрашенные участки и убедитесь, что там нет следов пролитой, выплеснувшейся или накапавшей краски.
g) При наличии неокрашенных мест, сужений, отклонений в цвете, изъянов внешнего вида или нарушений допусков обработайте обнаруженные дефектные поверхности маркировки до достижения однообразия.
h) Закройте свежевыкрашенные поверхности для наземного движения на время, достаточное для полного высыхания краски.

УДАЛЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ МАРКИРОВКИ

20. При изменении общей схемы маркировки, самих зон и эксплуатационных процедур, а также в том случае, если толщина слоев краски превышает допуск, может возникнуть необходимость в удалении существующей маркировки. Закрашивать ранее нанесенную маркировку не рекомендуется за исключением случаев, когда это является временной мерой, так как вследствие износа верхнего слоя краски или эрозии станут видимыми нижние слои, что может привести к путанице.

Механическое удаление

21. Высокую эффективность обеспечивает пескоструйный процесс, который наносит мало повреждений поверхности покрытия. Во избежание накопления песка в процессе работы его следует удалять. На некоторых типах маркировки можно с успехом использовать очищение поверхности водой под высоким давлением или с помощью специальных пульсаторов. Применение шлифования не рекомендуется в связи с повреждением поверхности покрытия и возможным уменьшением коэффициента сцепления покрытия при торможении.

Химическое удаление

22. При применении химических соединений для удаления краски обычно возникает необходимость в непрерывной подаче большого объема воды, чтобы предотвратить возможные повреждения поверхностей покрытия и обеспечить разбавление химических реагентов, смываемых в водостоки или каналы.

Удаление путем обжига

23. Для удаления красок часто используется обжиг, однако методы, которые предусматривают применение горелок, работающих на смеси бутана, пропана или сжиженных нефтяных газов с воздухом, характеризуются низкой скоростью процесса, а продолжительное воздействие тепла может привести к повреждению поверхности покрытия. Перегрев расплавляет асфальтобетон и вызывает поверхностное выкрашивание портлендского цементобетона. В последнее время были разработаны горелки с использованием пропана и чистого кислорода, которые создают гораздо более горячую струю пламени. Избыток кислорода быстро окисляет краску, и к нижним слоям поверхности покрытия передается меньше тепла. При применении таких горелок несколько слоев краски могут быть быстро окислены при минимальном повреждении поверхности покрытия или вообще без повреждений. За один проход могут быть устранены слои краски общей толщиной приблизительно в 0,5 мм. Более толстые наслоения краски могут потребовать дополнительных проходов горелкой. После окисления краски, оставшиеся продукты необходимо удалить с поверхности с помощью проволочных щеток, водоструйной или легкой пескоструйной очистки.

ОСОБЫЕ АСПЕКТЫ

Маркировки с бороздками

24. В зонах с низкой температурой для уменьшения эффектов вспучивания при морозе, особенно характерных для таких широких маркировок, как маркировка порога ВПП, зоны касания и установленных дистанций, могут использоваться маркировки с бороздками. Они состоят из чередующихся окрашенных и неокрашенных полос, обычно одинаковой, не превышающей 15 см, ширины, нанесенных вдоль всей установленной зоны маркировки. Однако, маркировки с бороздками обычно снижают общую заметность маркировки, если они наблюдаются с большого расстояния при заходе на посадку на ВПП, поскольку яркость маркировки приобретает среднее значение между окрашенными

и неокрашенными полосами. Вследствие этого маркировки с бороздками должны использоваться только там, где это вызывается необходимостью.

Контрастные маркировки с черными границами

25. Белые маркировки ВПП и желтые маркировки РД могут не создавать большой контрастности при нанесении на искусственные покрытия светлого цвета. Различимость маркировок может быть улучшена путем нанесения черного пограничного слоя вокруг окрашенного элемента маркировки. Предпочтительно, чтобы пограничная кромка представляла собой узкую черную полосу шириной не менее 15 см, нанесенную высококачественной краской, применяемой на автомагистралях. Черные пограничные полосы шириной более минимальной повышают заметность маркировки. Они не требуют столь же частого перекрашивания, как сама основная маркировка.

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

ДОБАВЛЕНИЕ 4 – МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБНОЙ СИЛЫ СВЕТА ОГНЕЙ В ДНЕВНЫХ УСЛОВИЯХ

1. Пилоту, выполняющему посадку воздушного судна в условиях ограниченной видимости, обычно требуется видеть участок общей системы огней приближения и ВПП, длина которого равна не менее 150 м. При осуществлении полетов по категориям I и II пилоту необходимо видеть этот участок на относительной высоте принятия решения и. после нее; в метеоусловиях, соответствующих категории III, для контроля требуется наблюдать аналогичный участок огней на высотах ниже 30 м. В нижеприведенных параграфах рассматривается один из методов определения потребной силы света системы огней в соответствии с требованиями, изложенными в AAR-AGA-001.

2. На рисунке A4-1 приведено геометрическое изображение видимого участка системы огней, равного 150м, и его положение, определяемое траекторией полета воздушного судна на любой заданной высоте.

3. Для удобства расчетов приняты следующие допущения:

   a) угол наклона глиссады составляет 3°;
   b) уровень глаз пилота находится на высоте 13 м над колесами главных стоек шасси и на расстоянии 28 м от них (типовые размеры для крупных воздушных судов);
   c) высота самолета отсчитывается от главного шасси;
   d) точка прицеливания при посадке (точка касания колесами главного шасси) находится на расстоянии 300 м от порога ВПП;
   e) угол невидимой из кабины зоны, определяющий ближнюю точку видимого участка, равного 150 м, составляет 15°.

Не учитывается процесс принятия решения, который увеличит для каждого расчета значение относительной высоты на величину, эквивалентную 3 с на принятие решения перед достижением относительной высоты принятия решения (ВПР).

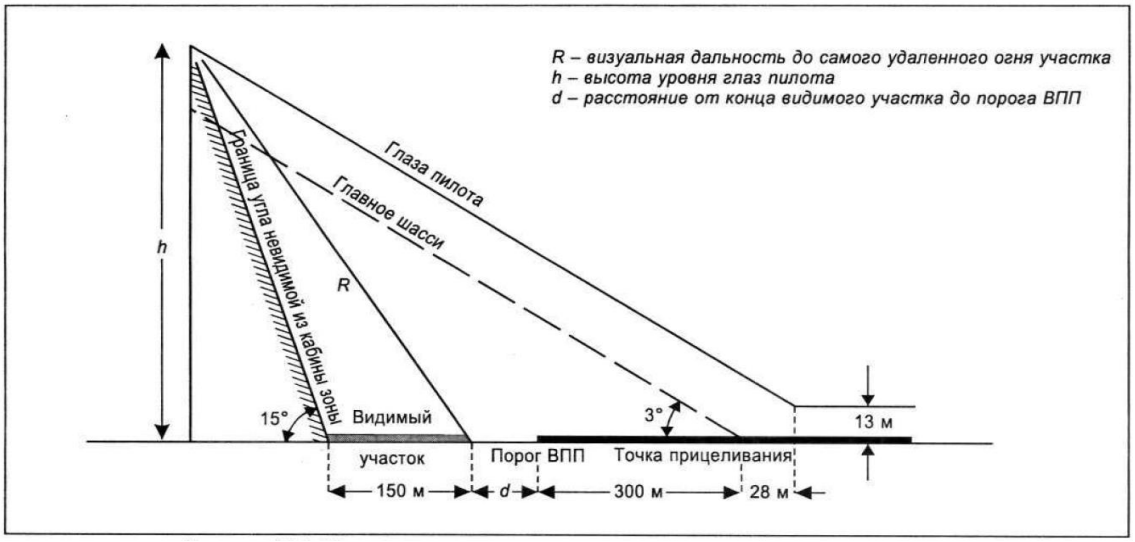


Рисунок A4-1. Геометрические размеры на конечном участке захода на посадку

4. Из рисунка А4-1 следует, что требуемая дальность видимости R для 150-метрового видимого участка равна:

$$R = \sqrt{h^2 + (150 + h/\tan 15)^2}\ . \qquad (1)$$

Из рисунка А4-1 также следует, что расстояние d от самой удаленной точки видимого участка до порога ВПП можно вычислить следующим образом:

$$d = h\left(\frac{1}{\tan 3} - \frac{1}{\tan 15}\right) - \left(\frac{13}{\tan 3} + 300 + 28 + 150\right). \qquad (2)$$

Из выражений (1) и (2) следует, что при полетах по категории I на относительной высоте принятия решения, равной 60 м, видимыми являются только огни приближения. По мере продолжения захода на посадку величина А уменьшается до нуля. Допускается, что на высоте, где это происходит, соответствующая величина Л определяет требуемую дальность видимости для входных и посадочных огней ВПП. Для огней зоны приземления и огней осевой линии ВПП предполагается, что во время приземления, при h = 13 м, длина видимого участка должна быть равна 150 м.

