

ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЕТОДИОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Е. В. Соболев

Гомельский государственный технический университет  
имени П. О. Сухого, Беларусь

Научный руководитель Л. И. Евминов

В настоящее время в продаже появилось огромное количество различных светодиодных источников света (СИС), отличающихся по своему назначению, светотехническим характеристикам, а также энергетическим характеристикам. Все вышеперечисленные характеристики влияют на стоимость СИС. С другой стороны, при разработке систем освещения (СО) проектировщик сталкивается с неограниченным количеством помещений, каждое из которых обладает своими характеристиками (габаритные размеры, коэффициенты отражения от поверхностей и т. д.). И поэтому возникает вопрос, какие же светодиоды необходимо и наиболее выгодно использовать для разработки СО в данном помещении?

Также проектирование СО на основе СИС затруднено отсутствием методов расчета и систематизированной информации по световой эффективности СИС, которое обусловлено отсутствием прогресса в международной стандартизации этого направления и доступного по ценам измерительного оборудования. Поэтому возникает важная задача разработки метода расчета ЭО с применением СИС, учитывающего как характеристики СИС, так и характеристики помещения. Также разрабатываемый метод должен определять экономическую целесообразность использования данного СИС для создания рассматриваемой СО.

Согласно вышеизложенному необходимо разработать модель, которая должна:

1. Проводить светотехнический расчет с применением СИС согласно СНБ 2.04.05-98.
2. Проводить анализ соответствия светотехнических характеристик спроектированной СО и требуемых.
3. Определять экономическую целесообразность использования данного СИС для создания рассматриваемой СО.

Из перечисленных требований к математической модели ее можно рассматривать как задачу оптимизации следующего типа:

Из  $m$  типов СИС определить количество  $n$  СИС данного типа необходимое для создания равномерного освещения в рассматриваемом помещении ( $a * b * H$ ) и обеспечивающее минимум затрат на создание СО.

Исходя из формулировки задачи оптимизации, представим математическую модель СО с применением СИС в виде системы уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} ЧДД_{ij} \rightarrow \max \\ E_p = E_{\min} \\ \Delta\Phi = -10\%; 20\% \\ i = \overline{1, m} \\ j = \overline{1, m-1} \end{array} \right.,$$

где  $ЧДД_{ij}$  – чистый дисконтированный доход при использовании  $j$ -го СИС вместо  $i$ -го для создания СО в данном помещении;  $E_p, E_{\min}$  – расчетное и минимальное (со-

гласно СНБ 2.04.05-98) значения освещенности для донного помещения соответственно;  $\Delta\Phi$  – отклонение расчетного светового потока от требуемого.

На основе математической модели разработана программа LEDs-Optima для ПЭВМ в приложении Microsoft Excel. Программа позволяет производить светотехнические расчеты с применением СИС и получать результаты в виде таблиц, характеризующих целесообразность использования данного СИС для создания рассматриваемой СО. Также разработан проект ЭО ж/к сектора с применением программы LEDs-Optima, использование которой уже на стадии проектирования СО жилого дома позволило получить экономию в размере 219 900 руб.