



**СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

Регистрационный № РОСС RU.В402.04ЦА00

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Председателя
Руководящего органа СДС ОГА

Александр Аксентьев
«17» 04 2019 г.



СЕРТИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

**К СВЕТОСИГНАЛЬНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ
ВЕРТОДРОМОВ И ВЕРТОЛЕТНЫХ ПЛОЩАДОК**

Москва – 2019 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие сертификационные требования разработаны в соответствии с Правилами функционирования Системы добровольной сертификации объектов гражданской авиации на основании требований, изложенных в Федеральных авиационных правилах «Требования к посадочным площадкам, расположенным на участке земли или акватории», утвержденных приказом Минтранса России от 04 марта 2011 г. № 69 и требований ИКАО (Приложение 14, тома I и II) и распространяются на оборудование, предназначенное для применения в светосигнальных системах на вертодромах и вертолетных площадках ГА, расположенных на уровне поверхности и приподнятых над поверхностью, а также на вертопалубах.

1.2. Приведенные ниже технические требования разработаны для оборудования, предназначенного для использования в необорудованной зоне конечного этапа захода на посадку и взлета или в зоне конечного этапа захода на посадку и взлета, предназначенной для неточного захода на посадку.

1.3. Настоящий документ равно, как и другие документы Системы добровольной сертификации объектов гражданской авиации (СДС ОГА) не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без письменного разрешения ФГУП ГосНИИ ГА.

2. АЭРОНАВИГАЦИОННЫЕ ОГНИ

2.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1.1. Цветовые характеристики огней и маяка с лампами накаливания в качестве источника света должны соответствовать диаграмме, приведенной на рис. Д.1.1а добавления 1, и находиться в следующих пределах:

- а) красный $y = 0,980 - x$;
 $y = 0,335$, за исключением систем визуальной индикации глиссады;
 $y = 0,320$ для систем визуальной индикации глиссады
- б) желтый $y = 0,382$;
 $y = 0,790 - 0,667x$;
 $y = x - 0,120$;
- в) зеленый $x = 0,360 - 0,080y$;
 $x = 0,650y$;
 $y = 0,390 - 0,171x$
- г) белый $x = 0,500$;

$$\begin{aligned}x &= 0,285; \\y &= 0,440; \text{ и } y = 0,150 + 0,640x; \\y &= 0,050 + 0,750x; \text{ и } y = 0,382; \\д) \text{ синий} \quad y &= 0,805x + 0,065; \\y &= 0,400 - x; \\x &= 0,600y + 0,133\end{aligned}$$

2.1.2. Цветовые характеристики огней и маяка со светодиодами в качестве источников света должны соответствовать диаграмме, приведенной на рис. Д.1.1б добавления 1, и находиться в следующих пределах:

$$\begin{aligned}а) \text{ красный} \quad y &= 0,980 - x; \\y &= 0,335, \text{ за исключением систем визуальной индикации глиссады}; \\y &= 0,320 \text{ для систем визуальной индикации глиссады} \\б) \text{ желтый} \quad y &= 0,387; \\y &= 0,980 - x; \\y &= 0,727x + 0,054 \\в) \text{ зеленый} \quad x &= 0,310; \\x &= 0,625y - 0,041; \\y &= 0,400 \\г) \text{ белый} \quad x &= 0,440; \\x &= 0,320; \\y &= 0,150 + 0,643x; \\y &= 0,050 + 0,757x; \\д) \text{ синий} \quad y &= 1,141x - 0,037; \\y &= 0,400 - x; \\x &= 0,134 + 0,590y\end{aligned}$$

УСТОЙЧИВОСТЬ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

2.1.3. Огни, маяк и прожекторы (далее – светосигнальное оборудование) должны сохранять работоспособность в следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- б) относительная влажность воздуха 100% при температуре $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- в) атмосферное пониженное давление до 800 гПа;
- г) при воздействии снега, инея, гололеда, изморози (для светосигнального оборудования на светоизлучающих диодах).

2.1.4. Светосигнальное оборудование должно быть устойчивым к воздействию:

- а) воды и динамической пыли (песка);

Примечание. Как правило, вышеуказанное требование по устойчивости к воздействию воды и пыли будет выполнено, если степень защиты будет не ниже IP 54 для надземных и IP 67 для углубленных огней.

- б) резкого изменения температуры;
- в) вибрационных нагрузок (рекомендуемый диапазон частот 1-80 Гц с ускорением 4g);
- г) соляного тумана;
- д) солнечной радиации (для оборудования, имеющего пластиковые наружные поверхности).

2.1.5. Конструкция надземного светосигнального оборудования должна обеспечивать их целость и сохранение направления световых пучков в пространстве после воздействия ветровой нагрузки 50 м/с.

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

2.1.6. Светосигнальное оборудование должно быть рассчитано на питание от сети переменного тока 220/380 ^{+10%}_{-15%} В частотой 50±2,5 Гц или от регуляторов яркости с номинальным выходным током 6,6 А, частотой 50 Гц.

ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

Надземное светосигнальное оборудование

2.1.7. **Рекомендация.** Высота огней приближения, РД и прожекторов не должна превышать 0,45 м. Высота огней приближения, РД и прожекторов, предназначенных для установки на вертопалубах, не должна превышать 0,25 м.

2.1.8. **Рекомендация.** Высота огней зоны конечного этапа захода на посадку и взлета (FATO) и огней периметра зоны приземления и отрыва (TLOF) или прожекторов TLOF не должна превышать 0,25 м.

Примечание. Предполагается, что конструкция огней позволяет увеличивать их высоту до 0,45 м.

2.1.9. Конструкция огней, маяка и прожекторов должна быть рассчитана на крепление в грунте, на поверхности с искусственным покрытием и на стойках.

2.1.10. Огни и прожекторы должны быть ломкими.

2.1.11. Момент излома муфты (стойки) огней приближения, FATO, TLOF, РД и прожекторов в ослабленном сечении должен составлять не более 700 Нм.

Примечание. Функции ломких муфт могут выполнять разрушаемые опорные конструкции огней или сминаемые конуса.

2.1.12. **Рекомендация.** Конструкция огней и маяка с направленными световыми пучками должна обеспечивать их регулировку в вертикальной плоскости по крайней мере в пределах $\pm 5^\circ$.

2.1.13. **Рекомендация.** Конструкция огней и маяка и их визирные устройства должны обеспечивать заданное направление световых пучков в вертикальной плоскости с погрешностью не более $\pm 1^\circ$ (для огней) и $\pm 0,5^\circ$ (для маяка).

2.1.14. **Рекомендация.** Конструкция прожекторов должна обеспечивать регулировку их световых пучков в вертикальной плоскости в пределах по крайней мере $\pm 10^\circ$, в горизонтальной плоскости – по крайней мере $\pm 20^\circ$.

2.1.15. Сопротивление изоляции светосигнального оборудования в нормальных климатических условиях должно быть не менее 50 МОм.

2.1.16. Элементы крепления светосигнального оборудования должны быть изготовлены из коррозионностойкого материала или защищены от коррозии гальваническим способом.