6. Для полетов в условиях категории II, когда относительная высота принятие решения устанавливается равной 30 м, из выражений (1) и (2) следует, что первоначальный видимый участок охватывает как огни приближения, так и огни ВПП. Таким образом, требуемая дальность видимости идентична для огней приближения, входных и посадочных огней ВПП. Для посадки огни зоны приземления и огни осевой линии ВПП должны удовлетворять тем же требованиям в отношении дальности, как и при посадке по категории I.

7. Для полетов по категории IIIA требуется только минимальный видимый участок длиной 150 м от зоны приземления и огни осевой линии ВПП для посадки и пробега.

8. В таблице А4-1 сведены воедино требования в отношении дальности видимости, полученные из выражений (1) и (2) для различных категорий полетов.

9. После определения минимальных значений дальности видимости, при которых должны быть видны различные огни в общей конфигурации светосигнальной системы, составляющие потребный видимый участок длиной 150 м (см. таблицу А4-1), следующим шагом в описываемом способе будет расчет величин силы света огней, необходимых для удовлетворения указанным требованиям.

10. Используемое соотношение представляет собой измененный вариант закона Алларда:

$$E_{th} = \left[\left(I - L_0 A\right) e^{-\sigma R}\right] R^{-2}, \qquad (3)$$

где E_{th}, - освещенность глаза на уровне порога обнаружения на расстоянии R;

I - интенсивность огня;

L_0 - освещенность фона огня;

A - площадь источника света.

Такое преобразование необходимо только в том случае, если среднее значение яркости огня, определяемое отношением *I/A,* приближается к L_0, т. е. соответствует дневным условиям. Для ночного времени суток может быть использована основная формула закона Алларда:

$$E_{th} = \frac{1}{R^2} e^{-\sigma R}$$

Таблица А4-1. Дальность видимости, необходимая для удовлетворения минимальным эксплуатационным требованиям: видимый участок длиной 150 м

Категория полета	Относительная высота принятия решения (м)	RVR (м)	Коэффициент затухания	Потребная дальность видимости R (м)		
				Заход на посадку	Порог ВПП; посадочные огни ВПП	Зона приземления; осевая линия ВПП
I	60	800	0,0063	430	330	200
II	30	400	0,016	310	310	200
IIIA	0	200	0,039	-	-	200

11. Для дневных условий принимается среднее значение яркости фона L, равное 10 000 кд/м2.

12. Если коэффициент яркости для поверхности ВПП равен 0,35 и допуская, что яркость незажженного огня ничтожно мала по сравнению с величиной L_0, то величина L_0 может быть получена по формуле $L_0 = 0{,}35\ L$.

13. Соответствующая величина для A в отношении огней приближения принимается равной 0,13 м^2 (диаметр 0,4 м), и 0,018 м^2 (диаметр 0,15 м) для всех других огней.

14. Для дневных условий предполагается, что:

$$E_{th} = 2\times10^{-7} \times L \text{ lux}.$$

Подставляя эти допускаемые величины в уравнение (3), получаем:

$$I = L\left(2\times10^{-7} \times R^2 e^{\sigma R} + 0{,}05\right) \text{ – для огней приближения;}$$

$$I = L\left(2\times10^{-7} \times R^2 e^{\sigma R} + 0{,}006\right) \text{ – для огней ВПП.}$$

15. Данные соотношения (при условии, что L = 10 000 кд/м^2) проиллюстрированы на рисунке А4-2. Очевидно, что после первоначального крутого подъема при низких значениях силы света дальность видимости лишь в слабой степени зависит от интенсивности огней. Например, для компенсации уменьшения значения RVR в два раза силу света необходимо увеличить более чем в десять раз. С другой стороны, колебания воспринимаемой интенсивности огней из-за колебаний, например, яркости фона не будут сильно влиять на результирующую дальность видимости.

16. В таблице А4-2 приведены значения силы света огней, необходимые для удовлетворения требованиям, которые представлены в таблице А4-1. Потребные величины дальности видимости указаны в таблице А4-2 в скобках под соответствующими значениями силы света. Для огней приближения, посадочных огней и огней осевой линии ВПП

использованы символы A, E и C, соответственно. Предполагается, что значения силы света входных огней ВПП те же, что и у посадочных огней ВПП, а сила света огней зоны приземления такая же, как у огней осевой линии ВПП.

17. Если сравнить таблицу A4-2 с минимальными средними значениями силы света огней, указанными в AAR-AGA-001, то можно заметить, что несколько величин силы света в таблице A4-2 нереально высоки. Это означает, что ряд рассчитанных сочетаний RVR - видимый участок невозможно реализовать на практике.

18. После расчета представленных в таблице A4-2 идеальных величин силы света с целью обеспечения видимого пилоту 150-метрового участка огней, требуется еще один этап расчета перед тем, когда станет возможной подготовка таблицы рекомендованных значений силы света. Данные для этих расчетов содержатся в таблице A4-3, где переменное влияние яркости фона, определяе мое как функция высоты солнца и условий облачности, учитывается путем использования гак называемых коэффициентов яркости (*AL-LM*). Значения *LM* рассчитываются следующим образом:

a) При заданном метеорологическом затухании, а и необходимой дальности видимости *R* требуемая сила света *I* пропорциональна яркости фона A. Это означает, что *I* при любой A может быть рассчитана, исходя из значения *I*, соответствующего L = 10 000 кд/м^2 с помощью следующей формулы:

$$I\,(L) = I \times 10^4 \times L \times 10^{-4}.$$

b) Для учета различных дневных значений яркости *L* довольно простым приемом, коэффициенты яркости *LM*, представленные в таблице A4-3 и необходимые для преобразования значений *I* в таблице A4-2, определяются следующим образом:

– *LM* приблизительно равен $L \times 10^{-4}$ в пределах коэффициента $\sqrt{2}$;
– если $L \times 10^{-4}$ меньше, чем 0,1 (относительно редкий случай, при наличии тумана в дневное время), то *LM*= 0,1.

19. Условия облачности, указанные в таблице A4-3, подразумевают, что облака находятся выше относительной высоты принятия решения. Если туман простирается от поверхности земли до высоты, большей относительной высоты принятия решения, то значение *LM* соответственно уменьшается.

20. В качестве аппроксимации значение LM для «захода на посадку в направлении от солнца» может использоваться для всех направлений, которые имеют азимутальный угол относительно солнца больше 60°. При меньших значениях угла рекомендуется использовать значения *LM*, соответствующие графе «заход на посадку против солнца».

21. Рассчитав значения *LM* указанные в таблице A4-3, можно, наконец, составить таблицу потребных значений силы света, имея ввиду, что длина видимого участка огней должна быть не менее 150 м, но при этом дополнительные преимущества от увеличения длины свыше 600 м будут небольшими.

