

Министерство образования и науки
Российской Федерации

Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет

Факультет инженерной экологии и городского хозяйства

Кафедра электроэнергетики и электротехники

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ

Методические указания к выполнению курсового проекта

Санкт-Петербург
2018

УДК 628.931

Рецензент канд. техн. наук, доцент О. П. Томчина (СПбГАСУ)

Проектирование систем освещения: методические указания к выполнению курсового проекта. / сост. Д. В. Горлатов; СПбГАСУ. – СПб., 2018. – 26 с.

Предназначены для подготовки к выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование систем освещения».

Содержат задание на курсовую работу и краткие рекомендации по его выполнению.

Табл. 4. Ил. 6. Библиограф.: 0 назв.

© Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2018

ВВЕДЕНИЕ

Светотехнические расчеты и проектирование системы освещения (внутреннего или наружного) позволяют определить необходимые параметры осветительной установки (уровни освещенности или яркости, другие качественные показатели).

Задачами светотехнического проектирования являются определение типа, мощности, количества, месторасположения и ориентации световых приборов, при которых обеспечивается соблюдение нормируемых показателей освещенности для заданного объекта: помещения, улицы и т.д.

В соответствии с действующими нормами^{1,2} для основных видов освещения расчетными нормируемыми показателями являются:

- освещенность E на рабочей поверхности;
- равномерность распределения освещенности (яркости) U_0 ;
- объединенный показатель дискомфорта UGR;
- коэффициент пульсации освещенности K_p ;
- цилиндрическая освещенность $E_{\text{п}}$.

Из приведенного перечня расчетных нормируемых показателей видно, что основным показателем является освещенность, так как через нее прямо или косвенно определяются многие остальные: равномерность распределения освещенности, коэффициент пульсации, цилиндрическая освещенность и т. д.

Методы расчета освещенности можно условно разделить на упрощенные и сложные. Упрощенные методы применяются для расчета утилитарного освещения (наружное освещение дорог, улиц и парков, многие виды спортивного освещения, освещение открытых пространств, освещение простых интерьеров и др.), т. е. в основном там, где не требуется учитывать такие факторы, как затенение источника света, экранирование одних объектов другими,

¹ СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, N 31, 04.08.2003. <http://docs.cntd.ru/document/901859404>

² СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (с Изменением N 1). Официальный сайт Минстроя России www.minstroyrf.ru по состоянию на 18.03.2020. (УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 7 ноября 2016 г. N 777/пр и введен в действие с 8 мая 2017 г.). <http://docs.cntd.ru/document/456054197>

сложные многократные переотражения, характеристики отражения (пропускания) света от окружающих поверхностей, цветовые характеристики источника света и взаимодействующих поверхностей. Сложные методы, наоборот, предназначены для моделирования сложных сцен (в основном интерьеров) с учетом указанных факторов и при этом, как правило, позволяют получить графическое изображение моделируемой осветительной установки (ОУ), максимально приближенное к реальности (методы реалистической визуализации).

Упрощенные методы подразумевают ряд ограничений и допущений. К ним относятся:

- использование точечной модели источника света;
- диффузный (ламбертовский) характер отражения света от окружающих поверхностей;
- равномерность распределения света по отражающей (излучающей) поверхности;
- отсутствие затеняющих и экранирующих элементов.

Упрощенные методы расчета освещения можно свести к двум основным:

- *точечному методу*;
- *методу светового потока*, подразделяющемуся на
 - *метод коэффициента использования*;
 - *метод удельной мощности*.

В принципе, оба метода равноправны, области их применения в значительной степени пересекаются, но между ними есть существенные различия. *Точечный метод* в основном предназначен для нахождения освещенности в точках, и, следовательно, он наиболее пригоден для расчета *минимальной освещенности*, регламентируемой нормами для большинства освещаемых объектов. *Метод коэффициента использования* предназначен для определения *средней освещенности* и при расчете этим методом *минимальная освещенность* оценивается лишь приближенно, без выявления точек, в которых она имеет место. *Средняя освещенность* может быть рассчитана на как угодно расположенной поверхности, но наиболее употребительные формы этого метода предназначены для расчета *только горизонтальной освещенности*.

Точечный метод предпочтителен в случаях:

- необходимости учитывать возможные затенения;
- предъявления требований к равномерности распределения освещенности;
- определения освещенности наклонных поверхностей.

Применение *точечного метода* целесообразно для расчета *осветительных установок (ОУ)* с повышенной неравномерностью распределения освещенности (локализованное освещение светильниками прямого света, наружное освещение, рассчитываемое на минимальную освещенность, аварийное освещение и т.п.), а также для расчета освещения наклонных поверхностей, создаваемого светильниками прямого света.