2.1.17. Неоптические поверхности светосигнального оборудования и его опорные конструкции должны быть окрашены.

Допускается отсутствие окраски при изготовлении светосигнального оборудования и его конструкций из материала, не подверженного коррозии.

Примечание. Предпочтительными цветами для окраски являются оранжевый или желтый.

Углубленные огни

2.1.18. Высота крышек огней над поверхностью покрытия не должна превышать 25 мм.

2.1.19. Огни должны выдерживать без повреждения удельную статическую нагрузку 2,5 МПа, приложенную вертикально и распределенную равномерно по всей поверхности крышки.

2.1.20. Конструкция крышек огней должна исключать возможность повреждения покрышек колес при наезде ВС на огни.

2.1.21. **Рекомендация.** Конструкция огня должна быть такой, чтобы температура на поверхности крышки в месте контакта с колесом ВС за счет

теплопроводности или радиационного нагрева не превышала 160°C в течение 10-ти минутного контакта.

2.1.22. Огни должны быть устойчивыми к воздействию авиационного топлива, масел, противогололедных химических реагентов.

2.1.23. Сопротивление изоляции огней в нормальных климатических условиях должно быть не менее 50 МОм.

2.1.24. Огни должны быть выполнены из материала, не подверженного коррозии, либо иметь антикоррозийное покрытие или быть окрашены.

МАРКИРОВКА

2.1.25. Оборудование должно иметь маркировку.

2.1.26. *Рекомендация.* Маркировка должна включать в себя условное наименование и/или обозначение оборудования, год выпуска, заводской номер, товарный знак или наименование предприятия-изготовителя.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДОКУМЕНТЫ

2.1.27. Эксплуатационные документы должны быть на русском языке и содержать техническое описание оборудования и необходимую информацию по его монтажу, использованию, техническому обслуживанию, транспортированию и хранению.

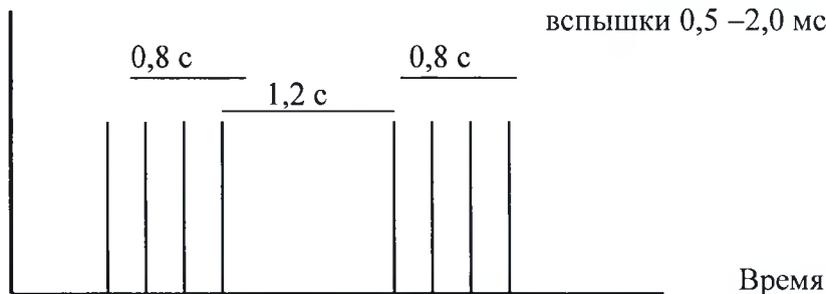
2.1.28. На каждый тип светосигнального оборудования должен быть установлен и указан в эксплуатационных документах срок службы.

2.2. ВЕРТОДРОМНЫЙ МАЯК

2.2.1. Маяк должен излучать повторяющуюся серию коротких, с равным интервалом вспышек белого цвета, в соответствии с форматом, приведенным на рис. 1.

Интенсивность

Продолжительность
вспышки 0,5 – 2,0 мс



Время

Рис. 1. Характеристики вспышек вертодромного маяка.

2.2.2. Распределение эффективной силы света каждой вспышки должно соответствовать, указанному на рис. 2.

Возвышение	
10°	250 кд
7°	750 кд
4°	1700 кд
2,5°	2500 кд
1,5°	2500 кд
0°	1700 кд
	– 180° Азимут +180° (белый огонь)

Рис. 2. Распределение эффективной силы света вертодромного маяка.

2.2.3. Маяк не должен создавать помехи, влияющие на качество работы радиоэлектронного и связного оборудования вертодрома.

2.2.4. Конструкция оптического блока и блока питания маяка должна обеспечивать возможность их заземления.

2.3. ОГНИ ПРИБЛИЖЕНИЯ

2.3.1. Огни приближения должны быть огнями кругового обзора постоянного излучения.

2.3.2. Цвет излучения огней должен быть белым.

2.3.3. Распределение света огней должно соответствовать рис. 3.

Примечание. Указанная на рис. 3 интенсивность должна быть увеличена в 3 раза для осуществления неточных заходов на посадку.

Возвышение	
15°	25 кд
9°	250 кд

Возвышение

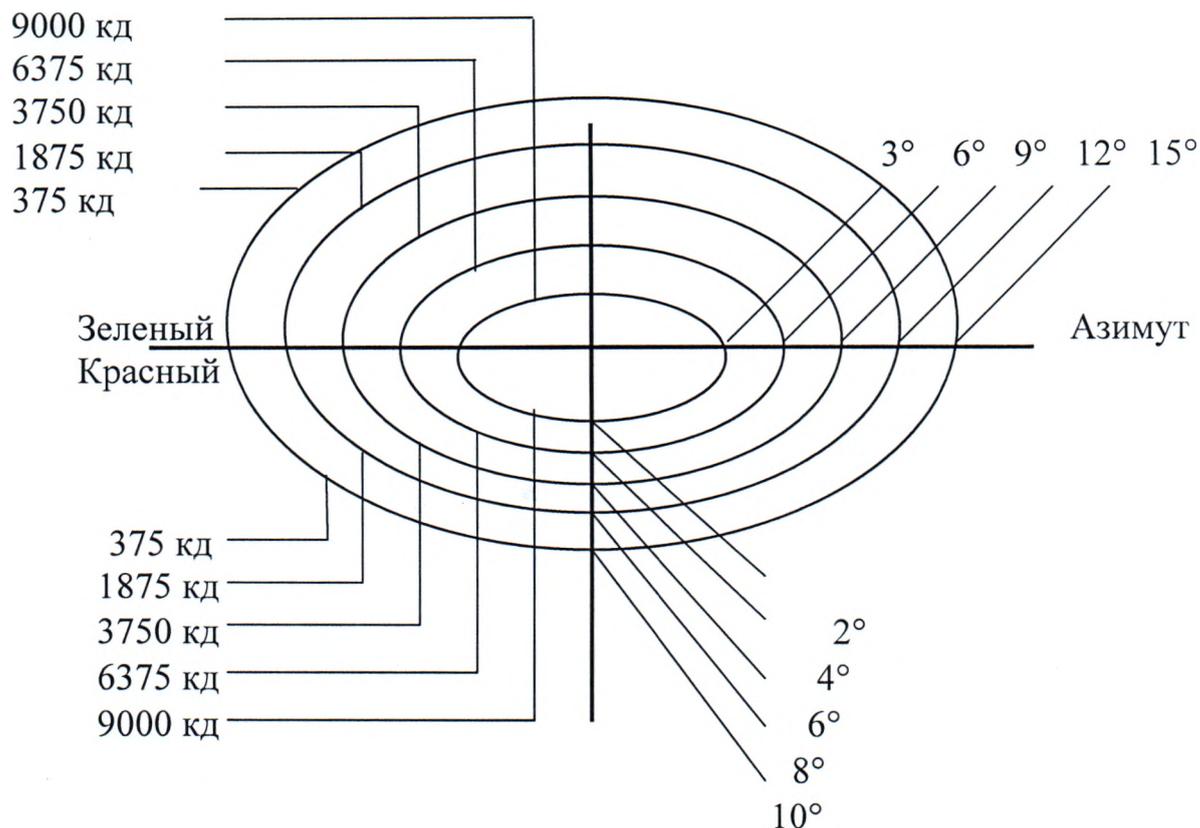


Рис. 4. Распределение интенсивности красного и зеленого сектора глиссадного огня.