22. Из таблицы A4-2 видно, что многие потребные значения силы света выше минимальных средних значений, приведенных в AAR-AGA-001, в особенности, если используемые в расчете коэффициенты яркости больше 1. Это оказывает двоякое влияние на результаты, указываемые в таблице A4-4. Во-первых, туда вносятся максимальные значения силы света ($I_{макс}$), превышающие приведенные в Руководстве. Во-вторых, если величина $I_{макс}$ недостаточна для обеспечения видимого участка системы огней длиной 150 м при любом указанном сочетании RVR и LM, то в расчете используется величина т.е. наименьшее значение RVR, при котором возможно выполнение посадки, если виден 150-метровый участок системы огней. Это может быть сделано путем интерполяции на рисунке A4-2, взяв

требуемое значение R для видимого участка в 150 М из таблицы А4-2 и отложив на абсциссе рисунка А4-2 величину $I_{макс}$ /LM для учета того, что на рисунке А4-2 даются значения соотношения *I* и R для L=10 000 кд/м^2. Если величина $I_{макс}$ каждой группы огней достаточна для обеспечения видимого участка системы огней длиной 150 м, но $^1/_2$ $I_{макс}$ недостаточна, то используется значение $I_{макс.}$

23. Если величина $^1/_2$ $I_{макс}$ каждой группы огней достаточна для обеспечения видимого участка системы огней длиной, по крайней мере 150 м, рекомендуемое значение силы света не будет превышать величины $^1/_2$ $I_{макс}$. Данное правило применимо, поскольку использование величины $^1/_2$ $I_{макс}$ вместо $I_{макс}$ на длину видимого участка повлияет незначительно, в то время как срок службы ламп увеличится более чем в десять раз. Если при установке значения силы света огней, меньшего, чем $^1/_2$ $I_{макс}$ обеспечивается видимый участок, по крайней мере, в 600 м для всех огней системы, то используется это меньшее значение силы света.

24. Для гарантии поддержания сбалансированного состояния системы огней применяется дополнительный критерий. Для обеспечения сбалансированного состояния используются следующие соотношения силы света огней:

Огни приближения: входные огни и посадочные огни — 2:1;

Огни зоны приземления и огни осевой линии ВПП: входные огни и посадочные огни — 0,33 :1

Эти соотношения находятся в пределах значений, приведенных в AAR-AGA-001. Значения силы света, приближающиеся к расчетным значениям, используются таким образом, что ступени изменения интенсивности огней имеют коэффициент не менее 2.

25. Существуют четыре других правила, которые используются для составления итоговой таблицы потребных значений силы света:

a) Для каждого диапазона значений RVR, для которого оценивается потребное значение силы света, при расчете за основу принимается та величина RVR (или σ) из таблицы А4-2, которая соответствует наименьшему значению RVR в данном диапазоне.

b) При значениях RVR от 200 до 399 м огни потребная сила света огней приближения, входных и посадочных огней ВПП имеет максимальную величину, но этот диапазон значений RVR соответствует условиям полетов по категории III, при которых визуальное наведение по этим группам огней не требуется. Тем не менее, огни зоны приземления и огни осевой линии ВПП должны иметь максимальную интенсивность для обеспечения видимого участка длиной 150 м. c) При значениях RVR от 2500 до 4999 м потребные значения силы света для всех групп огней могут быть равны нулю, за исключением случаев заходов на посадку «против солнца» при высоте солнца менее чем 40° («низкое солнце»). Причиной этого является то, что в данных условиях маркировка ВПП обеспечивает достаточную дальность видимости. Из таблицы А4-3 явствует, что для заходов на посадку в направлении «низкого солнца» требуются значения LM, равные 1, 2 или 4.

d) При значениях RVR> 5000 м потребная сила света всех огней может быть равна нулю, поскольку маркировка ВПП всегда остается видимой, даже при выполнении заходов на посадку в направлении «низкого солнца».

26. На основе приведенного в вышеизложенных па раграфах материала ниже дается краткое обобщение правил для определения рекомендованных установочных значений силы света огней *I**:

a) Значения установочных величин силы света огней системы (кд), приведенные в таблице А4-5, выбираются следующим образом:

b) При RVR = 200 - 399 м, $I^* = I_{макс}$ для огней приближения, входных и посадочных огней ВПП.

c) При RVR = 2 500 - 4 999 м, *I** = 0 для LM = 0,1; 0,25 и 0,5.

d) При RVR > 5 000 м, *I** = 0.

e) Величина *I** выбирается ближайшей возможной (в пределах приведенных выше правил) для значениий *I* из таблицы А4-2 при наименьшем значении RVR в данном диапазоне, (с видимым участком длиной от 150 до 600 м, который еще предстоит выбрать), умноженным на требуемое значение LM. Эти откорректированные значения *I* приведены ниже с соответствующими индексами, т. е. I_{150} *и* I_{600}.

f) Вычислите I_{150} для каждой группы огней:

- если для какой-либо из групп огней $I_{150} > I_{макс}$, то $I^* = I_{макс}$; вычислите наибольшую величину RVRM„„ для всех групп огней;

- если для всех групп огней $I_{150} \leq I_{макс}$ и для какой-либо из групп $I_{150} \geq {}^1/_2\ I_{макс}$, то $I^* = I_{макс}$; - если для всех групп огней $I_{150} < {}^1/_2\ I_{макс}$. то переходите к расчету по п. g).

g) Вычислите I_{600} для каждой группы огней:

- если для какой-либо из групп огней $I_{600} \geq I_{макс}$ то $I^* = {}^1/_2\ I_{макс}$;

- если для всех групп огней $I_{600} \leq I_{макс}$ то выберите наименьшую ступень яркости, при которой $I^* \geq I_{600}$ для всех огней.

27. Описанный в вышеизложенных параграфах метод имеет несколько недостатков, тем не менее, такое регулирование системы огней адекватно применяется при осуществлении полетов еще с 1960-х годов, когда были выполнены расчеты.

28. Главные недостатки заключаются в следующем:

a) Метод основан на допущении, что туман имеет однородную структуру. Результаты научных исследований показали, что резко выраженные изменения плотности атмосферы проявляются при наиболее сильном тумане. Дальность видимости уменьшается по мере возрастания высоты. Таким образом, допущение о том, что структура тумана однородна, приводит, как правило, к завышенным оценкам расстояния, с которого пилот выполняющего заход на посадку воздушного судна будет видеть огни системы огней приближения и освещения ВПП.

b) В данном методе не учитываются значения характеристики равной освещенности для отдельных огней, используемых в системе. Если система спроектирована в соответствии с методом, описанном выше, то пилот использует компоненты луча огня, которые значительно смещены от центральной части луча (главного луча). Углубленный анализ ясно показывает, что самые внешние элементы сектора распространения луча, которые остаются вне рамок конструктивных расчетов, играют существенную роль в общем процессе наведения, осуществляемом системой

огней при производстве полетов. Например, в условиях ограниченной видимости первоначальный визуальный контакт с огнями приближения всегда происходит под углами, лежащими за пределами главного луча.

c) На основании расчетов нельзя выполнить оценку эксплуатационных характеристик системы в ночное время суток. Одной из главных функций системы огней является обеспечение ночных посадок в любых погодных условиях.

d) В описанном виде метод подразумевает проведение утомительных ручных расчетов для разработки технических требований к проектируемой системе огней. Для всех будущих расчетов при проектировании должен быть рассмотрен метод, основанный на технике компьютерного моделирования.

