



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ЦЕПИ, ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Материалы

*Республиканской научно-практической конференции
г. Минск, 28 октября 2015 г.*

Минск 2015

ЗАДАЧИ ФОТОМЕТРИИ И СВЕТОТЕХНИКИ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ MathCad И Origin

Создание световых потоков высокой степени однородности по конечной площади является достаточно нетривиальной задачей если требуется обеспечить высокий уровень экономичности. Например, и точечный источник позволяет создать равномерное освещение на больших расстояниях, где, как известно, формируется плоский волновой фронт, но интенсивность потока будет незначительна, что неприемлемо для широкого применения. Более или менее однородные освещенности получают посредством пространственно распределенных излучателей точечного или протяженного типа. Соответственно, топологию потока по заданной поверхности достаточно просто выявить, применяя принцип суперпозиции – суммируя вклады от каждого из элементов по реперным точкам поверхности.

В сообщении представлены результаты моделирования характеристик светового поля, создаваемого точечными и протяженными излучателями применительно к проектированию рациональных систем освещения или локального неравновесного обогрева конечных по размерам участков производственных помещений. Исследование произведено с привлечением традиционного формализма закона обратных квадратов, когда применяется либо один этап суммирования – по вкладам отдельных точечных источников, либо два этапа – сначала по поверхности излучающего плоского элемента, а затем – по вкладам от различных плоских излучателей. Процедура расчета и отображения влияния параметров задачи на освещенность осуществлена на основе редакторов формул типа MathCad и компьютерной графики типа Origin.

На рисунке 1 отображена топология освещенности плоского круга точечным излучателем с учетом его высоты от экспонируемой поверхности.

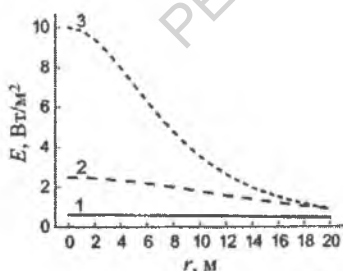


Рисунок 1 – Освещенность в пределах плоского круглого участка от точечного источника с силой света 100 кд при расстояниях h , м: 40 (1), 20 (2), 10 (3)

Видна динамика уменьшения светового потока с приемлемой степенью однородности. Так, радиуса 20 м однородность освещенности возможна только при ее величине не более 5 % от достигаемых значений, когда расстояние высота источника меньше в четыре раза. Это означает существенное снижение коэффициента светопередачи η , как отношения среднего значения нормальной составляющей потока на

единицу площади для плоского участка с радиусом R на расстоянии h к значению нормальной компоненты по полусфере на таком же расстоянии:

$$\eta = \frac{2h^2}{R^2} \left(1 - \frac{h}{\sqrt{h^2 + R^2}} \right).$$

На рисунке 2 представлено распределение η в функции расстояния при некоторых характерных размерах экспонируемой площадки, видно, что достичь больших значений η возможно при превышении расстояния до источника над радиусом участка в три-четыре раза.

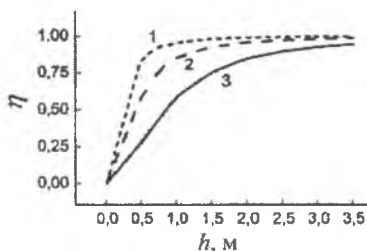


Рисунок 2 – Коэффициент светопередачи η для плоского круга в функции высоты для радиуса освещаемой поверхности R , м: 0,25 (1), 0,5 (2), 1 (3)

Следуя рисунку 2 можно установить размер площади при эффективной светопередаче, так, например, для радиуса 0,5 м (кривая 2) искомый режим реализуется от высот 2,5 м с соответствующей топологией нормальной компоненты потока.

Таким образом, компьютерные редакторы формул и графики позволяют визуализировать физические процессы, формализованные в виде сочетания параметров задачи, как непосредственно в ходе пробного счета, так и при представлении в виде выявленных закономерностей, что способствует разработке оптимальных схем технических решений в области светотехники.



ЛИТЕРАТУРА

1. Стандарт: Системы отопления и обогрева с газовыми и инфракрасными излучателями: АВОК 4.1.5 – 2006.
2. Дейнего, В. Выбор концепции построения безопасной и энергосберегающей системы освещения / В. Дейнего // «Кабель-news». – М., 2012. – № 2. – С. 50–64.

Е. С. АСТРЕЙКО
Мозырь, МГПУ

КОМПЛЕКС СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

Смена этапов развития общества обуславливает необходимость изменения парадигмы образования. В контексте инновационной стратегии образования существенно возросла роль учителя физики (математики) как организатора нововведений; расширилось пространство педагогической деятельности; усилилась потребность в педагогах, способных к проектированию развивающей социально-культурной среды.