2.4.7. Величина переходной зоны от одного цвета к другому в вертикальной плоскости должна быть не более 3' при наблюдении с расстояния не менее 300 м.

2.4.8. Цвет излучения огня в красном секторе при работе источников света в номинальном режиме должен иметь координату Y, не превышающую 0,320.

2.4.9. Конструкция глиссадного огня должна обеспечивать:

а) возможность изменения угла возвышения светового пучка (середины зеленого сектора) в диапазоне от 1° до 12°;

б) точность установки требуемого угла возвышения в пределах указанного диапазона не хуже $\pm 5'$;

Примечание. Пункты а) и б) должны обеспечиваться совместно с визирным устройством.

в) отключение глиссадного огня в случае его вертикального смещения на величину, превышающую $\pm 30'$;

г) отсутствие излучения света в проблесковом секторе (секторах) в случае выхода из строя проблескового механизма.

2.4.10. **Рекомендация.** Конструкция глиссадного огня, предназначенного для установки на вертопалубе, должна обеспечивать стабилизацию луча с точностью $\pm 15'$ в пределах угла смещения огня по поперечной и продольной осям $\pm 3^\circ$.

Примечание. Указанное требование может обеспечиваться специальной платформой, на которой устанавливается глиссадный огонь.

2.5. ОГНИ ЗОНЫ КОНЕЧНОГО ЭТАПА ЗАХОДА НА ПОСАДКУ И ВЗЛЕТА (FATO)

2.5.1. Огни зоны конечного этапа захода на посадку и взлета должны быть всенаправленными огнями постоянного излучения.

2.5.2. Цвет излучения огней должен быть белым.

2.5.3. Распределение света огней должно соответствовать рис. 5.

Возвышение		
30°	10 кд	
25°	50 кд	
20°	100 кд	
10°		
3°	100 кд	
0°	10 кд	
- 180°	Азимут	+180°

Рис. 5. Распределение света огней зоны конечного этапа захода на посадку и взлета (огни белого цвета).

2.6. ОГНИ ПЕРИМЕТРА ЗОНЫ ПРИЗЕМЛЕНИЯ И ОТРЫВА (TLOF)

2.6.1. Огни периметра зоны приземления и отрыва должны быть всенаправленными огнями постоянного излучения.

2.6.2. Цвет излучения огней должен быть зеленым.

Возвышение	
$20^\circ < E \leq 90^\circ$	3 кд
$13^\circ < E \leq 20^\circ$	8 кд
$10^\circ < E \leq 13^\circ$	15 кд
$5^\circ < E \leq 10^\circ$	30 кд
$2^\circ < E \leq 5^\circ$	15 кд
- 180°	Азимут
	+180°

Рис. 6. Распределение света огней периметра зоны приземления и отрыва (огни зеленого цвета).

2.7. ПРОЖЕКТОРЫ ЗОНЫ ПРИЗЕМЛЕНИЯ И ОТРЫВА (TLOF)

2.7.1. Спектральные характеристики прожекторов должны быть такими, чтобы маркировки поверхности и препятствий могли правильно опознаваться.

2.7.2. Сила света и ее распределение должны быть такими, чтобы при освещении прожекторами поверхности зоны приземления и отрыва средний уровень горизонтальной освещенности составлял по крайней мере 10 люкс при коэффициенте равномерности освещения (среднее к минимуму) не более 8:1.

Примечание. Как правило, вышеуказанное требование будет выполнено, если указанные средний уровень горизонтальной освещенности и коэффициент равномерности освещения зоны приземления и отрыва размером 20x20 м будут обеспечены четырьмя прожекторами.

2.7.3. В конструкции прожекторов должны быть предусмотрены противоослепительные бленды.

2.8. БОКОВЫЕ ОГНИ РД

2.8.1. Огни должны быть огнями кругового обзора постоянного излучения.

2.8.2. Цвет излучения огней должен быть синим.

2.8.3. Огни должны излучать свет в пределах не менее 75° над горизонтом и под всеми углами в горизонтальной плоскости.

2.8.4. Сила света огней в вертикальной плоскости должна составлять не менее 2 кд в диапазоне углов от 0° до 6° и не менее 0,2 кд в пределах углов излучения от 6° до 75° .

2.9. ЗАГРАДИТЕЛЬНЫЕ ОГНИ

2.9.1. Огни должны быть заградительными огнями низкой интенсивности типа А или типа В.

2.9.2. Огни должны быть огнями кругового обзора постоянного излучения.

2.9.3. Цвет излучения огней должен быть красным.

2.9.4. Сила света огней в пределах углов возвышения от 2° до 10° должна составлять не менее 10 кд для огней типа А и не менее 32 кд для огней типа В.

2.9.5. *Рекомендация. Следует предусматривать:*

- угол рассеяния огней в вертикальной плоскости 10° ;
- силу света огней не менее 4 кд в пределах углов от -6° до $+50^\circ$ в вертикальной плоскости.

3. ВЕТРОУКАЗАТЕЛЬ

3.1. Ветроуказатель должен сохранять работоспособность в следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха от -50° до $+50^\circ$ С;
- б) относительная влажность воздуха до 98% при температуре $+25^\circ$ С;
- в) пониженное атмосферное давление до 800 гПа;
- г) при воздействии инея, гололеда, изморози (при наличии огней на светоизлучающих диодах).

3.2. Ветроуказатель должен быть устойчивым к воздействию:

- а) воды;
- б) динамической пыли (песка);
- в) снега.

3.3. *Рекомендация. Ветроуказатель должен быть устойчивым к воздействию:*

а) *вибрационных нагрузок в диапазоне частот 20 - 2000 Гц и с ускорением 2 g;*

б) *соляного тумана.*

3.4. Конструкция ветроуказателя должна обеспечивать его работоспособность после воздействия ветровой нагрузки 50 м/с.

3.5. Ветроуказатель должен обеспечивать указание направления приземного ветра и общее представление о его скорости.

3.6. Указатель должен иметь форму усеченного конуса и иметь следующие минимальные размеры: длина – 2,4 м, диаметр большего конца (у основания) – 0,6 м, диаметр меньшего конца – 0,3 м.

Примечание. Указанные размеры ветроуказателя могут быть уменьшены в два раза для его использования на вертолетных площадках, приподнятых над поверхностью, или на вертопалубах.

3.7. Конус ветроуказателя должен быть изготовлен из ткани, устойчивой к воздействию солнечной радиации.