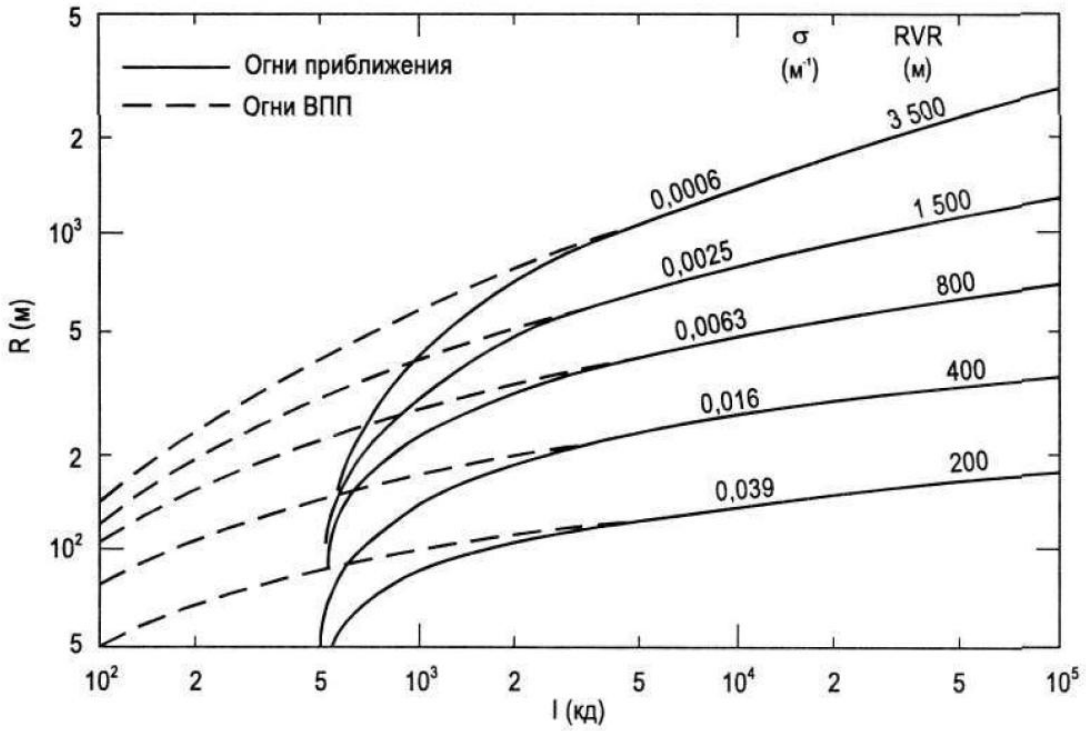


Рисунок A4-2. Дальность видимости R в зависимости от силы света огней *I* при яркости фона L = 10 000 кд/м^2

Таблица А4-2. Потребная сила света огней для удовлетворения требованиям, приведенным в таблице А4-1

RVR (м)	σ ($м^{-1}$)	Потребная сила света (кд) A	E	C
200	0,039	-	-	$2{,}0x10^5$ (200)
400	0,016	28 000 (310)	27 000	2 000 (200)
800	0,006 3	6 100 (430)	1 800 (310)	340 (200)
1 500	0,002 5	1 600 (430)	560 (330)	190 (200)
2 500 ($V_м$ = 5 000)	0,001 1	1 100 (430)	370 (330)	160 (200)
5 000 ($V_м$ = 10 000)	0,000 30	920 (430)	300 (330)	140 (200)

$V_м$ - метеорологическая видимость
Видимый участок = 150 м

Таблица А4-3. Коэффициенты яркости LM, используемые для определения потребных значений сила света огней в зависимости от яркости фона в дневное время

Высота солнца ε (градусы)	Коэффициент яркости (*LM*) Облачность: легкие облака (перистые облака)	Облачность: плотные облака (слоистые облака)	Ясное небо: Заход на посадку против солнца	Ясное небо: заход на посадку в направлении от солнца
5	0,1	0,1	1	0,25
10	0,25	0,1	2	0,5
20	0,5	0,25	4	1
40	2,0	0,5	4	2
60	2,0	0,5	4	4

Таблица А4-4. Рекомендованные значения силы света огней *I (кд) в зависимости от метеорологического затухания (выраженного в значениях RVR) и яркости фона (выраженного в значениях коэффициента яркости LM по данным**

таблицы А4-3)

	Категория IIIA	Категория II	Категория I			
	RVR 200 – 399 м	RVR 400 – 799 м	RVR 800 – 1 499 м	RVR 1 500 – 2 499 м	RVR 2 500 – 4 999 м	RVR > 5 000 м $V_м$ > 10 000 v
LM = 0,1	($RVR_{мин}$ = 220 м)					
A	30 000	15 000	15 000	3 000	0	0
T, E	15 000	7 500	7 500	1 500	0	0
TD, C	5 000	2 500	2 500	500	0	0
LM = 0,25	($RVR_{мин}$ = 250 м)					
A	30 000	15 000	15 000	6 000	0	0
T, E	15 000	7 500	7 500	3 000	0	0
TD, C	5 000	2 500	2 500	1 000	0	0
LM = 0,5	($RVR_{мин}$ = 300 м)					
A	30 000	30 000	15 000	15 000	0	0
T, E	15 000	15 000	7 500	7 500	0	0
TD, C	5 000	5 000	2 500	2 500	0	0
LM = 1	($RVR_{мин}$ = 350 м)	($RVR_{мин}$ = 450 м)				
A	30 000	30 000	15 000	15 000	15 000	0
T, E	15 000	15 000	7 500	7 500	7 500	0
TD, C	5 000	5 000	2 500	2 500	2 500	0
LM = 2	($RVR_{мин}$ = 400 м)	($RVR_{мин}$ = 500 м)				
A	30 000	30 000	15 000	15 000	15 000	0
T, E	15 000	15 000	7 500	7 500	7 500	0
TD, C	5 000	5 000	2 500	2 500	2 500	0
LM = 4	($RVR_{мин}$ = 450 м)	($RVR_{мин}$ = 600 м)				
A	30 000	30 000	30 000	15 000	15 000	0
T, E	15 000	15 000	15 000	7 500	7 500	0
TD, C	5 000	5 000	5 000	2 500	2 500	0

A - осевые огни приближения

E— посадочные огни ВПП

T- входные огни ВПП и фланговый горизонт

TD - огни зоны приземления

C - огни осевой линии ВПП

Если при максимальных значениях силы света нельзя обеспечить видимый участок системы огней длиной 150 м, приводится значение RVR, при котором участок в 150м становится видимым, т. е. $RVR_{мин}$.

Примечания:

1. При значениях RVR от 2500 до 4999 м огни должны включаться только для заходов на посадку при низком солнце (т. е. азимутальный угол относительно солнца < 60", высота солнца < 40“).

2. Рекомендуемые значения силы света соответствуют минимально приемлемым в целях продления срока службы ламп и экономии электроэнергии.

3. Если пилот заходящего на посадку самолета просит увеличить интенсивность огней, используйте максимальную силу света. В дневное время суток блескость от увеличения яркости никогда не представляет проблемы.

4. Предпочтительно, чтобы сила света бокового ряда огней приближения была равной значению, рекомендованному для осевых огней приближения. Технически это обеспечить сложно из-за поглощения света красными

светофильтрами. Поэтому рекомендуется, чтобы боковые ряды огней приближения имели максимально возможную интенсивность при фиксированном соотношении с силой света осевых огней приближения.

5. Сила света ограничительных огней ВПП должна быть предпочтительно такой же, как и посадочных огней ВПП. Если вследствие использования проблескового эффекта — это технически невыполнимо, то интенсивность этих огней должна быть, по крайней мере, равна силе света огней осевой линии ВПП.

Таблица А4-5. Потребные установочные значения силы света системы огней

	Огни приближения	Входные огни ВПП, посадочные огни ВПП	Огни зоны приземления, огни осевой линии ВПП
$I_{макс}$	30 000	15 000	5 000
	15 000	7 500	2 500
	6 000	3 000	1 000
Ступени яркости	3 000	1 500	500
	1 500	750	250

29. Существуют утвержденные компьютерные программы, в которых преодолены все упомянутые выше недостатки. Используемые в этих программах характеристики тумана, технические требования к системам огней и профили полетов воздушных судов смоделированы с обеспечением высокого уровня соответствия реальности.

30. Упомянутые программы могут применяться как для разработки, так и для оценки эксплуатационных параметров новых систем огней. Используя эту современную технологию, конструктор может придать проектируемой системе огней большую эффективность в полном соответствии с требованиями осуществляемых операций.

31. Пример информации, которая может быть получена посредством подобной программы, представлен на рисунке А4-3, где иллюстрируются характеристики дальности действия системы огней при определенных условиях.

