

УДК 621.3

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ В НАРУЖНОМ ОСВЕЩЕНИИ

Пацко М.Н.

Научный руководитель - к.т.н., доцент Козловская В.Б.

Для электрического освещения улиц общегородского назначения в основном применяются лампы типа ДНаТ и светодиодные лампы. Произведем светотехнический расчет участка улицы длиной 1км для двух типов ламп. Согласно [2], освещенность улицы должна быть не менее 15лк.

Таблица 1- Исходные данные для расчета

	ДНаТ	СД
Тип лампы	ЖКУ16-150-001: ШБ (с/стеклом)	GALAD Победа LED-100- ШБ1/К50
Р, Вт	150	100
Световой поток, лм	15000	9500
Стоимость, руб	168,00	232,00
Срок службы, ч	10000	87600

Зададимся следующими параметрами:

Принимаем шаг установки опор $h = 30\text{м}$, двусторонняя расстановка опор (на 1км принимаем количество опор = 66 шт).



Рисунок 1. Внешний вид лампы ДНаТ



Рисунок 2. Внешний вид светодиодной лампы

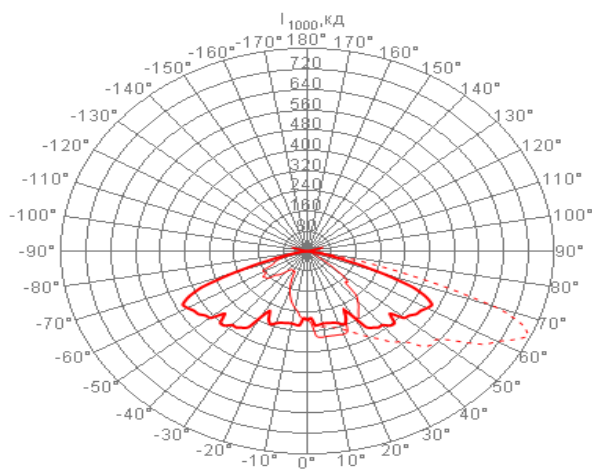


Рисунок 3. КСС лампы ДНаТ

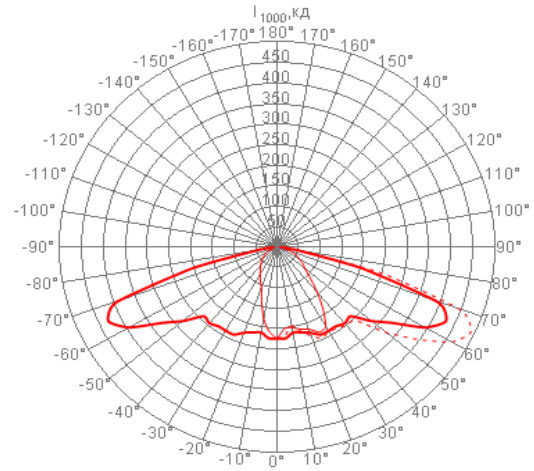


Рисунок 4. КСС светодиодной лампы

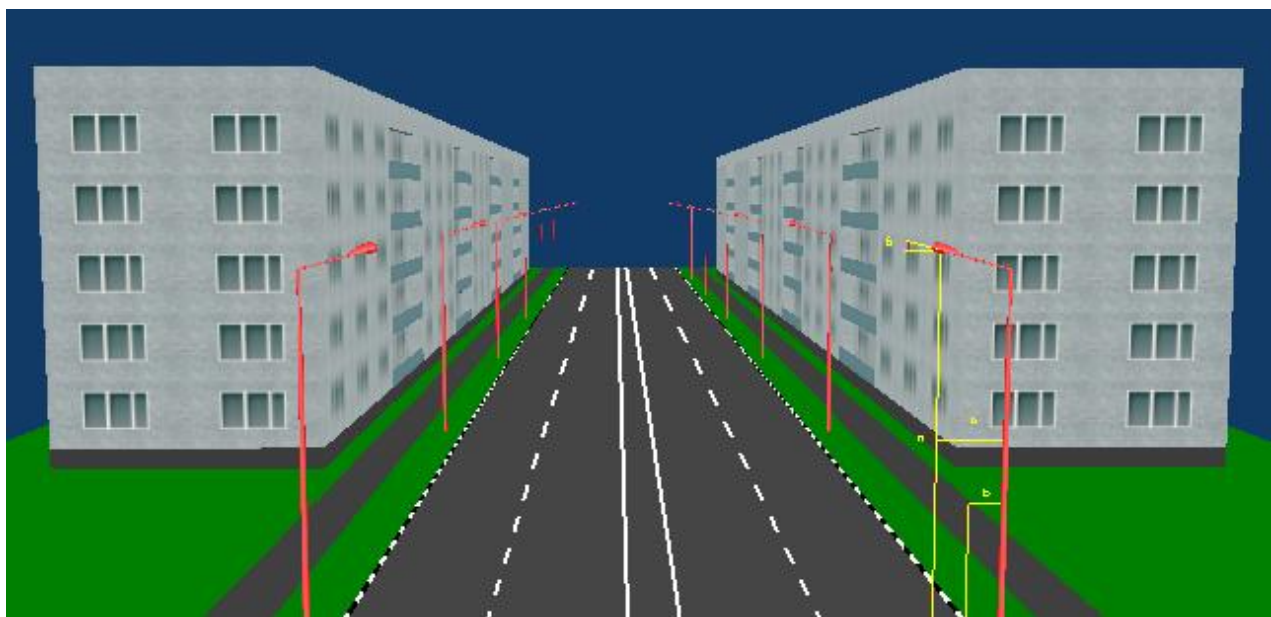


Рисунок 5. Схема расположения опор на участке улицы

По итогам светотехнического расчета, средняя освещенность улицы лампами ДНаТ составила $E_{ср} = 17,8$ лк, а при использовании светодиодных ламп $E_{ср} = 17,5$ лк.