3.8. Конус должен быть:

а) одноцветным (белым или оранжевым) или

б) двухцветным (сочетание оранжевого и белого, красного и белого или черного и белого цветов), при этом цвета располагаются в виде пяти чередующихся полос так, чтобы первая и последняя полосы имели более темный цвет.

3.9. Ширина темных полос должна составлять не менее 0,4 м, светлых – не менее 0,6 м.

3.10. В конструкции ветроуказателя должна быть предусмотрена подсветка его конуса.

Примечание. Подсветка конуса ветроуказателя должна быть такой, чтобы обеспечивалась его видимость в ночное время с расстояния не менее 200 м.

3.11. Конструкция подсветки конуса ветроуказателя должна исключать излучение света в верхнюю полусферу.

3.12. Высота ветроуказателя должна составлять не менее 3 м.

Примечание. Высота ветроуказателя может быть любой, если он предполагается для установки на специальные возвышенные конструкции (мачты, опоры и т.п.), не мешающие свободному перемещению конуса и исключают возможность его повреждения.

3.13. В конструкции ветроуказателя должно быть предусмотрено устройство для его опрокидывания.

Примечание. Указанное требование распространяется на ветроуказатель высотой более 1,8 м.

3.14. Конструкция ветроуказателя должна обеспечивать возможность его заземления.

3.15. Ветроуказатель должен быть рассчитан на подключение к сети переменного тока напряжением $220/380^{+10\%}_{-15\%}$ В частотой $50 \pm 2,5$ Гц.

3.16. Изоляция токоведущих частей ветроуказателя должна выдерживать напряжение переменного тока 1500 В частотой 50 Гц в течение 1 минуты.

3.17. Сопротивление изоляции токоведущих частей ветроуказателя должно быть не менее 2 МОм.

3.18. Ветроуказатель должен иметь маркировку.

3.19. **Рекомендация.** Маркировка должна включать в себя условное наименование и/или обозначение ветроуказателя, год выпуска, заводской номер, товарный знак или наименование предприятия-изготовителя.

3.20. На ветроуказатель должен быть установлен и указан в эксплуатационных документах срок службы.

3.21. Эксплуатационные документы должны быть на русском языке и содержать техническое описание ветроуказателя и необходимую информацию по его монтажу, использованию, техническому обслуживанию, транспортированию и хранению.

4. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

4.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1. Оборудование, устанавливаемое в отапливаемых помещениях, должно быть защищено от попадания посторонних тел и сохранять работоспособность в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от $+5$ °С до $+40$ °С;
- относительная влажность воздуха 80% при температуре $+25$ °С.

Примечание. Как правило, вышеуказанное требование по защите от попадания посторонних тел будет выполнено, если степень защиты оборудования будет не ниже IP20.

4.1.2. Оборудование, устанавливаемое в неотапливаемых помещениях, должно быть устойчивым к воздействию воды и пыли и сохранять работоспособность в следующих условиях:

- температура окружающей среды от -50° до $+50^{\circ}$ °С;
- относительная влажность до 98 % при $+25^{\circ}$ °С.

Примечание. Как правило, вышеуказанное требование по устойчивости к воздействию воды и пыли будет выполнено, если степень защиты оборудования будет не ниже IP44.

4.1.3. Оборудование, устанавливаемое на открытом воздухе, должно быть устойчивым к воздействию воды, динамической пыли (песка), инея, росы и сохранять работоспособность в следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха от -50° до $+50^{\circ}$ °С;
- б) относительная влажность воздуха 98 % при температуре $+25^{\circ}$ °С.

Примечание. Как правило, вышеуказанное требование по устойчивости к воздействию пыли будет выполнено, если степень защиты оборудования будет не ниже IP55.

4.1.4. Оборудование, монтируемое в земле, колодцах или трубах, должно быть работоспособным при температуре окружающей среды от -60° °С до $+50^{\circ}$ °С и устойчивым к воздействию:

- а) воды;
- б) авиационных масел и топлив;
- в) слабых растворов кислот и щелочей, которые могут быть в грунте;
- г) противогололедных химических реагентов.

Примечание. Как правило, вышеуказанное требование по устойчивости к воздействию воды будет выполнено, если степень защиты оборудования будет не ниже IP67.

4.1.5. Высоковольтные и низковольтные кабели и разъемы, муфты распределительные должны быть устойчивыми к воздействию:

- а) солнечной радиации;
- б) озона.

4.1.6. **Рекомендация.** Оборудование (распределительные устройства, регуляторы яркости, системы бесперебойного питания) должно выдерживать вибрацию частотой 1-35 Гц и амплитудой не более 0,15 мм.

4.1.7. Оборудование (распределительные устройства, регуляторы яркости, системы бесперебойного питания) должно быть работоспособно при атмосферном давлении до 800 гПа.

4.1.8. Оборудование не должно создавать помехи, влияющие на качество работы радиоэлектронного и связного оборудования аэродрома.

4.1.9. Конструкция оборудования должна обеспечивать возможность его заземления (зануления).

4.1.10. Оборудование (распределительные устройства, регуляторы яркости и др.) должно быть рассчитано на питание от промышленной сети переменного тока 380/220 В, 50 Гц или резервных дизель-электрических агрегатов и сохранять свою работоспособность при отклонениях от номинальных значений:

– напряжения питающей сети от +10% до –15%;

– частоты на ± 5 Гц (распределительные устройства) или $\pm 2,5$ Гц (регуляторы яркости),

а также выдерживать кратковременные броски тока в сетях при переходе питания с одной секции шин на другую.

4.1.11. *Рекомендация.* Материал оболочки кабелей армированных, муфт распределительных, вилок и розеток должен содержать добавки, обеспечивающие их защиту от грызунов.

4.1.12. На каждый тип оборудования должен быть установлен и указан в эксплуатационных документах срок службы или ресурс.

4.1.13 Эксплуатационные документы должны быть на русском языке и содержать техническое описание оборудования и необходимую информацию по его монтажу, использованию, техническому обслуживанию, транспортированию и хранению.

4.2. РЕГУЛЯТОРЫ ЯРКОСТИ

4.2.1. Регуляторы яркости должны представлять собой источники стабилизированного тока, рассчитанные на питание цепи последовательно включенных изолирующих трансформаторов с огнями.

4.2.2. Номинальный выходной ток регуляторов яркости должен составлять 6,6 А.

4.2.3. Регуляторы яркости должны обеспечивать возможность изменения выходного тока не менее чем тремя ступенями, соответствующими силе света огней 100%, 30% и 10%.

4.2.4. *Рекомендация.* В регуляторах яркости следует предусматривать возможность работы с выходным током 0,8-1,5 А.

4.2.5. Точность стабилизации выходного тока регуляторов яркости должна составлять $\pm 2\%$ для номинальных значений тока и $\pm 3\%$ для значений тока меньше номинальных при отклонениях:

- напряжения питающей сети в пределах от -15% до $+10\%$;
- изменении частоты питающей сети в пределах $\pm 5\%$;
- изменении нагрузки в пределах от 50% до 100% .