Метод коэффициента использования целесообразен во всех случаях, когда расчет ведется по средней освещенности и, в частности, для расчета *общего равномерного освещения*.

Общее равномерное освещение помещений может быть рассчитано любым методом. Однако в ответственных случаях предпочтение следует отдавать *точечному методу*, так как он позволяет проанализировать распределение освещенности по площади помещения. При использовании светильников *концентрированного светораспределения* необходимо применять только *точечный метод*.

Имеются случаи, в которых ни один из указанных методов расчета в отдельности не дает точных результатов. К таковым относится расчет *локализованного освещения* или *освещения наклонных поверхностей* в помещениях, освещаемых светильниками, не относящимися к классу прямого света. В этих случаях прямую составляющую освещенности определяют *точечным методом*, а дополнительную отраженную – *методом коэффициента использования*.

Также для проектирования системы освещения будет использоваться система автоматизированного проектирования DIALux, использующая упрощенные методы в своих алгоритмах расчета.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Задание на курсовой проект.

Приводятся исходные данные и краткая характеристика освещаемого объекта.

2. Светотехническая часть

В светотехнической части рассмотрение вопросов производится в следующей последовательности:

- определение типа светильников;
- светотехнический расчет, расчет установленной мощности;
- определение количества и размещение осветительных приборов;
- составление светотехнической ведомости.

3. Графическая часть

В графической части должны быть изображены:

- планы и характерные разрезы, на которых наносятся светильники;
- спецификация.

Спецификация графической части должна содержать перечень электрооборудования и основных материалов с указанием их количества.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Задание на курсовой проект

Выполнить проектирование и светотехнический расчет общего освещения промышленного здания. Экспликация помещений приведена в табл. 1. Ведомость отделки помещений приведена в табл. 2.

Таблица 1

Экспликация помещений

Номер помещения на плане	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
101	Помещение узла ввода	14,2	—
102	Венткамера	31,0	В4
103	Сварочный пост	22,3	Г
104	Слесарно-сборочная мастерская	207,6	В2
105	Тамбур	2,7	—
106	Коридор	23,6	—
107	Комната отдыха	31,1	—
108	Сан. узел	4,0	—
109	Помещение уборочного инвентаря	4,7	—
110	Инструментальная кладовая	24,1	В4
111	Электрощитовая	32,3	В4

Ведомость отделки помещений

Номер помещения на плане	Вид отделки элементов интерьеров	
	Потолок* (в скобках уровень потолка в м)	Стены или перегородки**
101	ПО	СКОм
102	ПО	СКОм
103	ПО	СКОм
104	ПО	СКОм
105	ПР (отм. +3,000)	СКОм
106	ПА (отм. +3,000)	СКОм
107	ПА (отм. +3,000)	СКОм
108	ПР (отм. +2,500)	СКП
109	ПР (отм. +2,500)	СКП
110	ПО	СКОм
111	ПО	СКОм

* ПО – потолок окрашенный; ПР – подвесной реечный алюминиевый потолок; ПА – подвесной потолок «Армстронг».

** СКОм – стена кирпичная окрашенная моющейся акриловой краской; СКП – стена кирпичная, покрытая керамической плиткой.

Показатели высоты рабочей поверхности (плоскости нормирования, расчетной плоскости) от пола, освещенности E при общем освещении, дискомфорта UGR , цветовую температуру, коэффициент пульсации требуемых световых приборов для соответствующего помещения необходимо взять из СП 52.13330.2016.

Способность предметов отражать падающий на них свет характеризуется *коэффициентом отражения*, обычно обозначаемым греческой буквой ρ . *Коэффициент отражения* ρ – это отношение величины *светового потока* Φ , отраженного от какой-либо поверхности, к *световому потоку* Φ , падающему на эту поверхность от какого-либо источника света или светильника:

$$\rho = \Phi_{\text{отраженный}} / \Phi_{\text{падающий}}.$$

Чем выше коэффициент отражения предмета, тем более светлым он кажется. Коэффициент отражения материалов зависит как от свойств самих материалов, так и от характера обработки их по-

верхности. Отражение может быть направленным в одну сторону или рассеянным в определенном *телесном угле* ω . Коэффициенты отражения для поверхностей потолка, стен и пола задаются автоматически в DIALux при выборе цвета покрытия или материала.

