

УДК 621.311

**АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ  
ЛИНИИ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ DIALUX  
ANALYSIS OF THE FEATURES OF LIGHTING CALCULATIONS FOR  
OUTDOOR LIGHTING LINE WITH USING DIALUX**

Е.Ю. Петровская, В. Д. Бородич

Научный руководитель – В. Н. Калечиц, м.т.н., старший преподаватель  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

E. Petrovskaya, V. Borodich

Supervisor – V.N.Kalechyts, Senior Lecturer  
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** Данная статья посвящена анализу зависимости распределения освещенности от типа КСС, мощности светодиодных светильников, расстояния между опорами.*

***Abstract:** In this article the attention is drawn to analysis of the dependence of the distribution of illumination on the type of light intensity curve, the power of LED luminaires, the distance between the supports.*

***Ключевые слова:** наружное освещение, светодиодные светильники, кривая силы света (КСС), Dialux, освещенность.*

***Keywords:** outdoor lightning, LED luminaires, light intensity curve, Dialux, illumination.*

### **Введение**

В настоящее время светодиодные светильники нашли широкое применение в утилитарном освещении. Разнообразие конструкций, мощностей и оптики дает возможность индивидуально подобрать светодиодные светильники для различных целей, минимизируя затраты и улучшая качество освещения выбранного участка. Также важным является выбор расположения опор и расстояния между ними, при этом распределение освещенности и яркости могут существенно различаться.

### **Основная часть**

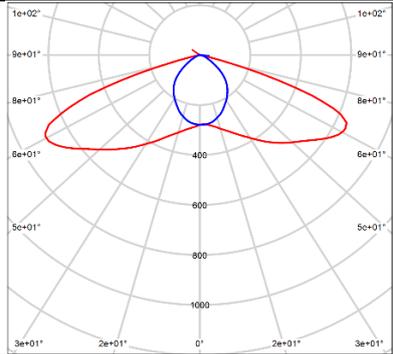
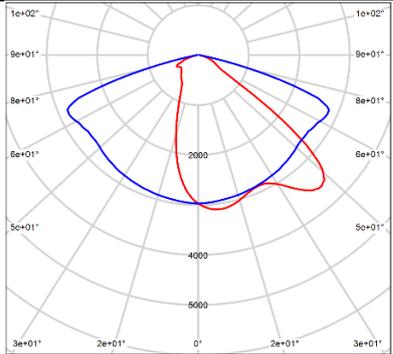
В данной работе представлены три варианта расчёта и соответствующие им результаты, полученные с помощью Dialux:

- зависимость распределения освещенности по поверхности дороги при использовании светодиодных светильников одинаковой мощности с различными типами КСС и с одинаковым расстоянием между опорами;
- зависимость распределения освещенности по поверхности дороги при использовании светодиодных светильников различной мощности с одинаковым расстоянием между опорами;
- зависимость распределения освещенности по поверхности дороги при использовании светодиодных светильников различной мощности с различным расстоянием между опорами.

Исходные данные для расчета: высота световых точек – 6 м; ширина дороги – 7,5 м; наклон консоли светильника – 10 градусов; количество светильников на опоре – 1; вылет световой точки – 0 м.

Для первого варианта расчета были выбраны два светильника фирм GALAD [2] и PHILIPS [3], паспортные данные которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Светотехнические характеристики светильников

|                                    | GALAD  | PHILIPS  |
|------------------------------------|--|--|
| Изображение светильника            |   |   |
| Номинальная мощность, Вт           | 60   | 60   |
| Коэффициент мощности, не менее     | 0,96   | 0,9  |
| Световой поток, лм                 | 9000   | 8700   |
| Цветовая температура, К            | 4000   | 4000   |
| Тип КСС                            |  |  |
| Световая отдача светильника, лм/Вт | 150  | 140  |
| Цветопередача                      | 70   | 70   |
| Степень защиты                     | IP66   | IP66   |
| Габариты ДхШхВ, мм                 | 572x330x124  | 492x210x86   |

Приведенные в таблице 1 светильники незначительно отличаются по техническим характеристикам, однако ключевым фактором распределения освещенности каждого из них является различный тип КСС.