4.2.6. В регуляторах яркости должна быть предусмотрена защита от превышения выходного тока более чем на 2% от его номинального значения.

Примечание. Защита по току предусматривает его ограничение указанным пределом и выключение регулятора при значении выходного тока, как правило, на 5% больше номинального.

4.2.7. Выходное напряжение при разомкнутой цепи нагрузки не должно превышать 130% от номинального.

4.2.8. Регуляторы должны допускать работу при наличии в кабельном кольце до 30% изолирующих трансформаторов с разомкнутыми вторичными обмотками.

4.2.9. В регуляторах яркости должно быть предусмотрено их автоматическое отключение с выдачей сигнала «Отказ» при размыкании цепи нагрузки.

Время отключения регуляторов яркости в этих случаях не должно превышать 1 с.

4.2.10. В схеме регулятора яркости должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее непрерывное измерение и индикацию сопротивления изоляции подключенного к нему кабельного кольца.

С помощью аппаратуры дистанционного управления должна обеспечиваться возможность передачи дежурному персоналу сигналов не менее чем о двух контрольных уровнях сопротивления изоляции.

4.2.11. На лицевой панели регулятора яркости должны быть предусмотрены переключатель для включения регулятора в режим местного или дистанционного управления и включения на любую ступень яркости, элементы индикации его состояния, а также приборы для контроля выходного тока и сопротивления изоляции кабельного кольца.

4.2.12. **Рекомендация.** В регуляторах яркости следует предусматривать грозозащитное устройство.

4.3. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИСТЕМ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ ОГНЕЙ

4.3.1. Распределительное устройство должно обеспечивать:

- а) подключение двух независимых источников электроэнергии;
- б) при отказе одного из двух независимых источников автоматическое переключение на исправный источник;
- в) распределение электроэнергии и защиту цепей потребителей от перегрузок по току;
- г) возможность подключения до шести цепей питания потребителей (линий огней, маяка);
- д) раздельное местное и, при необходимости, дистанционное включение и выключение цепей питания потребителей;
- е) переключения режима управления с местного на дистанционное;
- з) сигнализацию состояния (включено, выключено, отказ) потребителей и возможность выдачи сигналов для дистанционной передачи.

4.3.2. **Рекомендация.** *Распределительное устройство должно обеспечивать регулирование силы света потребителей дискретно тремя ступенями яркости – 100%, 30% и 10%, при этом переключение ступеней яркости должно осуществляться без темнового промежутка.*

4.3.3. На лицевой панели распределительного устройства должны быть предусмотрены переключатели для включения устройства в режим местного или дистанционного управления, включения/выключения потребителей, регулирования яркости потребителей (при выполнении рекомендации по п. 4.3.2) и элементы индикации их состояния.

4.3.4. **Рекомендация.** *В распределительном устройстве следует предусмотреть сигнализацию о состоянии системы электроснабжения и возможность выдачи сигнала для дистанционной передачи.*

4.4. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИСТЕМ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ ОГНЕЙ

4.4.1. Распределительное устройство должно обеспечивать:

- а) подключение двух независимых источников электроэнергии;
- б) при отказе одного из двух независимых источников автоматическое переключение на исправный источник;
- в) распределение электроэнергии и защиту цепей потребителей от перегрузок по току;
- д) возможность подключения до четырех регуляторов яркости.

4.4.2.Рекомендация. В распределительном устройстве следует предусмотреть сигнализацию о состоянии системы электроснабжения и возможность выдачи сигнала для дистанционной передачи.

4.5. УПРОЩЕННОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИСТЕМ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ ОГНЕЙ

4.5.1. Распределительное устройство должно обеспечивать:

- а) распределение электроэнергии и защиту цепей потребителей от перегрузок по току;
- б) возможность подключения до шести цепей питания потребителей (линий огней, маяка);
- в) раздельное местное и при необходимости дистанционное включение и выключение цепей питания потребителей;
- г) переключения режима управления с местного на дистанционное;
- д) сигнализацию состояния (включено, выключено, отказ) потребителей и возможность выдачи сигналов для дистанционной передачи.

4.5.2.Рекомендация. Распределительное устройство должно обеспечивать регулирование силы света потребителей дискретно тремя ступенями яркости-100%, 30% и 10%, переключение ступеней яркости должно осуществляться без темнового промежутка.

4.5.3. На лицевой панели распределительного устройства должны быть предусмотрены переключатели для включения устройства в режим местного или дистанционного управления, включения/выключения потребителей, регулирования яркости потребителей (при выполнении рекомендации по п. 4.5.2) и элементы индикации их состояния.

4.6. УПРОЩЕННОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИСТЕМ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ ОГНЕЙ

4.6.1. Распределительное устройство должно обеспечивать:

- а) распределение электроэнергии и защиту цепей потребителей от перегрузок по току;
- б) возможность подключения до четырех регуляторов яркости.

4.7. ТРАНСФОРМАТОРЫ

4.7.1. Трансформаторы должны иметь маркировку.

4.7.2. *Рекомендация.* Маркировка должна включать условное наименование и/или обозначение оборудования, год выпуска, заводской номер, товарный знак или наименование предприятия-изготовителя.

4.7.3. На трансформаторы должен быть установлен и указан в эксплуатационных документах срок службы.

4.7.4. Эксплуатационные документы должны содержать необходимую информацию по монтажу, использованию, техническому обслуживанию, транспортированию и хранению понижающих трансформаторов.

ИЗОЛИРУЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

4.7.5. Трансформаторы должны быть рассчитаны на номинальный ток 6,6 А в первичной обмотке и 6,6 А во вторичной при частоте 50 Гц.

4.7.6. Изоляция первичной обмотки трансформатора по отношению ко вторичной обмотке и корпусу (наружной поверхности) должна быть рассчитана на напряжение 5 кВ при частоте 50 Гц.

4.7.7. Трансформаторы при номинальном токе в первичной обмотке должны допускать работу в режимах холостого хода, номинальной нагрузки и короткого замыкания.

4.7.8. Отклонение коэффициента трансформации от номинального значения не должно превышать $\pm 2\%$ при номинальном токе в первичной обмотке, номинальной нагрузке и температуре окружающей среды 25 ± 5 °С.

4.7.9. Напряжение на вторичной обмотке трансформатора в режиме холостого хода при номинальном токе в первичной обмотке не должно превышать **более чем на 150%** напряжение на вторичной обмотке при работе в режиме номинальной нагрузки. Для трансформаторов мощностью 30, 45, 65, 100 Вт допускается превышение напряжения холостого хода на 250% от номинального.

4.7.10. Отрезки высоковольтного и низковольтного кабеля с разъемами, используемые в качестве вводов для трансформаторов, должны соответствовать требованиям, приведенным в разделе 4.8.

4.7.11. Сопротивление изоляции трансформаторов между первичной и вторичной обмотками, а также между первичной обмоткой и корпусом (наружной поверхностью) должно быть не менее 2000 МОм.