Коэффициент запаса K_z (для искусственного освещения) – расчетный коэффициент, учитывающий снижение освещенности или яркости в процессе эксплуатации осветительной установки вследствие загрязнения и невозможности восстановления отражающих и пропускающих свойств оптических элементов осветительных приборов, спада светового потока и выхода из строя источников света, а также загрязнения поверхностей помещения, наружных стен здания или сооружения, проезжей части дороги или улицы.

K_z обратно пропорционален коэффициенту эксплуатации MF , используемому в европейской практике³. В самом свежем документе, нормирующем освещение в России⁴, K_z заменен на MF .

При проектировании общего освещения помещения (независимо от системы освещения) должна быть обеспечена *равномерность распределения освещенности (яркости) U_0* , регламентируемая нормами, в той части помещения, где расположены рабочие места; при этом не учитывается освещенность в проходах. Увеличение неравномерности распределения освещенности приводит, как правило, к повышению *установленной мощности*.

Неравномерность распределения освещенности по помещению зависит от светораспределения светильников, их размещения в пространстве, определяемого относительными расстояниями между светильниками. Чем концентрированнее светораспределение при одинаковом размещении светильников, тем больше неравномерность распределения освещенности. Как правило, чрезмерное увеличение и уменьшение относительных расстояний между светильниками приводит к увеличению *неравномерности распределения*

³ EN 12464-1: 2002 Light and lighting – Lighting of work places. – Part 1: Indoor work places.

⁴ СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (с Изменением N 1). Официальный сайт Минстроя России www.minstroyrf.ru по состоянию на 18.03.2020. (УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 7 ноября 2016 г. N 777/пр и введен в действие с 8 мая 2017 г.). <http://docs.cntd.ru/document/456054197>

освещенности. *Неравномерность распределения освещенности* определяется на начальной стадии проектирования по распределению *относительной освещенности*, которая определяется точечным методом расчета освещенности в рассматриваемых вариантах осветительной установки (ОУ). Неравномерность распределения освещенности определяется в одном из средних модулей помещения, поскольку неизбежное снижение освещенности в торцевых модулях должно компенсироваться установкой дополнительных светильников, если в этих зонах помещения расположены рабочие места.

2. Светотехническая часть

2.1. Выбор светильника

Световые приборы (СП) или светильники разрабатываются не для какого-то конкретного объекта, а для типового применения. От того, как распределяется в пространстве световой поток прибора, зависит его назначение и применение в освещении.

Наиболее полной характеристикой светораспределения СП является его фотометрическое тело (ФТ), описывающее распределение силы света СП в окружающем его пространстве (рис. 1). Однако такое представление неудобно для практического использования, поэтому большинство фирм-производителей СП, как правило, в качестве характеристики светораспределения приводят кривые силы света (КСС) в одном или двух сечениях ФТ.

Кривая силы света (КСС) – это графическое изображение (диаграмма) зависимости силы света светового потока от меридиональных и экваториальных углов, получаемое сечением его фотометрического тела плоскостью или поверхностью,

$$I = f(a, b),$$

где I – сила света, кд; a и b – углы распространения светового потока в продольной и поперечной плоскостях соответственно. Чем больше КСС напоминает овал, вытянутый вдоль вертикальной оси светового прибора, тем уже считается кривая и тем выше освещенность в центре светового пятна.

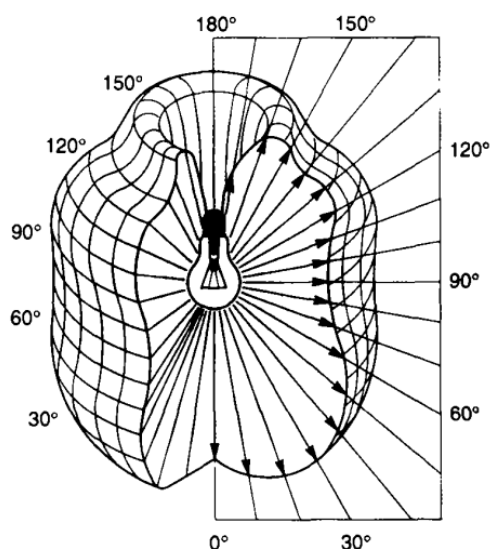


Рис. 1. Пример ФТ сил света

Классифицируют семь стандартных типов диаграмм углового распределения силы света, или КСС, подробное описание которых приведено в табл. 3⁵.

Правила выбора СП:

1. Для производственных помещений рекомендуется применять светильники прямого света с КСС типа К, Г, Д. Чем больше высота подвеса, тем уже зона направлений максимальной силы света.