На рисунках 1, 2 показано как распределяется освещенность по поверхности дороги в зависимости от используемого светильника, как меняется освещенность в зависимости от КСС.

В таблице 2 показаны результаты расчёта средней освещенности в зависимости от используемого светильника, а также нормированный параметр по строительным нормам [1].

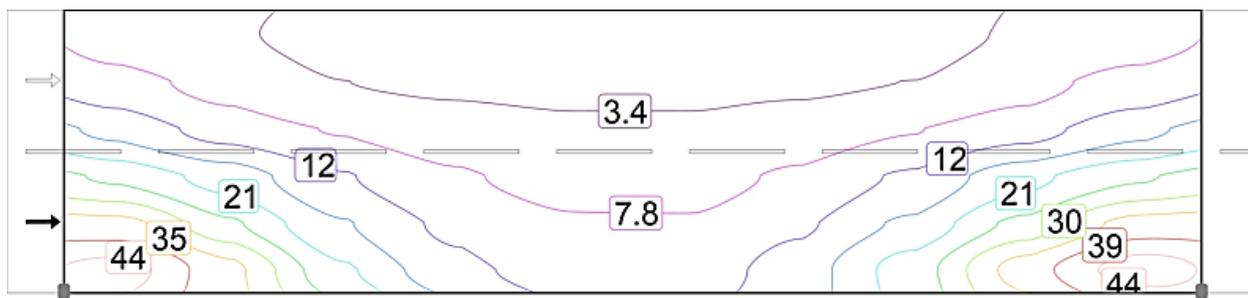


Рисунок 1 – Распределение освещенности по поверхности дороги с использованием светильника GALAD

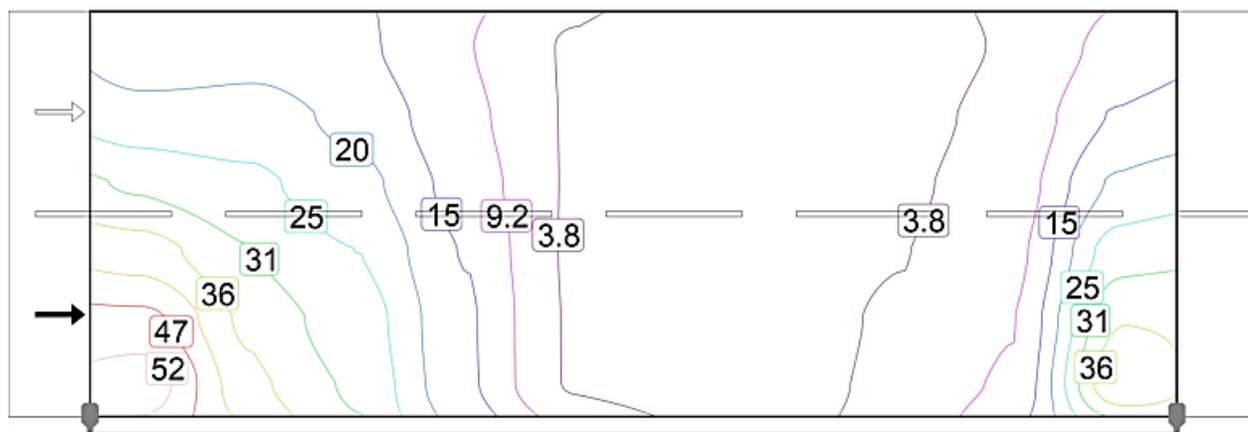


Рисунок 2 – Распределение освещенности по поверхности дороги с использованием светильника PHILIPS

