

УДК 621.321

## ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ В ОГНЯХ МАЛОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ВПП

*В.А. Адакин, кандидат технических наук  
тел. 8-908-477-11-63, AWA-adakin@yandex.ru*

*П.С. Иревлина, курсант 3 курса  
тел.89084811338, polina.irevlina.95@mail.ru*

*ФГБОУ ВПО «Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации (институт)»*

**Ключевые слова:** огонь, светодиод, сила света, освещённость.

Работа посвящена расчёту и применению альтернативных источников освещения в огнях малой интенсивности (ОМИ). В работе рассчитывается сила света ОМИ. Разработана оптимальная конструкция ОМИ со светодиодными источниками света.

Система светосигнального оборудования аэродрома – это совокупность светосигнальных огней (приборов), размещенных по определенной схеме на аэродроме и предназначенных для обеспечения взлета, заключительного этапа захода на посадку, посадки и руления воздушных судов.

Основная задача светосигнального оборудования (ССО) взлётно-посадочной полосы – обеспечивать безопасную посадку и взлёт воздушных судов в тёмное время суток и в сумерках, а также в условиях ограниченной видимости.

Основные типы ССО это огни малой интенсивности (ОМИ) и огни высокой интенсивности (ОВИ), используемые для захода на посадку по I, II и III категориям.

В системе ОМИ применяются галогеновые лампы, лампы накаливания и другие лампы, потребляющие большую мощность электроэнергии. Если рассмотреть ОМИ с применением галогеновых ламп белого цвета HLX 64361 Z фирмы Osram, мощностью 150 Вт, то следует отметить, что данные лампы расходуют примерно 256230 кВт энергии в год, это 784,064 тыс. руб. в год. В современных условиях развития отрас-

лей Министерства транспорта РФ, а так же государственной программы внедрения отечественных технологий, приоритетными направлениями является необходимость внедрения альтернативных отечественных источников света с малыми экономическими затратами.

Такой альтернативой в эффективном использовании электрической энергии и сокращении электрозатрат могут служить диодные источники освещения.

Анализ диодных источников освещения показал, что самыми эффективными являются сверхъяркие диод LED-SMD. Они являются высокоэффективными источниками искусственного освещения и стали единственно возможной альтернативой традиционным, устаревшим источникам света. Прежде всего, они обеспечивают максимальные показатели освещённости на единицу потребленной мощности. При этом их КПД достигает 80%, когда у лампы накаливания, для сравнения всего 10-15%. Использование сверхъярких светодиодов обеспечивает существенное сокращение энергопотребления. Кроме того, срок их службы во много раз превышает срок службы альтернативных источников света. Также следует отметить и другие особенности: сверхъяркие светодиоды имеют компактные размеры, просты в установке, механически прочны и способны надёжно работать даже в самых экстремальных условиях, экологически безопасны, так как не содержат вредных веществ.

Сверхъяркие светодиоды широко используются как источники прямого света. Прямой светодиодный свет применяется для освещения, например, в мощных светодиодных прожекторах, архитектурной подсветке, промышленных и уличных светильниках. Также они широко используются в портативной, цифровой технике для подсветки экранов и приборных панелей, в фонариках и прочих мобильных устройствах.

Анализируя возможность применения светодиодных источников в огнях ВПП, были выбраны Тайваньские диоды фирмы «Genesis Photonics» и Российской фирмы «ОПТОГАН».

Сравнительная характеристика данных диодов приведена в таблице 1.

При оснащении огней ВПП диодами фирмы «Genesis Photonics» (Тайвань) LED-SMD 5730-1 (белый), который должен обладать силой света в 600 кд (для ОМИ) нам необходимо применить 40 диодов на один огонь. Мощность такого огня составит 45 Вт, что меньше мощности стандартного огня с лампой накаливания на 20 Вт (65 Вт).

При оснащении огней ВПП диодами фирмы «ОПТОГАН» (Россия) OLP-5065F6A-09A, для обеспечения необходимой силой света в 600 кд