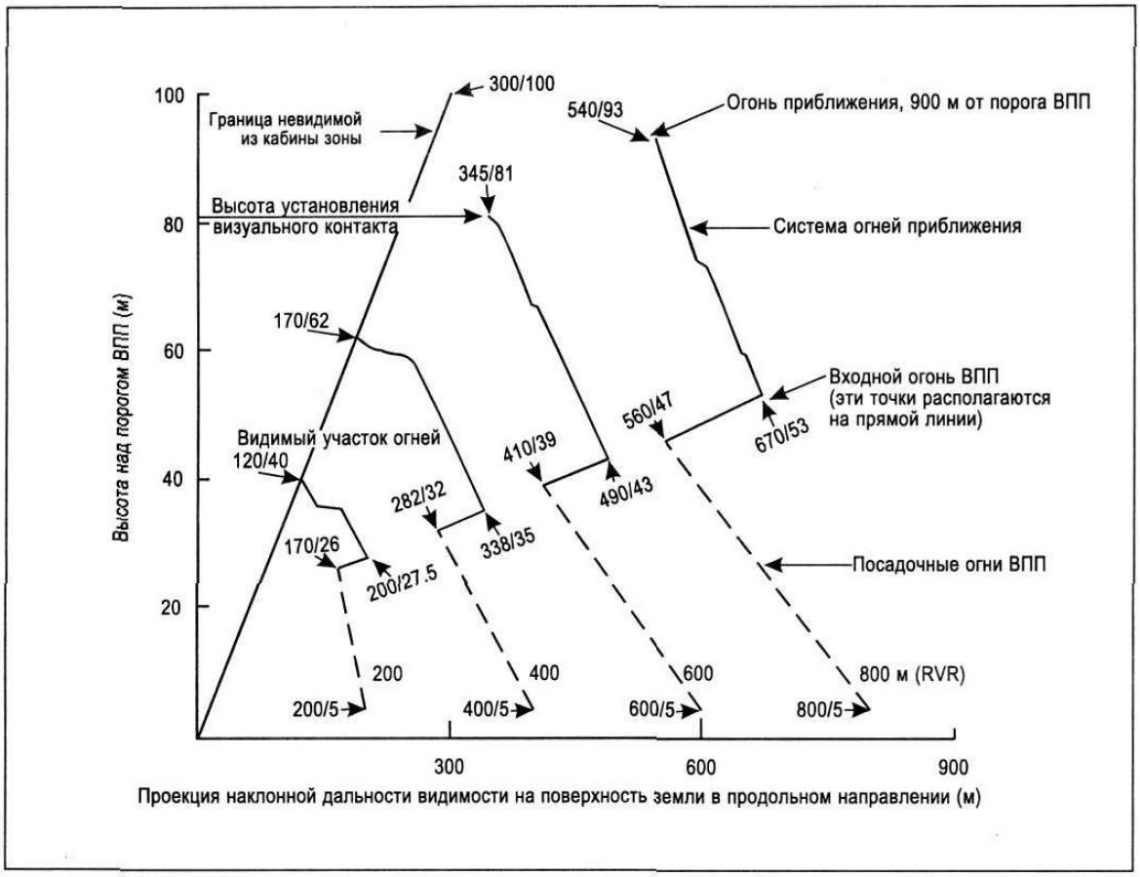


Рисунок А4-3. Пример расчета длины видимого участка системы огней, обеспечиваемого выбором потребных значений силы света (при среднем градиенте тумана)

Примечания:

1. *Учтены данные, собранные в отношении дневного тумана с плотностью, соответствующей вероятности возникновения, равной 50%. В 50% случаев условия видимости будут хуже, что при определенных сообщенных значениях RVR приведет к уменьшению значений высоты установления визуального контакта и к сокращению длины видимого участка системы огней.*

2. *Угол наклона глиссады принят равным 3°.*

3. *Эксплуатационные характеристики и установочные углы огней соответствуют требованиям, приведенным в главе 9 AAR-AGA-001.*

4. *Нарушения непрерывности кривых, отображающих огни приближения, соответствуют точкам, где меняются значения установочных углов огней.*

5. *На рисунке не отображена информация в отношении огней осевой линии ВПП, но требующиеся данные могут быть рассчитаны и представлены графически в аналогичном формате.*

НАМЕРЕННО НЕЗАПОЛНЕННАЯ СТРАНИЦА

ДОБАВЛЕНИЕ 5 – МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКОВ НА РИСУНКАХ 5-1–5-3

1. Для пользователей и проектировщиков аэродромных огней будет удобнее, если в инструктивном материале, касающемся регулировки огней, будут сведены к минимуму ограничения, вызываемые ступенчатой регулировкой и фиксированными приращениями дальности видимости, которые указаны таблицах 5-1 - 5-3. Кроме того, удобно иметь некоторые средства, позволяющие учитывать большие различия в величинах яркости фона и, таким образом, определять требуемые значения силы света огней, охватывая три широкие категории дневных, сумеречных и ночных условий. Средством достижения данной цели служат рисунки 5-1 — 5-3.

2. Эти рисунки основаны на данных таблиц. Четыре параллельные линии разграничивают три диапазона, определяющие дневные, сумеречные и ночные условия. Самая верхняя линия (яркий день) относится к яркости фона (B_L.) порядка 40000 кд/м^2 и соответствующей видимой пороговой освещенности (E_T порядка 10^{-3}лк. Следующая линия (граница между дневным временем суток и сумерками) соответствует B_L порядка 1000 кд/м^2 и E_T порядка 10^{-4} лк. Третья линия (граница между сумерками и ночным временем суток) соответствует B_L порядка 15 кд/м^2 и E_T порядка 10^{-6} лк, а самая нижняя линия соответствует B_L порядка 0,3 кд/м^2 и E_T порядка $10^{-7.5}$ лк (темная ночь).

3. Из анализа рисунков видно, что для представленных данных характерны две основные зависимости:

a) Все линии на всех рисунках имеют один и тот же наклон, а это означает, что потребная сила света при дальности видимости, равной 10 км, составляет 1/30 силы света, требующейся при нулевой видимости, т. е.

$$I_{(10)} = \frac{I_{(0)}}{30}$$

Следовательно, для любого огня при любых известных условиях можно вычертить три линии, если известна соответствующая потребная сила света при нулевой видимости. Единственное незначительное исключение из данного правила - это случай экстремальных условий в дневное время, когда при низкой видимости максимальное значение силы света, указанное в AAR-AGA-001, не является оптимальным. Таким образом, на практике линия границы экстремальных условий в дневное время суток заканчивается не в точке нулевой видимости, а в точке, где дальность видимости равна 1,5 км, но наклон линии соответствует общему случаю.

b) Вертикальный интервал между линиями (ширина диапазонов для дневного времени, сумерек и ночного времени на рисунках) есть величина, постоянная для всех типов огней в отношении значения E_T в пределах данного диапазона, т. е.

в дневное время суток $E_T = 10^{-3}$ — 10^{-4} лк = 1 единице;

в сумерки $E_T = 10^{-4} – 10^{-6}$ лк = 2 единицам;

в ночное время суток $E_T = 10^{-6}$ —$10^{-7,5}$ лк = 1,5 единицам,

поэтому:

диапазон ночного времени = 1,5 х на ширину диапазона дневного времени;

диапазон сумерек = 2 х на ширину диапазона дневного времени.

Эти рисунки отвечают принципу сбалансированных схем огней; например, если дальность видимости составляет 0 км, и условия соответствуют границе сумерек и ночного времени суток, то по всем трем диаграммам рекомендуется установка 10 %-ной силы света огней (по полудесятичной шкале). Аналогичным образом, если дальность видимости равна 4 км, то на границе дневного времени суток и сумерек рекомендуемая сила света должна составить 20 % (по шкале 5:1).

