

СЕКЦИЯ III ЭНЕРГЕТИКА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ»

С. В. Астравик

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель А. Г. Ус

Все электрооборудование при существующем своем многообразии подразделяется на силовое и осветительное. На долю электрического освещения приходится 8–12 % от общей расходуемой электроэнергии в народном хозяйстве. Значимость его в жизни человека очень велика. В свою очередь, электрическое освещение представляет собой значительное многообразие осветительных приборов, источников света, элементов электрической сети, имеющих широкий спектр, производимый отечественной и зарубежной промышленностью.

Светотехнические методы расчета освещения и электрический расчет осветительной сети в большинстве своем характеризуются значительными объемами информации, предполагающей применение информационных технологий – программного обеспечения, вычислительных систем, систем, моделирующих осветительную обстановку.

Все это обуславливает необходимость систематизировать предлагаемые методы и методики, составляющие электрическое освещение оборудования, возможность применения относительно более эффективных и современных приборов и методов с целью повышения эффективности изучения не только осветительных приборов, но и всего электрического освещения. А курс «Электрическое освещение» является одним из самых широко используемых и востребованных для подготовки специалистов энергетического профиля.

Проведение лабораторных работ является наиболее продуктивным методом обучения, поскольку студенту предоставляется возможным применить теоретический материал на практике. Это позволяет систематизировать полученные знания, изучить устройство осветительных приборов, получить навыки обращения с осветительной и измерительной аппаратурой, сборки электрических схем, наглядного представления протекающих процессов в системах электрического освещения.

Лабораторные работы, как правило, сопровождаются применением различных стендов для испытания осветительных приборов. Существующее многообразие данного оборудования позволяет снять вольт-амперную характеристику, определить зависимость электрических (ток, активная и реактивная мощности, коэффициент мощности) и светотехнических (световой поток, световая отдача, коэффициент пульсации светового потока) параметров источников света.

По полученным опытным путем исходным данным можно рассчитать другие светотехнические величины и параметры. Вычисления в своем большинстве предполагают использование большого числа формул и вариативности расчета. Следовательно, для повышения эффективности образовательного процесса целесообразным

является разработка электронного комплекса, направленного на оптимизацию преподавания дисциплины «Электрическое освещение».

Электронный комплекс должен включать в себя:

1. Электронный курс лекций.
2. Методические указания для выполнения лабораторных работ с пояснениями.
3. Набор программ для обработки данных лабораторных стендов.
4. Электронный блок контроля знаний.

Методические указания по выполнению лабораторных работ должны содержать не только последовательность действий по работе с программами, но и соответствующие пояснения к ним. Таким образом, обучающиеся смогут не только получить практические навыки, но и вникнуть в суть проделанной работы. Данная функция реализуется посредством всплывающих окон.

Примером использования компьютерных технологий для повышения эффективности использования возможностей стенда является разработка программы для определения освещенности на горизонтальной или вертикальной поверхности от точечных источников света.

Исходными данными будет являться кривая светораспределения для конкретного светильника, которую можно получить на современном стенде для проведения лабораторно-практических занятий по светотехнике.

Алгоритм расчета освещенности должен быть составлен в соответствии с точечным методом расчета освещенности. Точечный метод расчета является универсальным и применим для любых источников света.

Последовательность действий по работе с программой следующая:

В окне интерфейса программы на горизонтальной плоскости следует выполнить расстановку световых приборов и задать исходные данные (силу света, высоту их установки и т. д.).

Указать точку, в которой требуется определить освещенность.

Нажатием на кнопку «расчет» определить фактическую освещенность в точке.

Освещенность элемента поверхности от единичного источника света определяется по формуле [1]:

$$E = \frac{I_{\alpha} \cdot \cos^3 \alpha \cdot \mu}{H_p^2 K_3}, \quad (1)$$

где I_{α} – сила света под углом α к нормали к освещаемой поверхности, лм; α – угол между направлением силы света и нормалью к освещаемой поверхности, проведенной через ось симметрии источника света; H_p – расстояние от источника света до освещаемой точки на поверхности, м; K_3 – коэффициент запаса; μ – коэффициент дополнительной освещенности, учитывающий освещенность, создаваемую от неуценных светильников, стен и потолка.