4.7.12. Изоляция обмоток трансформаторов должна выдерживать в течение 1 мин напряжение переменного тока 50 Гц:

а) 12 кВ – между первичной и вторичной обмотками и между первичной обмоткой и корпусом (наружной поверхностью);

б) 1 кВ – между вторичной обмоткой и корпусом (наружной поверхностью).

ПОНИЖАЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

4.7.13. Трансформаторы должны быть рассчитаны на номинальное напряжение в первичной обмотке 230 В при частоте 50 Гц и напряжение во вторичной обмотке, соответствующее напряжению питания подключаемых огней.

4.7.14. Трансформаторы при номинальном напряжении в первичной обмотке должны допускать работу в режимах холостого хода и номинальной нагрузки.

4.7.15. *Рекомендация.* Трансформаторы должны быть устойчивы к току короткого замыкания.

4.7.16. Отклонение коэффициента трансформации от номинального значения не должно превышать $\pm 2\%$.

4.7.17. Изоляция обмоток трансформаторов должна выдерживать в течение 1 мин напряжение переменного тока 50 Гц:

а) 2,0 кВ - между первичной и вторичной обмотками и между первичной обмоткой и корпусом (наружной поверхностью);

б) 1,0 кВ - между вторичной обмоткой и корпусом (наружной поверхностью).

4.7.18. Сопротивление изоляции трансформаторов между первичной и вторичной обмотками, а также между первичной обмоткой и корпусом (наружной поверхностью) должно быть не менее 300 МОм.

4.8. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ И НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КАБЕЛИ И РАЗЪЕМЫ

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ КАБЕЛИ ДЛЯ СИСТЕМ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ ПИТАНИЕМ ОГНЕЙ

4.8.1. Высоковольтные кабели должны быть одножильными с медной токопроводящей жилой, армированными на концах вилками и розетками или со свободными концами.

4.8.2. Номинальное сечение токопроводящей жилы должно быть 5-10 мм².

4.8.3. Кабели должны быть рассчитаны на напряжении не менее 1 кВ переменного тока 50 Гц и номинальный ток не менее 10 А.

4.8.4. Кабели должны выдерживать в течение 5 минут испытание напряжением переменного тока 50 Гц:

2,5 $U_n + 2$ кВ – для кабелей на номинальное напряжение менее 3,6 кВ;

3,5 U_n – для кабелей на номинальное напряжение 3,6 кВ и более.

Примечание. U_n – номинальное напряжение кабеля.

4.8.5. **Рекомендация.** Сопротивление изоляции кабеля на 1 км длины должно быть не менее:

500 МОм – для кабелей с номинальным напряжением $U_n < 3$ кВ;

750 МОм – для кабелей с номинальным напряжением $3 \text{ кВ} \leq U_n < 5$ кВ;

1000 МОм – для кабелей с номинальным напряжением $U_n \geq 5$ кВ.

4.8.6. Кабель может быть экранированным или неэкранированным. У экранированного кабеля:

а) минимальное поперечное сечение экрана должно составлять 2,5 мм²;

б) сопротивление экрана должно быть не более 10 Ом на 1 км.

4.8.7. Минимально допустимый радиус изгиба кабелей должен быть указан в эксплуатационных документах.

4.8.8. Кабели должны иметь маркировку на оболочке. Расстояние между концом одной надписи и началом следующей не должно превышать 1 м.

4.8.9. **Рекомендация.** Маркировка должна включать в себя рабочее напряжение, название предприятия-изготовителя и год выпуска, либо рабочее напряжение и идентификационный номер.

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КАБЕЛИ ДЛЯ СИСТЕМ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ ОГНЕЙ

4.8.10. Кабели должны быть трехжильными, армированными на концах вилками и розетками или со свободными концами.

4.8.11. Номинальное сечение жил кабелей должно быть не менее $1,5 \text{ мм}^2$.

4.8.11. Кабели должны быть рассчитаны на напряжение не менее 600 В.

4.8.12. Кабели должны выдерживать испытание напряжением переменного тока 2,0 кВ 50 Гц в течение 5 мин.

4.8.13. Минимально допустимый радиус изгиба кабелей должен быть указан в эксплуатационных документах.

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КАБЕЛИ ДЛЯ СИСТЕМ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ ОГНЕЙ

4.8.14. Кабели должны быть двухжильными или одножильными, армированными на концах вилкой и розеткой или со свободными концами.

4.8.15. Номинальное сечение жил кабеля должно быть не менее $2,5 \text{ мм}^2$.

4.8.16. Кабели должны быть рассчитаны на номинальное напряжение не менее 600 В.

4.8.17. Кабели должны выдерживать испытание напряжением переменного тока 2 кВ 50 Гц в течение 5 мин.

4.8.18. Минимально допустимый радиус изгиба кабелей должен быть указан в технической документации.

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ РАЗЪЕМЫ ДЛЯ СИСТЕМ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ ОГНЕЙ

4.8.19. Вилки и розетки должны быть рассчитаны на напряжение 5 кВ и ток не менее 10 А.

4.8.20. Вилки и розетки должны быть рассчитаны для крепления на концах экранированного или неэкранированного одножильного гибкого кабеля на напряжение 5 кВ и ток не менее 10 А.

4.8.21. Усилие размыкания разъема должно быть не менее 49 Н.

4.8.22. Падение напряжения на контактах разъема должно быть не более 7,5 мВ при номинальном токе 10 А.

4.8.23. Сопротивление изоляции разъема должно быть не менее 3000 МОм.

4.8.24. Разъем должен выдерживать испытание напряжением 12 кВ переменного тока 50 Гц в течение 5 мин в положении, когда подключенные к нему отрезки кабеля изогнуты с минимально допустимым радиусом изгиба, указанным в технической документации завода-изготовителя.

МУФТЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ, ВИЛКИ И РОЗЕТКИ ДЛЯ СИСТЕМ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ ОГНЕЙ

4.8.25. Муфты распределительные, вилки и розетки должны быть рассчитаны на напряжение не менее 600 В и ток не менее 10 А.

4.8.26. В состав муфты распределительной должны входить одна вилка и две розетки.

4.8.27. Вилка и розетка должны быть рассчитаны для крепления на концах низковольтного кабеля с сечением жил не менее $1,5 \text{ мм}^2$ на напряжение не менее 600 В.

4.8.29. Усилие размыкания сочлененных вилки и розетки должно быть не менее 49 Н.

4.8.30 Сопротивление изоляции муфт распределительных, вилки и розетки должно быть не менее 100 МОм.

4.8.31. Муфты распределительные, вилки и розетки должны выдерживать испытание напряжением переменного тока 2 кВ 50 Гц в течении 10 мин.

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ РАЗЪЕМЫ ДЛЯ СИСТЕМ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ ОГНЕЙ

4.8.21. Вилки и розетки должны быть рассчитаны на напряжение не менее 250 В и ток не менее 10 А.