ДОБАВЛЕНИЕ 6 – ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ УРОВНЕМ ГЛАЗ ПИЛОТА И КОЛЕСАМИ ШАССИ, И ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ УРОВНЕМ ГЛАЗ ПИЛОТА И АНТЕННОЙ САМОЛЕТА

В данное добавление включены следующие таблицы:

Таблица А6-1. Вертикальные расстояния между критическими точками воздушного судна при максимальном угле тангажа (заход на посадку на расчетной скорости со всеми работающими двигателями (V_{REF})) (ILS)

Таблица А6-2. Вертикальные расстояния между критическими точками воздушного судна при минимальном угле тангажа (заход на посадку на увеличенной расчетной скорости со всеми работающими двигателями (V_{REF} +20)) (ILS)

Таблица А6-3. Вертикальные расстояния между критическими точками воздушного судна при максимальном угле тангажа (заход на посадку на расчетной скорости со всеми работающими двигателями (V_{REF})) (MLS)

Таблица А6-4. Вертикальные расстояния между критическими точками воздушного судна при минимальном угле тангажа (заход на посадку на увеличенной расчетной скорости со всеми работающими двигателями (V_{REF} +20)) (MLS)

Таблица А6-1. Вертикальные расстояния между критическими точками воздушного судна при максимальном угле тангажа (заход на посадку на расчетной скорости со всеми работающими двигателями (V_{REF})) (ILS)

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
A-300-B2,B4	5,3 25 130 000	9,1	22,9	32,0	19,6	28,7	4,9	9,1	22,9	32,0	18,9	28,1
A-300-600	5,9 40/30 139 000	9,1	23,4	32,5	20,1	29,2	5,4	9,1	23,4	32,6	19,5	28,6
A-310-300	5,5 40/30 118 000	9,1	20,7	29,8	17,9	27,0	5,0	9,1	20,8	29,9	17,4	26,5
A-320	5,0 - -	6.0	17,3	23,3	15,0	21,2	5,0	6.0	17,8	23,8	15,0	21,2
B-707-320B (NON ADV)	2,6 40 81 648	1,0	20,9	21,9	17,8	18,9	2,1	1,0	20,9	21,9	17,1	18,4
B-717-200#	4,0 40 -	5,9	13,7	19,6	10,9	17,2	3,5	5,9	13,7	19,6	10,4	16,7
B-727-200	4,3 30 49 216	0,9	22,4	23,2	19,2	20,2	3,8	0,9	22,4	23,2	18,5	19,6
B-737-200	4,65 25 34 020	0,8	18,1	18,9	16,1	17,1	4,1	0,8	18,1	18,9	15,7	16,7
D-737-200 (ADV)	7,0 15 36 288	0,6	19,9	20,6	18,0	18,9	6,45	0,6	19,9	20,5	17,5	18,4
B-737-300#	5,1 30 40 869	0,8	17,7	18,5	15,6	16,6	4,6	0,8	17,7	18,5	15,2	16,2

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
737-400#	4,9 30 42 978	0,8	18,3	19,1	15,9	16,9	4,4	0,8	18,3	19,1	15,5	16,5
B-737-500#	5,2 30 39 576	0,8	17,2	18,0	15,3	16,3	4,7	0,8	17,2	18,0	14,9	15,9
B-737-600#	5,5 30 -	0,8	17,8	18,6	15,8	16,8	5,0	0,8	17,8	18,6	15,4	16,5
B-737-700#	5,5 30 -	0,8	18,4	19,2	16,3	17,2	5,0	0,8	18,4	19,2	15,8	16,8
B-737-800#	3,9 30 -	0,9	18,2	19,1	15,5	16,6	3,4	0,9	18,2	19,1	15,0	16,2
B-737-900#	3,0 30 -	1,0	17,7	18,7	14,9	16,0	2,5	1,0	17,7	18,7	14,3	15,5
B-747-100/200 (WING GEAR)	5,05 25 170 100	20,4	24,1	44,6	20,6	40,9	4,6	20,4	24,2	44,7	19,9	40,2
B-747-100/200 (BODY GEAR)	5,05 25 170 100	20,4	24,1	44,5	20,0	40,3	4,6	20,4	24,2	44,6	19,3	39,6
B-747-300*# (WING GEAR)	5,5 25 190 512	20,9	24,4	45,3	20,8	41,6	5,0	21,0	24,4	45,3	20,1	40,9
B-747-400#	5,0 25 181 437	21,0	23,4	44,4	19,4	40,3	4,5	21,0	23,4	44,4	18,6	39,4
B-757-200#	5,9 25 72 466	6,1	22,5	28,6	19,6	25,5	5,4	6,1	22,5	28,6	18,5	24,9

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
B-757-300#	4,2 25 80 739	6,2	21,8	28,0	17,9	24,3	3,7	6,2	21,8	28,0	17,1	23,2
B-767-200 B-767-200ER	5,25 25 102 786	6,6	23,5	30,2	20,4	27,2	4,75	6,6	23,5	30,2	19,7	26,6
B-767-300	4,6 25 107 503	6,7	24,0	30,7	20,3	27,2	4,1	6,7	24,0	30,7	19,6	26,5
B-767-300ER#	3,9 30 109 769	6,8	22,9	29,7	19,3	26,3	3,5	6,8	23,1	29,9	18,7	25,7
B-767-400ER#	3,95 25 -	6,8	25,2	32,0	21,1	28,1	3,45	6,8	25,2	32,0	23,0	27,3
B-777-200#	3,8 25 -	12,9	22,6	35,5	18,5	31,1	3,3	12,9	22,6	35,5	17,7	30,2
B-777-300#	3,6 25 -	12,9	24,1	37,0	19,3	31,9	3,2	12,9	24,3	37,2	18,5	31,0
DC-8-71#	2,6 25 -	6,6	18,1	24,7	14,1	21,0	2,1	6,6	18,1	24,7	13,3	20,3
DC-8-72#	2,5 25 -	6,6	16,5	23,1	13,2	20,1	2,0	6,6	16,5	23,1	12,6	19,5
DC-8-73#	1,6 35 -	6,7	16,5	23,2	12,5	19,5	1,1	6,7	16,5	23,2	11,7	18,8
DC-9-10#	3,6 20 -	6,0	11,5	17,4	9,3	15,6	3,1	6,0	11,5	17,4	15,3	38,5

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
DC-9-20#	7,5 25 -	5,4	14,7	20,1	12,6	18,4	7,0	5,4	14,7	20,1	12,2	18,1
DC-9-30#	7,4 25 -	5,5	16,3	21,7	13,8	19,6	6,9	5,5	16,3	21,7	13,3	19,1
DC-9-33#	6,2 25 46 267	5,6	15,3	20,9	12,8	18,7	5,7	5,6	15,3	20,9	12,3	18,3
DC-9-40#	6,4 25 -	5,6	16,0	21,6	13,4	19,3	5,9	5,6	16,0	21,6	12,9	18,9
DC-9-50#	7,2 25 -	5,5	17,6	23,1	14,8	20,6	6,7	5,5	17,7	23,1	14,3	20,2
DC-10-30#	6,7 35 -	20,3	17,2	37,5	14,0	33,5	6,2	20,3	17,2	37,5	13,3	32,6
DC-10-40#	7,5 35 -	20,5	18,3	38,8	15,0	34,7	7,0	20,5	18,3	38,8	14,4	33,9
Fokker-50	0,4 26,5 15 075	1,9	9,8	11,7	8,3	10,5	0,0	1,8	9,9	11,8	8,0	10,3
Fokker-100	4,5 25 36 000	2,7	16,4	19,1	14,0	16,9	4,0	2,7	16,4	19,1	13,5	16,5
Ил-76ТД	2,5 30 155 000	6,7	17,1	23,8	14,0	21,1	2,0	6,7	17,1	23,8	13,3	20,5
Ил-76ТД	-1,5 43 155 000	7,3	12,1	19,4	8,9	16,6	-2,0	7,3	12,1	19,4	8,3	16,1
Ил-76ТФ	2,5	6,7	18,0	24,7	14,4	21,5	2,0	6,7	18,0	24,7	13,7	20,9

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
	30 155 000											
Ил-76ТФ	-1,5 43 155 000	7,3	12,3	19,6	8,7	16,4	-2,0	7,3	12,3	19,6	7,9	15,7
Ил-86	2,7 40 175 000	6,4	22,8	29,2	18,6	25,2	2,2	6,4	22,8	29,2	17,7	24,4
Ил-96-300	1,9 49 175 000	6,5	21,2	27,7	17,3	24,0	1,4	6,5	22,2	27,7	16,5	23,2
Ил-96-400Т	2,1 40 175 000	6,5	23,1	29,6	18,4	25,0	1,6	6,5	23,1	29,6	17,4	24,1
Ил-114	0,3 20 23 500	5,9	8,5	14,4	6,9	12,9	-0,2	5,9	8,5	14,4	6,6	12,6
MD-80/81/82/83/88#	6,9 28 -	5,5	20,1	25,6	16,8	22,7	6,4	5,5	20,1	25,6	16,1	22,1
MD-87#	7,0 28 -	5,5	18,7	24,2	15,8	21,6	6,5	5,5	18,7	24,2	15,2	21,1
MD-90#	6,1 28	5,6	19,8	25,4	16,2	22,2	5,6	5,6	19,8	25,4	15,5	21,6
MD-11#	6,1 35	20,1	17,9	38,0	14,3	33,5	5,6	20,1	17,9	38,0	13,5	32,6

Скорость захода на посадку равна V_{REF} + 5. Значение V_{REF} + 20 используется только при отклонении условий посадки от нормы.

