

## ТЕХНИЧЕСКИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Студентки гр. 113528 Гиль Н.Н., Евсеенко Т.И.,  
кандидат физ.-мат. наук, доцент В.В. Красовский  
*Белорусский национальный технический университет*

Прсанализирована эффективность светоотдачи для различных источников. Источники теплового излучения имеют низкий коэффициент светоотдачи, поскольку большая часть энергии их излучения приходится на инфракрасную область спектра [1]. Оценка доли энергии  $K$ , приходящейся на видимую область спектра, сделана на основе формулы Планка:

$$K = \frac{\frac{2\pi h}{c^2} \int_{\nu_1}^{\nu_2} \nu^3 (\exp(\frac{h\nu}{kT}) - 1) d\nu}{\sigma T^4},$$

где  $\nu$  – частота излучения,  $\nu_1 = 4,3 \cdot 10^{14}$  Гц,  $\nu_2 = 7,5 \cdot 10^{14}$  Гц – красная и фиолетовая границы спектра соответственно,  $T$  – термодинамическая температура,  $\sigma$  – постоянная Стефана-Больцмана,  $h$  – постоянная Планка,  $c$  – скорость света в вакууме.

Числовой расчет для  $T = 3000$  К дает значение  $K \approx 13$  %. Для оценки светоотдачи  $K_{co}$  в интеграле необходимо также учесть функцию видности [1]. В результате найдем  $K_{co} \approx 5$  %. С учетом безызлучательных потерь энергии световой КПД лампы накаливания оценен не более чем в 4 %.

Следовательно, для увеличения светоотдачи необходимо использовать не тепловое, а люминесцентное излучение. Соответствующими источниками являются газосветные люминесцентные лампы. Их светоотдача достигает значения 80 лм/Вт. Однако они имеют также ряд существенных недостатков, среди которых зависимость стабильности работы от внешних условий, возможность создания радиопомех, содержание ртути [2].

Ожидается, что наибольшая светоотдача будет достигнута у светоизлучающих диодов (СИД). Создание СИД в системе AlGaInN позволило перекрыть весь видимый световой диапазон. При этом используются два типа СИД – монохромные (в светосигнальных устройствах и устройствах отображения информации) и белые, которые уже сегодня являются конкурентоспособными источниками освещения. Планируется, что по мере развития технологии производства световая эффективность белых светодиодов в течение 20 лет может возрасти до 200 лм/Вт. Пока что единственный недостаток СИД – их более высокая сравнительная стоимость.

### Литература

1. Ландсберг, Г.С. Оптика / Г.С. Ландсберг. – М.: «Наука», 1976. – 928 с.
2. Светодиоды – новые технологии рынка освещения. <http://www.leds.ru>.