При наличии двух источников света освещенность в точке на горизонтальной поверхности определяется как сумма освещенностей от каждого из осветительных приборов (рис. 1):

$$E_x = E_1 + E_2 = \frac{I_{\alpha 1} \cdot \cos^3 \alpha_1 \cdot \mu}{H_{p1}^2 K_3} + \frac{I_{\alpha 2} \cdot \cos^3 \alpha_2 \cdot \mu}{H_{p2}^2 K_3}, \quad (2)$$

где E_1 – освещенность, создаваемая источником света ИС1, лм; E_2 – освещенность, создаваемая источником света ИС2, лм.

С увеличением количества источников света расчеты усложняются, что не всегда отражается на правильности конечного результата. Использование информационных технологий позволяет исключить данный недостаток.

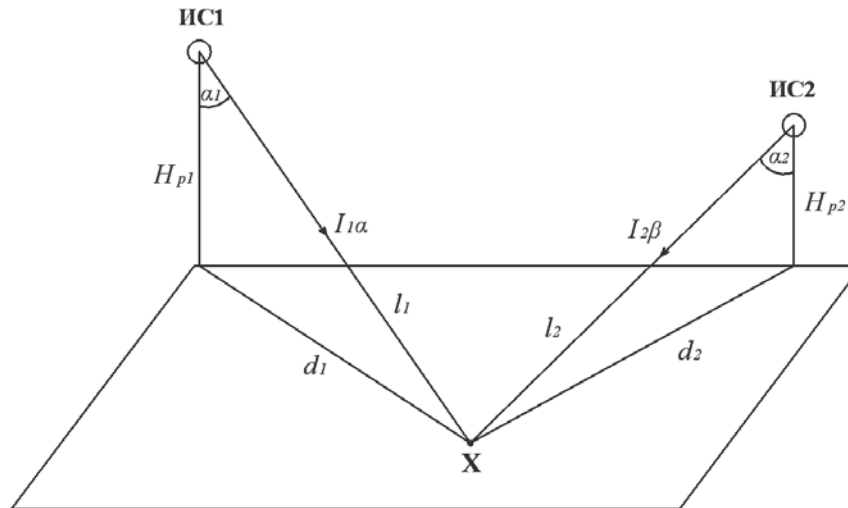


Рис. 1. Освещенность элемента поверхности горизонтальной плоскости в точке X

Точечные источники света используются для аварийного освещения. Полученные значения фактической освещенности можно сравнить с нормативными. Согласно [2] эвакуационное освещение должно обеспечивать наименьшую освещенность на полу основных проходов в помещениях 0,5 лк. Следовательно, использование программы также позволит максимально приблизить образовательный процесс к элементам профессионального проектирования.

Контроль знаний является неотъемлемой частью учебного процесса. От того, как он организован, на что нацелен, существенно зависит эффективность учебной деятельности. Электронный блок контроля знаний позволит систематизировать и обобщить полученные практические знания и умения.

Таким образом, применение электронного комплекса позволит повысить эффективность изучения дисциплины «Электрическое освещение» путем углубленного исследования существующих источников света. Использование программной обработки полученных данных со стенда создает новые возможности по моделированию освещенности поверхности, а также максимально приближает образовательный процесс к условиям профессионального проектирования. Блок контроля знаний предоставит возможность систематизировать полученные теоретические знания и практические навыки студентов.

Литература

1. Козловская, В. Б. Электрическое освещение : учебник / В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацукевич. – Минск : Техноперспектива, 2011. – 543 с.
2. ТКП 45-2.04-153–2009 Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования. – Минск, 2010. – 110 с.