* При угле тангажа до 8° подкрыльные опоры шасси являются самой нижней частью самолета.

Таблица А6-2. Вертикальные расстояния между критическими точками воздушного судна при минимальном угле тангажа (заход на посадку на увеличенной расчетной скорости со всеми работающими двигателями (V_{REF} +20)) (ILS)

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
A-300-B2, B4	1,4 25 130 000	9,2	17,7	26,9	14,4	23,5	0,9	9,2	17,8	26,9	13,7	22,9
A-300-600	1,9 40/30 139 000	9,2	18,1	27,3	14,8	23,9	1,4	9,2	18,2	27,3	14,1	23,3
A-310-300	1,2 40/30 118 000	9,2	15,9	25,1	13,0	22,2	0,8	9,2	16,0	25,1	12,5	21,7
A-320	2,0 - -	6,3	14,5	20,8	12,1	18,7	2,0	6,3	15,0	21,3	12,1	18,6
B-707-320B (NON ADV)	-1,7 50 69 401	1,3	15,5	16,8	12,3	13,8	-2,2	1,3	15,5	16,8	11,7	13,2
B-717-200#	1,8 40 -	6,2	11,3	17,5	8,5	15,1	1,3	6,2	11,3	17,5	8,0	14,6
B-727-200	-2,0 40 48 989	1,3	14,3	15,6	11,0	12,5	-2,5	1,4	14,3	15,6	10,3	11,9
B-737-200	-2,5 40 34 020	1,4	12,4	13,8	10,3	11,9	-3,0	1,4	12,4	13,8	9,9	11,5
D-737-200 (ADV)	-1,0 40 34 020	1,3	13,6	14,9	11,6	13,0	-1,5	1,3	13,6	14,9	11,2	12,6
B-737-300#	2,1 40 51 710	1,0	15,2	16,2	13,0	14,3	1,6	1,0	15,2	16,2	12,6	13,9

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
B-737-400#	2,0 40 54 885	1,0	15,6	16,6	13,1	14,4	1,5	1,0	15,6	16,6	12,6	13,9
B-737-500#	2,3 40 49 985	1,0	15,0	16,0	13,0	14,2	1,8	1,0	15,0	16,0	12,6	13,9
B-737-600#	2,6 40	1,0	15,5	16,5	13,5	14,7	2,1	1,0	15,5	16,5	13,1	14,4
B-737-700#	2,6 40	1,0	15,9	16,9	13,7	14,9	2,1	1,0	15,9	16,9	13,3	14,5
B-737-800#	1,8 40	1,1	16,0	17,1	13,4	14,6	1,3	1,1	16,0	17,1	12,8	14,1
B-737-900#	1,4 40	1,1	15,9	17,0	13,1	14,3	0,9	1,1	15,9	17,0	12,5	13,8
B-747-100/200 (WING GEAR)	-0,75 30 170 100	20,2	15,8	36,0	12,1	32,1	-1,25	20,2	15,8	36,0	11,4	31,4
B-747-100/200 (BODY GEAR)	-0,75 30 170 100	20,2	14,6	34,8	10,5	30,5	-1,25	20,2	14,6	34,8	9,6	29,6
B-747-300* (WING GEAR)	0,5 30 255 830	20,8	17,2	38,0	13,5	34,2	0,0	20,8	17,2	38,0	12,8	33,4
B-747-400#	2,5 30 294 835	20,9	19,4	40,3	15,3	36,1	2,0	20,9	19,4	40,3	14,5	35,2
B-757-200#	2,5 30 89 811	6,4	18,0	24,4	14,6	21,2	2,0	6,4	18,0	24,4	14,0	20,6
B-757-300#	2,2 30 101 605	6,4	18,7	25,1	14,7	21,3	1,7	6,4	18,7	25,1	14,0	20,6

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
B-767-200	0,2 30 123 379	7,1	16,6	23,7	13,3	20,6	-0,7	7,1	16,6	23,7	12,7	20,0
B-767-200ER	0,2 30 129 276	7,1	16,6	23,7	13,3	20,6	-0,7	7,1	16,6	23,7	12,7	20,0
B-767-300	0,2 30 136 080	7,1	17,6	24,6	13,9	21,1	-0,3	7,1	17,6	24,7	13,2	20,4
B-767-300ER#	2,5 25 109 769	6,9	20,9	27,8	17,3	24,3	2,0	6,9	20,9	27,8	16,5	23,6
B-767-400ER#	2,75 30 -	6,9	23,2	30,1	19,1	26,2	2,25	6,9	23,3	30,2	18,3	25,4
B-777-200#	2,3 30 -	12,7	20,1	32,9	16,0	26,2	1,9	12,8	20,3	33,1	15,4	27,8
B-777-300#	1,9 30 -	12,7	20,8	33,5	15,9	28,4	1,4	12,7	20,8	33,5	15,0	27,3
DC-8-61/71#	2,5 50 -	7,2	9,9	17,1	5,9	13,4	-3,0	7,2	9,9	17,1	5,0	12,6
DC-8-72#	0,5 50 -	6,8	13,9	20,7	10,6	17,7	0,0	6,8	13,9	20,7	9,9	17,1
DC-8-73#	-0,3 50 -	6,9	13,5	20,4	9,4	16,7	-0,8	7,0	13,5	20,4	8,6	15,9
DC-9-10#	-2,7 50 -	6,8	6,1	12,9	4,0	11,1	-3,2	6,8	6,1	12,9	3,5	10,7

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
DC-9-20#	2,8 50 -	6,8	10,8	16,9	8,7	15,1	2,3	6,1	10,8	16,9	8,2	14,7
DC-9-30#	2,4 50 -	6,1	11,3	17,4	8,7	15,2	1,9	6,1	11,3	17,4	8,2	
DC-9-33#	1,4 50 -	6,3	10,5	16,8	8,0	14,5	0,9	6,3	10,5	16,8	7,4	14,1
DC-9-40#	1,1 50 -	6,3	10,4	16,8	7,8	14,5	0,6	6,3	10,4	16,8	7,2	13,9
DC-9-50#	2,7 50 -	6,1	12,6	18,7	9,7	16,1	2,2	6,1	12,6	18,7	9,1	15,6
DC-10-30#	3,6 50 -	19,3	13,2	32,5	9,9	28,4	3,1	19,3	13,2	32,5	9,3	27,6
DC-10-40#	4,0 50 -	19,4	13,7	33,2	10,5	29,0	3,5	19,4	13,7	33,2	9,8	28,2
Fokker-50	-6,1 35 14 200	2,8	5,7	8,5	4,1	7,3	-6,5	2,8	5,8	8,6	3,9	7,1
Fokker-100	-2,5 42 29 000	3,4	9,6	13,0	7,2	10,8	-3,0	3,4	9,6	13,0	6,7	10,4
Ил-76ТД	0,5 30 155 000	7,0	14,6	21,6	11,5	18,9	0	7,0	14,6	21,6	10,8	21,6
Ил-76ТД	-3,5 43 155 000	7,6	9,6	17,2	6,4	14,4	-4,0	7,6	9,6	17,2	5,8	13,8

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
Ил-76ТФ	0,5 30 155 000	7,0	15,2	22,2	11,5	19,0	0	7,0	15,2	22,2	10,8	22,2
Ил-76ТФ	-3,5 43 155 000	7,6	9,4	17,0	5,7	13,7	-4,0	7,6	9,4	17,0	5,0	13,1
Ил-86	1,7 40 175 000	6,5	21,1	27,6	16,9	23,5	1,2	6,5	21,1	27,6	16,0	22,7
Ил-96-300	0,1 40 175 000	6,6	18,4	25,0	14,5	21,3	-0,4	6,6	18,4	25,0	13,7	20,5
Ил-96-400Т	0,4 40 220 000	6,6	19,9	26,5	15,1	21,9	-0,1	6,6	19,9	26,5	14,1	20,9
Ил-114	-1,1 20 23 500	6,0	7,6	13,6	6,0	12,1	-1,6	6,0	7,6	13,6	5,6	11,8
MD-80/81/82/83/88#	2,6 40 -	6,1	14,4	20,5	11,0	17,5	2,1	6,1	14,4	20,5	10,4	16,9
MD-87#	2,9 40 -	6,1	13,9	20,0	11,0	17,4	2,4	6,1	13,9	20,0	10,4	16,8
MD-90#	2,2 40	6,2	14,3	20,4	10,7	17,2	1,7	6,2	14,3	20,4	10,0	16,5
MD-11#	2,2 50 -	18,8	12,2	31,1	8,6	26,6	1,7	18,8	12,3	31,1	7,9	25,7

Скорость захода на посадку равна V_{REF} + 5. Значение V_{REF} + 20 используется только при отклонении условий посадки от нормы.