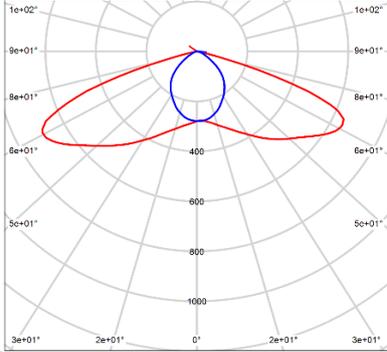
Таблица 2 – Результаты расчёта средней освещённости светильников GALAD и PHILIPS

|  | GALAD   | PHILIPS |
|--|---------|---------|
| Средняя горизонтальная освещенность покрытия, лк             | 12,8    | 14,2    |
| Нормируемая средняя горизонтальная освещенность покрытия, лк | 10 - 15 |         |

Расчитанная средняя горизонтальная освещенность покрытия не выходит за пределы нормируемого значения (таблица 2), но распределение освещенности существенно отличается.

Для второго варианта расчёта (распределение освещенности по поверхности дороги при использовании светодиодных светильников различной мощности с одинаковым расстоянием между опорами) при сравнении были выбраны светодиодные светильники фирмы GALAD номинальными мощностями 60 и 160 Вт, паспортные данные которых приведены в таблице 3. На рисунках 3, 4 показаны результаты распределения освещенности по поверхности дороги с использованием выбранных светильников различной мощности. Полученные значения средней освещенности для светильников мощностью 60 и 160 Вт равны 12,8 и 34,0 лк соответственно.

Таблица 3 – Светотехнические характеристики светильников

|                                    | <b>GALAD</b>   | <b>GALAD</b> |
|------------------------------------|--|--------------|
| Номинальная мощность, Вт           | 60   | 160          |
| Коэффициент мощности, не менее     | 0,96   | 0,96         |
| Световой поток, лм                 | 9000   | 24000        |
| Цветовая температура, К            | 4000   | 4000         |
| Тип КСС                            |  |              |
| Световая отдача светильника, лм/Вт | 150  | 150          |
| Цветопередача                      | 70   | 70           |
| Степень защиты                     | IP66   | IP66         |
| Габариты ДхШхВ, мм                 | 572x330x124  | 675x420x124  |

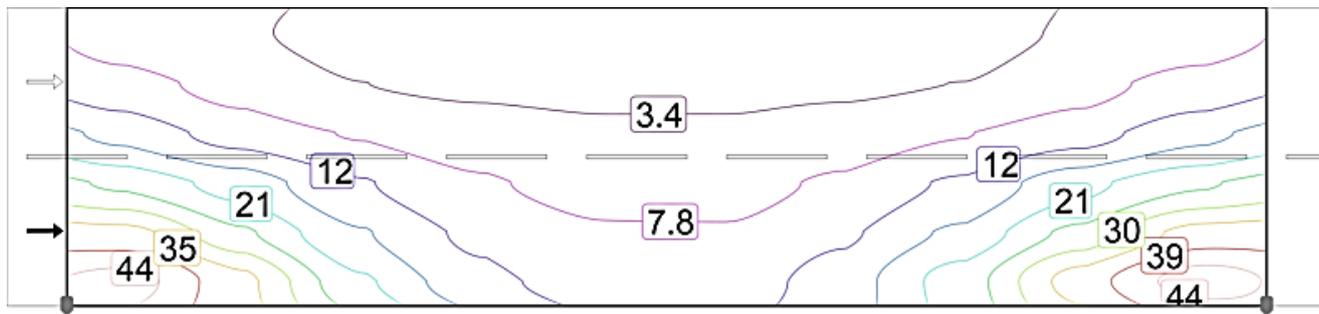


Рисунок 3 – Распределение освещенности по поверхности дороги с использованием светильника GALAD 60 Вт