2. Для общего освещения офисов применяют светильники прямого и рассеянного света с КСС типа Г и Д.

3. Для подсветки особых, выделенных зон, внутренних архитектурных решений и деталей интерьера подходят световые приборы с КСС типа К.

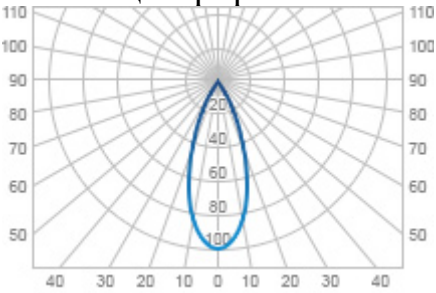
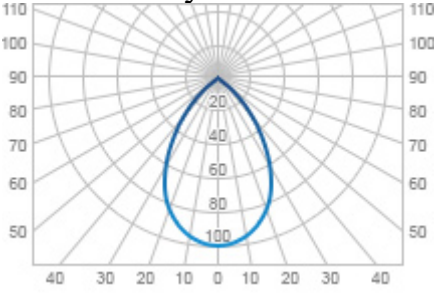
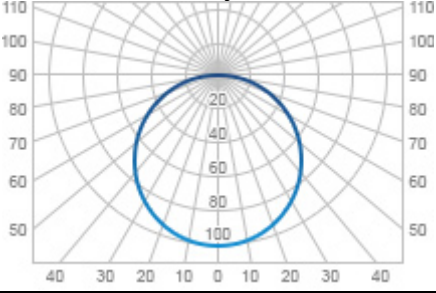
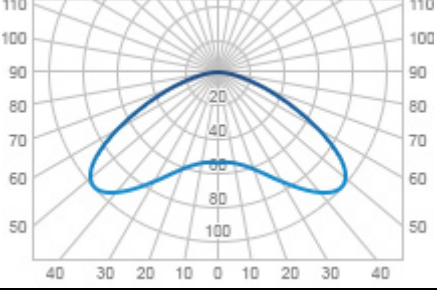
4. Для формирования отраженного или приглушенного света (например, в холле здания) применяют светильники преимущественно отраженного света с КСС типа С.

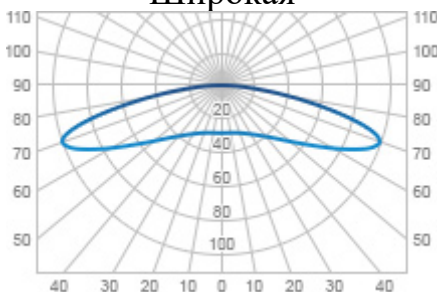
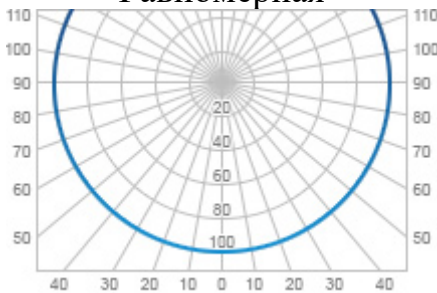
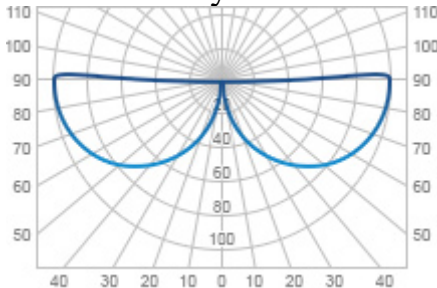
5. Для автострад, улиц, автотранспортных туннелей, надземных и подземных пешеходных переходов и вытянутых коридоров общественных зданий применяют светильники с КСС типа Л и Ш.

⁵ ГОСТ 17677-82 (СТ СЭВ 3182-81, МЭК 598-1-86, МЭК 598-2-1-79, МЭК 598-2-2-79, МЭК 598-2-4-79, МЭК 598-2-19-81) Светильники. Общие технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3). М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. <http://docs.cntd.ru/document/1200004582>

6. Для освещения подсобных помещений, подъездов, бытовок применяют светильники с КСС типа М.