* При угле тангажа до 8° подкрыльные опоры шасси являются самой нижней частью самолета.

Таблица А6-3. Вертикальные расстояния между критическими точками воздушного судна при максимальном угле тангажа (заход на посадку на расчетной скорости со всеми работающими двигателями (V_{REF})) (MLS)

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
A-320	5,0 - -	7,2	16,2	23,3	13,8	21,2	5,0	7,2	16,6	23,8	13,8	21,2
B-737-300#	5,1 30 -	11,4	7,2	18,6	6,1	16,6	4,6	11,4	7,2	18,6	5,8	16,2
B-737-400#	4,9 30 -	11,3	7,8	19,1	6,5	17,0	4,4	11,3	7,8	19,1	6,2	16,5
B-737-500#	5,2 30 -	11,4	6,6	18,0	5,7	16,3	4,7	11,4	6,6	18,0	5,5	15,9
B-737-600#	5,5 30 -	11,5	8,0	19,5	6,7	17,4	5,0	11,5	8,0	19,5	6,4	16,9
B-737-700#	5,5 30 -	11,5	7,4	18,9	6,3	17,0	5,0	11,5	7,4	18,9	6,1	16,6
B-737-800#	3,9 30 -	11,0	8,1	19,1	6,5	16,6	3,4	11,0	8,1	19,1	6,2	16,2
B-737-900#	3,0 30 -	10,7	8,0	18,7	6,2	16,0	2,5	10,7	8,0	18,7	5,8	15,5
B-747-400#	5 25 -	20,6	23,8	44,4	19,8	40,3	4,5	20,6	23,8	44,4	19,0	39,4
B-757-200#	5,9 25 -	7,0	21,6	28,6	18,4	25,5	5,4	7,0	21,6	28,6	17,7	24,9

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
B-757-300#	4,2 25 -	7,1	21,0	28,1	17,1	24,3	3,7	7,1	21,0	28,1	16,4	23,6
Fokker-100	4,5 25 36 000	-2,4	21,5	19,1	19,5	16,9	4,0	-2,4	21,6	19,1	19,1	16,5
B-767-300ER#	3,9 30 -	6,6	23,1	29,7	19,5	26,3	3,5	6,6	23,1	29,7	18,9	25,7
B-767-400ER#	3,95 25 -	6,6	23,0	29,6	19,8	26,5	3,45	6,6	23,0	29,6	19,2	25,9
B-777-200#	3,8 25 -	9,9	25,6	35,5	21,5	31,1	3,3	9,9	25,6	35,5	20,6	30,2
B-777-300#	3,6 25 -	9,9	27,1	37,0	22,2	31,9	3,2	9,9	27,3	37,2	21,4	31,0
DC-10-30#	6,7 35 -	20,3	17,3	37,6	14,0	33,5	6,2	20,3	17,3	37,6	13,4	32,7
DC-10-40#	7,5 35 -	20,5	18,3	38,8	15,1	34,8	7,0	20,5	18,3	38,8	14,4	34,0
MD-11#	6,1 35 -	20,1	17,9	38,0	14,3	33,6	5,6	20,1	17,9	38,0	13,6	32,7

Скорость захода на посадку равна V_{REF} + 5. Значение V_{REF} + 20 используется только при отклонении условий посадки от нормы.

Таблица А6-4. Вертикальные расстояния между критическими точками воздушного судна при минимальном угле тангажа (заход на посадку на увеличенной расчетной скорости со всеми работающими двигателями (V_{REF}+20)) (MLS)

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
A-320	2 - -	7,5	13,4	20,8	11,0	18,7	2,0	7,4	13,9	21,3	11,0	18,6
B-737-300#	2,1 40 -	10,4	5,8	16,2	4,7	14,3	1,6	10,4	5,8	16,2	4,5	13,9
B-737-400#	2,0 40 -	10,4	6,2	16,6	4,9	14,4	1,5	10,4	6,2	16,6	4,6	13,9
B-737-500#	2,3 40 -	10,5	5,6	16,1	4,6	14,2	1,8	10,5	5,6	16,1	4,5	13,9
B-737-600#	2,6 40 -	10,6	6,5	17,1	5,2	14,9	2,1	10,6	6,5	17,1	4,9	14,4
B-737-700#	2,6 40 -	10,6	6,1	16,7	5,0	14,7	2,1	10,6	6,1	16,7	4,8	14,3
B-737-800#	1,8 40 -	10,3	6,8	17,1	5,2	14,6	1,3	10,3	6,8	17,1	4,9	14,1
B-737-900#	1,4 40 -	10,2	6,9	17,1	5,1	14,3	0,9	10,2	6,9	17,1	4,7	13,8
B-747-400#	2,5 30 -	20,5	19,8	40,3	15,7	36,1	2,0	7,2	17,2	24,4	13,3	20,6
B-757-200#	2,5 30 -	7,2	17,2	24,4	13,9	21,2	2,0	7,2	17,2	24,4	13,3	20,6

Модель воздушного судна	Глиссада с углом наклона 2,5°						Глиссада с углом наклона 3°					
	Угол тангажа (°) Положение закрылков Общий вес (кг)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4	Угол тангажа (°)	Расстояние от уровня глаз пилота до луча ILS (фут) H2	Расстояние от луча ILS до уровня колес (фут) H	Расстояние между траекториями уровня глаз пилота и колес (фут) H1	Расстояние между антенной ILS и колесами (фут) H3	Расстояние от уровня глаз пилота до колес (фут) H4
B-757-300#	2,2 30 -	7,2	17,9	25,1	14,0	21,3	1,7	7,2	17,9	25,1	13,3	20,6
B-767-300ER#	2,5 25 -	6,7	21,1	27,8	17,5	24,3	2,0	6,7	21,1	27,8	16,8	23,6
B-767-400ER#	2,75 30 -	6,6	23,3	29,9	19,2	26,0	2,25	6,7	23,3	30,0	18,4	25,2
B-777-200#	2,3 30 -	9,8	23,1	32,9	19,0	28,5	1,9	9,8	23,3	33,1	18,3	27,8
B-777-300#	1,9 30	9,7	23,8	33,5	18,9	28,4	1,4	9,7	23,8	33,5	17,9	27,3
DC-10-30#	3,6 50	19,3	13,3	32,6	10,0	28,4	3,1	19,3	13,3	32,6	9,3	27,6
DC-10-40#	4,0 50	19,4	13,8	33,2	10,5	29,1	3,5	19,4	13,8	33,2	9,9	28,3
MD-11#	2,2 50	*18,8*	*12,3*	*31,1*	*8,6*	*26,6*	*1,7*	*18,8*	*12,3*	*31,1*	*7,9*	*25,7*
Fokker-100	-2,5 42 29 000	-2,8	15,8	13,0	13,7	10,8	-3,0	-2,8	15,8	13,0	13,3	10,4

Скорость захода на посадку равна V_{REF} + 5. Значение V_{REF} + 20 используется только при отклонении условий посадки от нормы.