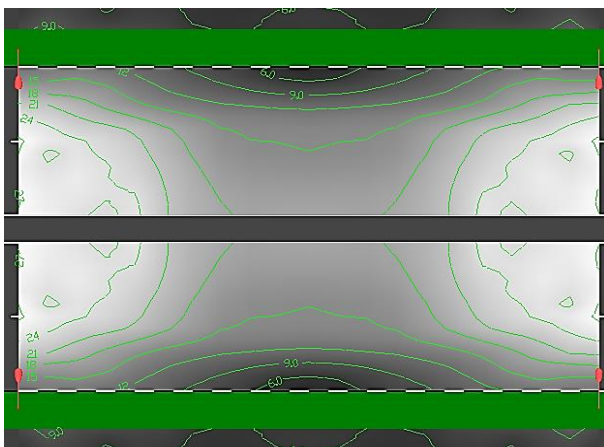


Рисунок 6. Распределение освещенности между опорами (лампы ДНаТ)

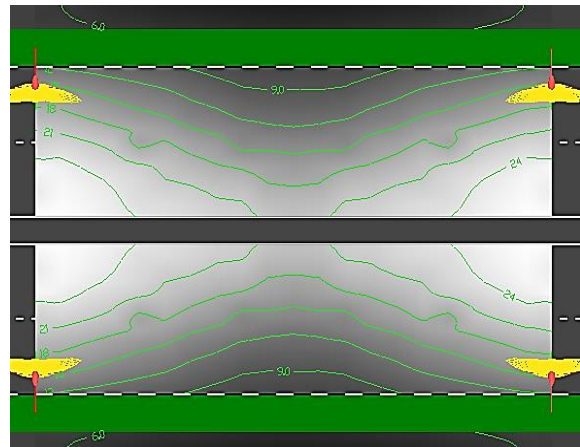


Рисунок 7. Распределение освещенности между опорами (светодиодные лампы)

Для оценки эффективности использования одного из источников света необходимо провести сравнение экономических показателей.

Определим расход электроэнергии за год, за время службы СД (87600 часов) и срок окупаемости светодиодной лампы по [3]:

Годовой расход электроэнергии на освещение:

$$W_o = P_{po} \cdot T_{maxo}, \quad (1)$$

Расчетная нагрузка освещения:

$$P_{po} = K_{co} \cdot \sum_{i=1}^n K_{ПРАi} \cdot P_{номi}, \text{ кВт} \quad (2)$$

Годовое число часов использования максимума осветительной нагрузки наружного освещения $T_{maxo} = 3600$ ч. Произведем сравнение экономических показателей источников света.

Таблица 2-Годовой расход электроэнергии на освещение

	ДНаТ	СД
Wго, кВт·ч	39204	23760

Тариф на ЭЭ согласно [4] $a=0,25858$ руб/кВт·ч, исходя из этого, стоимость работы лампы ДНаТ мощностью 150 Вт составит 0,04 рубля, а светодиодной лампы – 0,027 рублей за час.

Срок окупаемости светодиодной лампы:

$$T_{ок} = \frac{232 - 168}{0,04 - 0,027} = 4923 \text{ч},$$

где 232 и 168 - стоимость, соответственно светодиодной лампы и лампы ДНаТ, руб.

Обращая внимание на срок службы источников света, можно заметить, что за заявленное время работы светодиодной лампы, примерно 9 раз потребуется замена каждой лампы ДНаТ.

Таблица 3-Расчетные экономические показатели ламп за год

	ДНаТ	СД
Стоимость ЭЭ, руб	10529,41	6381,46
Стоимость ламп, руб	11088,00	15312,00
∑ руб	21617,41	21693,46

Таблица 4-Расчетные экономические показатели ламп за 87600 часов

	ДНаТ	СД
Стоимость ЭЭ, руб	2305940,90	155282,21
Стоимость ламп, руб	99792,00	15312,00
∑ руб	2405732,90	170594,21

Исходя из приведенных выше показателей, можно заметить, что за время заявленного срока службы СД, расходы при использовании ламп ДНаТ значительно превышают расходы при использовании светодиодных источников света (в 14 раз), следовательно, использование светодиодных источников света в наружного освещении более чем целесообразно.

Литература

1. Козловская В.Б., Радкевич В.Н., Сацукевич В.Н. Электрическое освещение: учебник – Минск: Техноперспектива, 2011. – 543 с.
2. ТКП 45-2.04-153-2009 Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования – Минск: Министерство архитектуры и строительства РБ, 2010. – 104с.
3. Энергетика: научно-технический и производственный журнал / Б.М. Хрусталева [и др.]; под общ. ред. Б.М. Хрусталева. – Минск: энергетика, 2008. – 94с. (коллективный автор)
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minenergo.gov.by/wp-content/uploads/jelektro.pdf>
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://galad.ru/catalog/outdoor/street/zhku-rku-gku16-lider/zhku16-150-001-lider/>
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://galad.ru/catalog/outdoor/street/pobeda/galad-pobeda-led-100-shb1-k50/>