**Таблица 1 – Характеристики диодов фирм: «Genesis Photonics»  
и «ОПТОГАН»**

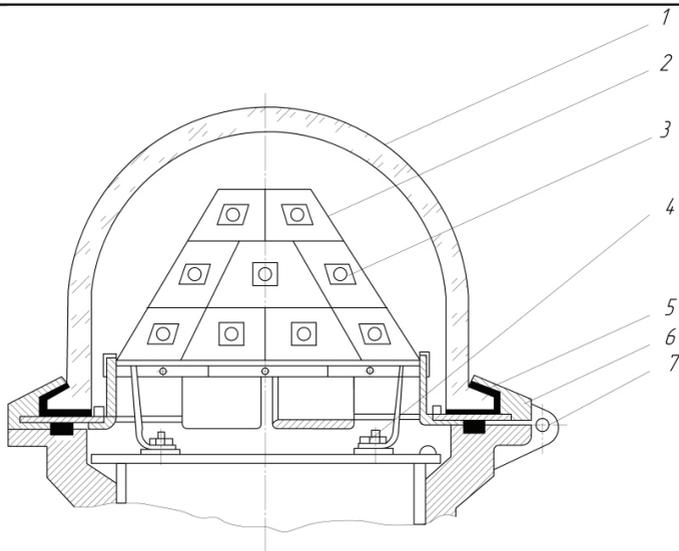
Название	Размеры, мм	Потребляемая мощность, Вт	Сила светового потока, кд	Угол излучения, град	Ток, мА	Цвет излучения
LED-SMD5730-1 «Genesis Photonics»	5,7×3,0	1,3	35	120	350	белый
OLP-5065F6A-09A «ОПТОГАН»	5,0×6,5	1,12	70	120	350	белый

(для ОМИ) понадобится 18 диодов на один огонь, при этом мощность всего огня будет равна 23,4 Вт что меньше мощности стандартного огня на 41,6 Вт.

Применение диодов российской фирмы «ОПТОГАН» в огнях малой интенсивности на ВПП, приведёт к снижению потребления электрической энергии и как следствие к повышению экономической эффективности. Для внедрения диодов в качестве источников света в огни, необходимо изменить внутреннее основание огня для крепления источников света.

Стандартный огонь состоит из основания, корпуса с патроном, лампы накаливания и линзы, которая смонтирована в корпусе огня. Основание огня снабжено устройством, которое позволяет ориентировать направление максимального излучения света по отношению к горизонту. Это устройство представляет собой панель с тремя винтами, регулирующими положение основания по вертикали.

Вместо лампы накаливания, предлагается вставить панель, на которую крепятся светодиоды. Панель представляет собой усеченный конус с основаниями радиусами 44,5 мм и 38,84 мм. Угол наклона усеченного конуса составляет 2°. Усеченный конус разделён на четыре сектора (2 сектора по 120° и 2 сектора по 60°). Светодиоды размещаются на двух сторонах с углом в 120°. Диоды располагаем в шахматном



**Рисунок 1 – Огонь со светодиодным источником света:**

- 1 – колпак оптический (белый); 2 – панель диодная; 3 – диод;  
4 – винт регулировочный; 5 – уплотнитель; 6 – корпус;  
7 – крепеж оптической части огня

порядке для равномерного излучения света. Чтобы обеспечить необходимую силу света в 600 кд необходимо 18 диодов, что достаточно для ОМИ.

На ВПП длиной 3200 м устанавливаются 108 посадочных огней кругового обзора. При этом потребляемая мощность стандартных источников освещения  $P$ :

$$P = 108 \cdot 65 = 7020 \text{ Вт.}$$

При использовании в качестве источника света светодиода SMD 5730-1 мощность составит  $P = 4860$  Вт. Сравнивая полученные значения видно, что огонь со светодиодами SMD 5730-1 потребляет на 2160 Вт меньше мощности огня с лампой накаливания. Однако использование в качестве источника света в огнях диодов OLP-5065F6A-09A приведёт к потреблению мощности  $P = 2527$  Вт, что на 4493 Вт меньше ламп накаливания и на 2333 Вт меньше диодов фирмы «Genesis Photonics».

В среднем огни ВПП горят по 10 часов в сутки. Отсюда потребляемая мощность огней ВПП в течение года составит:

- со стандартным источником освещения 25623 кВт в год;
- со светодиодами фирмы «Genesis Photonics» 17739 кВт в год;
- со светодиодами фирмы «ОПТОГАН» 9224 кВт в год.

С учетом стоимости 1 кВт энергии экономически выгоднее использование огней со светодиодами на 50180,94 рубля фирмы «ОПТОГАН».

#### *Библиографический список*

1. Электросветосигнальное оборудование аэродромов / Фрид Ю.В., Величко Ю.К., Козлов В.Д. и др. – М.: Транспорт, 1988. – 318 с.
2. Электросветотехническое оборудование аэродромов: учеб. Пособие / сост. О.В. Милашкина. – Ульяновск: УВАУГА (И), 2014. – 117 с.
3. <http://www.optogan.ru/>
4. <http://ydomaa.info/>

## **THE USE OF ALTERNATIVE SOURCES OF ILLUMINATION IN THE FIRES OF LOW INTENSITY RUNWAY**

*Adakin V.A., Irevlina P.S.*

**Key words:** fire, LED luminous intensity, illuminance.

The work is dedicated to the calculation and use of alternative sources of lighting lights low intensity (LIRL). The paper calculated intensity LIRL. Develop an optimal design of LIRL with LED light sources.