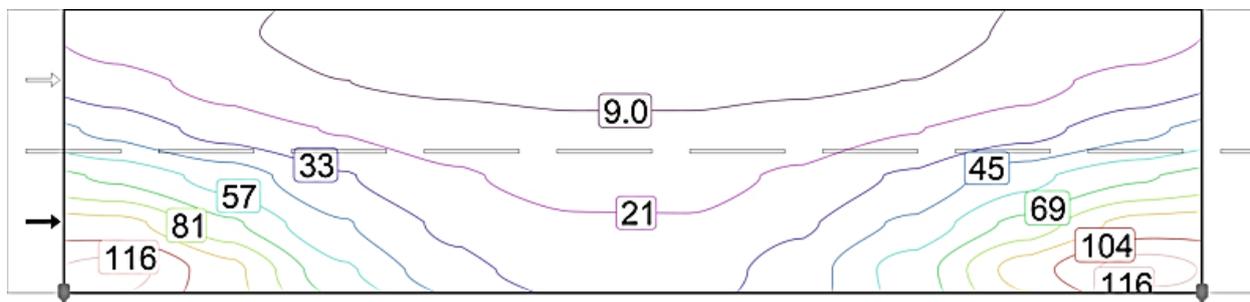


Рисунок 4 – Распределение освещенности по поверхности дороги с использованием светильника GALAD 160 Вт

Для третьего варианта расчёта (распределение освещенности по поверхности дороги при использовании светодиодных светильников различной мощности с различным расстоянием между опорами) были выбраны светильники номинальной мощностью 60 и 160 Вт с шагом между опорами 30 м и 80 м соответственно. Расстояние между опорами было подобрано таким

образом, чтобы параметр средней освещенности оставался неизменным и равным 12,8 лк.

Результаты данного расчёта представлены на рисунках 5, 6.

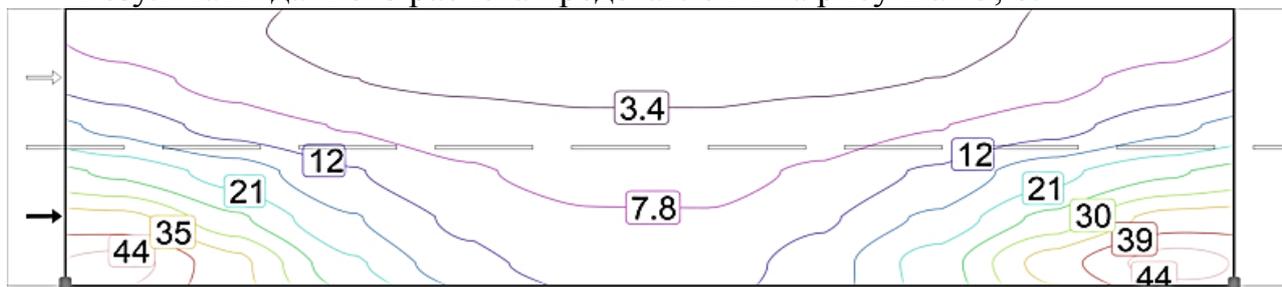


Рисунок 5 – Распределение освещенности по поверхности дороги с использованием светильника GALAD 60 Вт с расстоянием между опорами 30 м



Рисунок 6 – Распределение освещенности по поверхности дороги с использованием светильника GALAD 160 Вт с расстоянием между опорами 80 м

Проанализировав полученные рисунки 5 и 6, заметно значительное отличие распределения освещенности и наличие затемнения на рисунке 6.

### Заключение

На основании полученных данных можно сделать выводы для трех вариантов расчётов:

- распределение освещенности по поверхности при использовании светильника GALAD выглядят лучше, т.к. КСС данного светильника вытянута вдоль дороги. Следствием этого является уменьшение затемненных участков и количества используемых светильников;
- распределение освещенности на дорожном покрытии не существенно изменяется при применении светильников большей мощности;
- затемнение в центральной части покрытия зависит от расстояния между источниками света.

### Литература

1. Естественное и искусственное освещение: СН 2.04.03-2020. – Введ. 24.03.2021. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2021. – 86 с
2. Сайт компании «GALAD» [Электронный ресурс]/ Каталог светильников GALAD. – Режим доступа: <https://galad.ru/catalog/outdoor/street/>. – Дата доступа: 12.10.2021.
3. Сайт компании «PHILIPS» [Электронный ресурс]/ Каталог светильников PHILIPS. – Режим доступа: <https://www.lighting.philips.ru/prof.> – Дата доступа: 12.10.2021.