4.8.22. Вилки и розетки должны быть рассчитаны для крепления на концах двухжильного или двух отрезках одножильного низковольтного кабеля с сечением жил $2,5 \text{ мм}^2$ и 4 мм^2 на напряжение не менее 250 В.

4.8.23. Усилие размыкания разъема должно быть не менее 49 Н.

4.8.24. Сопротивление изоляции разъема должно быть не менее 100 МОм.

4.8.25. Разъем должен выдерживать испытание напряжением переменного тока 2 кВ 50 Гц в течение 10 мин.

5. АППАРАТУРА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

5.1.1. Оборудование, устанавливаемое в отапливаемых помещениях, должно быть защищено от попадания посторонних тел и сохранять работоспособность в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от $+5^\circ\text{C}$ до $+40^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха 80% при температуре $+25^\circ\text{C}$.

Примечание. Как правило, вышеуказанное требование по защите от посторонних тел будет выполнено, если степень защиты оборудования будет не ниже IP20.

5.1.2.Рекомендация. Оборудование должно выдерживать вибрацию частотой 1-35 Гц и амплитудой не более 0,15 мм.

5.1.3. Оборудование должно быть работоспособно при атмосферном давлении до 800гПа.

5.1.4. Оборудование не должно создавать помехи, влияющие на качество работы радиоэлектронного и связного оборудования аэродрома.

5.1.5. Конструкция оборудования должна обеспечивать возможность его заземления (зануления).

5.1.6. Аппаратура должна быть рассчитана на питание от промышленной сети переменного тока 380/220 В, 50 Гц или резервных дизель-электрических агрегатов и сохранять свою работоспособность при отклонениях от номинальных значений: напряжения питающей сети от +10% до -15%, частоты на $\pm 2,5$ Гц, а также выдерживать кратковременные броски тока в сетях при переходе питания с одной секции шин на другую.

5.1.7. Аппаратура должна обеспечивать раздельное управление (включение, выключение) следующими группами огней:

- вертодромным маяком;
- огнями приближения;
- глиссадными огнями;
- огнями зоны конечного этапа захода на посадку (FATO);
- огнями периметра зоны приземления и отрыва (TLOF);
- огнями РД,

а также контроль их состояния (включено, выключено, отказ) и состояния источников питания.

5.1.8. Рекомендация. Аппаратура должна обеспечивать регулирование яркости тремя ступенями следующих групп огней:

- вертодромный маяк;
- огня приближения;
- глиссадные огни.

5.1.9. Аппаратура должна обеспечивать раздельное управление (включение, выключение):

- прожекторами зоны приземления и отрыва;
- заградительными огнями.

Примечания.

1. Указанное требование является рекомендательным для вертодромов и вертолетных площадок, расположенных на уровне поверхности.

2. Для вертолетных площадок, приподнятых над поверхностью, и вертопалуб аппаратура должна обеспечивать контроль состояния каждого заградительного огня.

5.1.10. Аппаратура должна обеспечивать:

- а) передачу и исполнение команд управления и сообщений сигнализации за время не более 1 с;
- б) аварийную световую и звуковую (отключаемую) сигнализацию.

5.1.11. Аппаратура с пультами управления должна обеспечивать работоспособность при радиальных линиях связи между пультами и ТП до 1 км.

5.1.12. Эксплуатационные документы должны быть на русском языке и содержать техническое описание аппаратуры и необходимую информацию по ее монтажу, использованию, техническому обслуживанию, транспортированию и хранению.

ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЭРОНАВИГАЦИОННЫХ ОГНЕЙ

1.1. Цветовые характеристики аэронавигационных огней с лампами накаливания в качестве источников света находятся в следующих пределах, определяемых уравнениями МКС (рис. Д.1.1а):

a) Красный

Плоскость пурпурного цвета $y = 0,980 - x$

Плоскость желтого цвета $y = 0,335$, за исключением систем визуальной индикации
глиссады

Плоскость желтого цвета $y = 0,320$ для систем визуальной индикации глиссады

b) Желтый

Плоскость красного цвета $y = 0,382$

Плоскость белого цвета $y = 0,790 - 0,667x$

Плоскость зеленого цвета $y = x - 0,120$

c) Зеленый

Плоскость желтого цвета $x = 0,360 - 0,080y$

Плоскость белого цвета $x = 0,650y$

Плоскость синего цвета $y = 0,390 - 0,171x$

d) Синий

Плоскость зеленого цвета $y = 0,805x + 0,065$

Плоскость белого цвета $y = 0,400 - x$

Плоскость пурпурного цвета $x = 0,600y + 0,133$

e) Белый

Плоскость желтого цвета $x = 0,500$

Плоскость синего цвета $x = 0,285$

Плоскость зеленого цвета $y = 0,440$ и $y = 0,150 + 0,640x$

Плоскость пурпурного цвета $y = 0,050 + 0,750x$ и $y = 0,382$

1.2. Цветовые характеристики аэронавигационных огней со светодиодами в качестве источников света находятся в следующих пределах, определяемых уравнениями МКС (рис. Д.1.1б):

а) Красный

- Плоскость пурпурного цвета $y = 0,980 - x$
Плоскость желтого цвета $y = 0,335$, за исключением систем визуальной индикации
глиссады;
Плоскость желтого цвета $y = 0,320$, для систем визуальной индикации глиссады.

б) Желтый

- Плоскость красного цвета $y = 0,387$
Плоскость белого цвета $y = 0,980 - x$
Плоскость зеленого цвета $y = 0,727x + 0,054$

в) Зеленый

- Плоскость желтого цвета $x = 0,310$
Плоскость белого цвета $x = 0,625y - 0,041$
Плоскость синего цвета $y = 0,400$

г) Синий

- Плоскость зеленого цвета $y = 1,141x - 0,037$
Плоскость белого цвета $x = 0,400 - y$
Плоскость пурпурного цвета $x = 0,134 + 0,590y$

е) Белый

- Плоскость желтого цвета $x = 0,440$
Плоскость синего цвета $x = 0,320$
Плоскость зеленого цвета $y = 0,150 + 0,643x$
Плоскость пурпурного цвета $y = 0,050 + 0,757x$

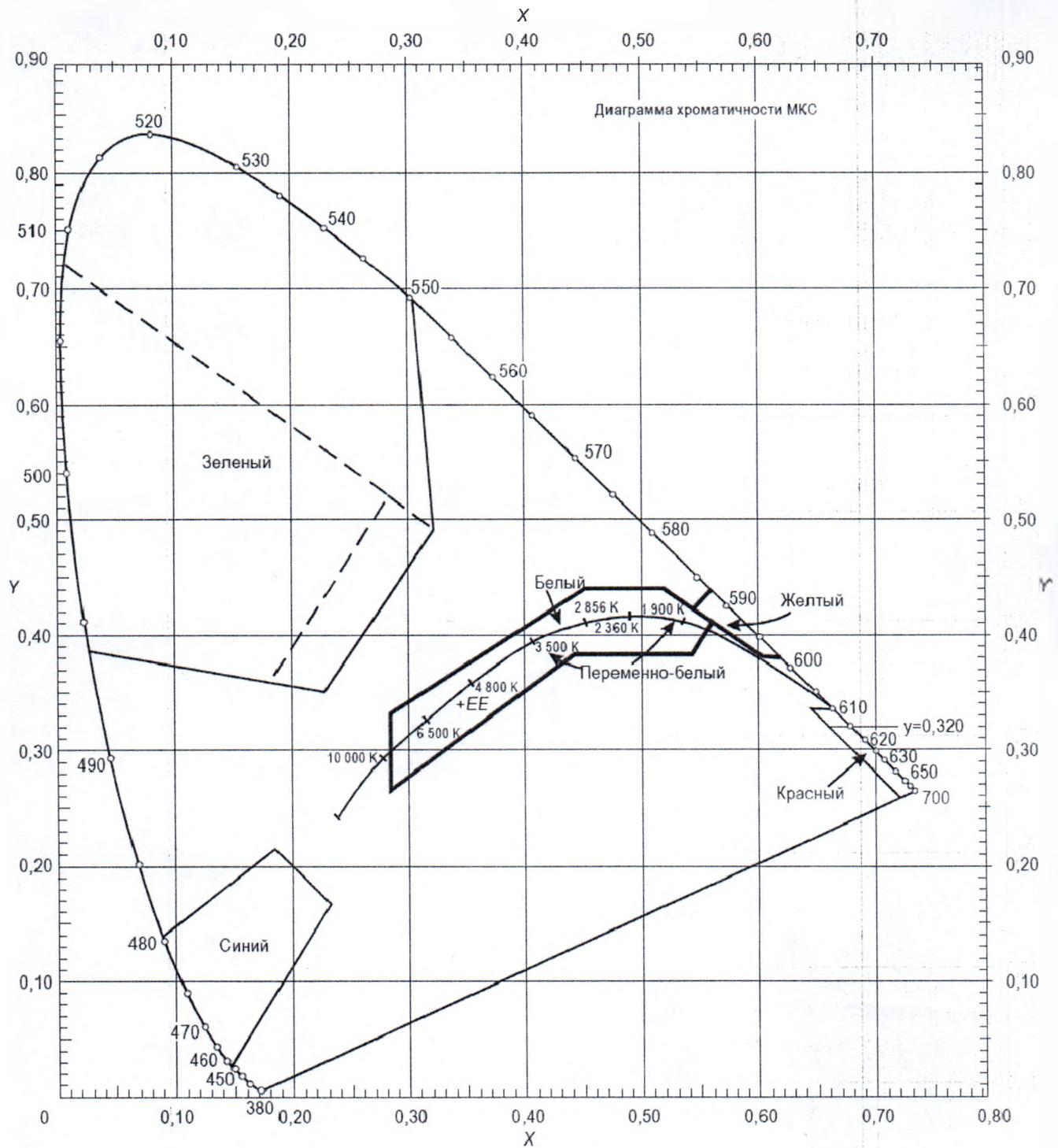


Рис. Д.1.1а. Цвета аэронавигационных огней с лампами накаливания в качестве источников света.

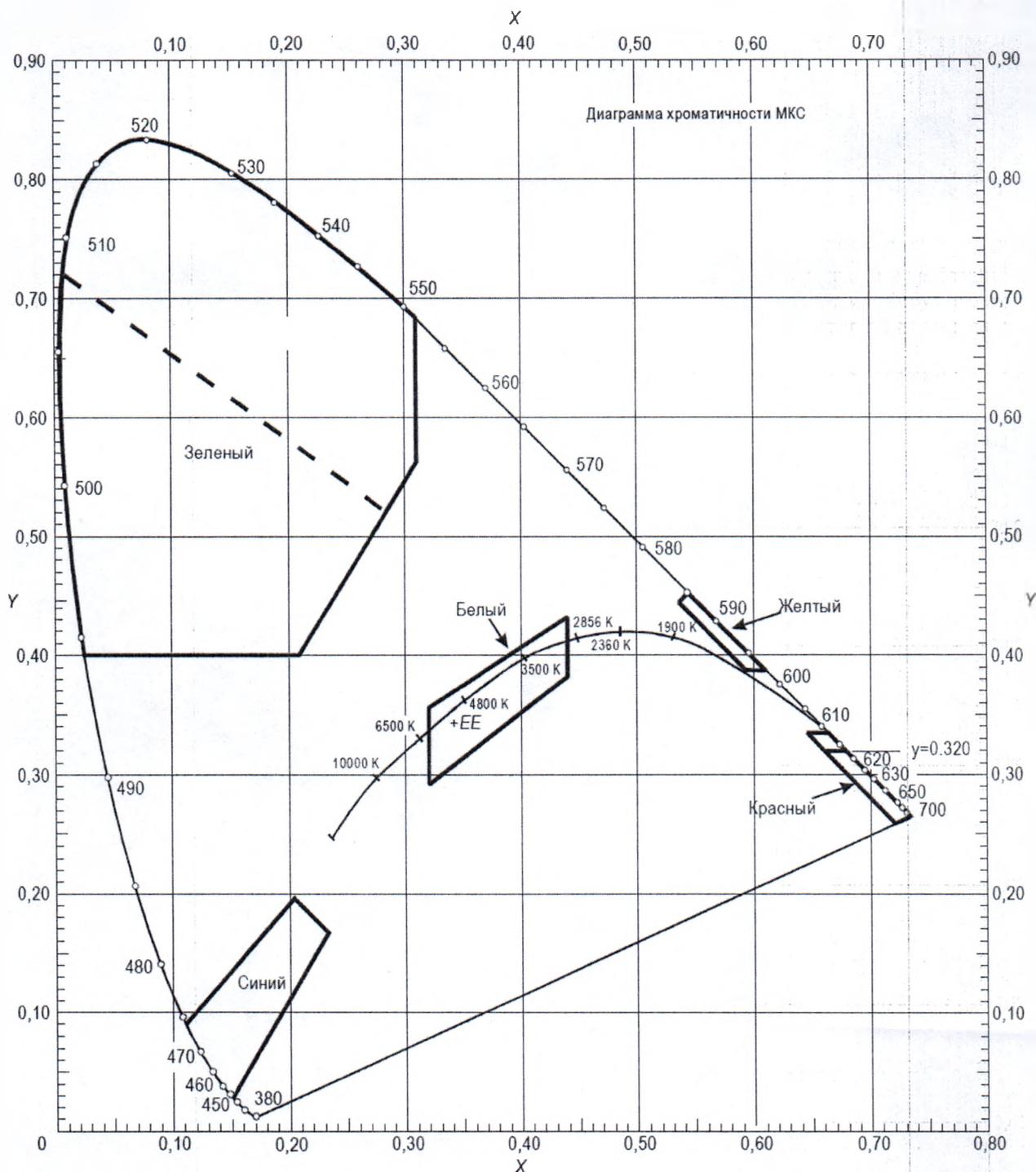


Рис. Д.1.1б. Цвета аэронавигационных огней со светодиодами в качестве источников света.