Таблица 3

Тип КСС		Зона направлений максимальной силы света	Коэффициент формы кривой силы света $K_{\phi} = I_{\max} / (\Phi / 4\pi)$
Обозн.	Наименование		
К	<p>Концентрированная</p> 	$0^{\circ}-15^{\circ}$	$K_{\phi} \geq 3$
Г	<p>Глубокая</p> 	$0^{\circ}-30^{\circ};$ $180^{\circ}-150^{\circ}$	$2 \leq K_{\phi} < 3$
Д	<p>Косинусная</p> 	$0^{\circ}-35^{\circ};$ $180^{\circ}-145^{\circ}$	$1,3 < K_{\phi} < 2$
Л	<p>Полуширокая</p> 	$35^{\circ}-55^{\circ};$ $145^{\circ}-125^{\circ}$	$1,3 \leq K_{\phi}$

Тип КСС		Зона направлений максимальной силы света	Коэффициент формы кривой силы света $K_{\phi} = I_{\max} / (\Phi / 4\pi)$
Обозн.	Наименование		
Ш	<p>Широкая</p> 	<p>$55^{\circ}-85^{\circ};$ $125^{\circ}-95^{\circ}$</p>	$1,3 \leq K_{\phi}$
М	<p>Равномерная</p> 	<p>$0^{\circ}-180^{\circ};$ $0^{\circ}-180^{\circ}$</p>	<p>$K_{\phi} \leq 1,3$, при этом $I_{\min} > 0,4 I_{\max}$</p>
С	<p>Синусная</p> 	<p>$70^{\circ}-90^{\circ};$ $110^{\circ}-90^{\circ}$</p>	<p>$1,3 < K_{\phi}$, при этом $I_0 < 0,7 I_{\max}$</p>

На рис. 2 приведены все КСС на одной диаграмме для наглядности.

Необходимо произвести выбор светильника в соответствии с типом помещения и привести его светотехнические характеристики: световой поток лампы и количество ламп, цветовую температуру, КСС. Также нужно указать электрическую мощность одной лампы и всего светильника, способ монтажа (накладной, встраиваемый и т.п.) и прочие параметры, если они являются важными для дальнейших расчетов и проектирования.

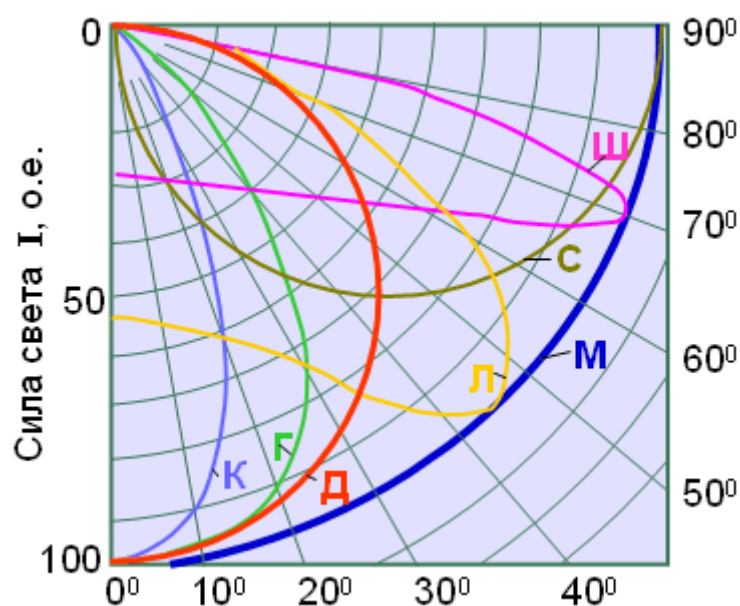


Рис. 2. Типы КСС, построенные в относительных единицах

2.2. Светотехнический расчет, расчет установленной мощности

2.2.1. Размещение светильников

Существуют два способа размещения светильников **общего освещения: равномерное и локализованное**. При локализованном способе вопрос о выборе места расположения светильника должен решаться индивидуально в каждом конкретном случае в зависимости от характера производственного процесса.

При общем равномерном освещении, а по возможности и при локализованном освещении светильники с лампами накаливания, лампами ДРЛ, ДРИ и натриевыми лампами рекомендуется располагать по вершинам квадратных, прямоугольных (с отношением большей стороны прямоугольника к меньшей не более 1,5) или ромбических (с острым углом ромба, близким к 60°) полей.

Для размещения светильников должны быть известны следующие размеры (рис. 3):

H – высота помещения, м;

h_p – высота расчетной поверхности над полом, м (если неизвестна, принимается высота условной рабочей поверхности 0,8 м);

h_c – расстояние от светильника до перекрытия (свес), м (если неизвестна, принимается в диапазоне 0–1,5 м);

L – расстояние между соседними светильниками в ряду или рядами светильников, м;

H_p – расчетная высота от условной рабочей поверхности до светильника, м;

$$H_p = H - h_c - h_p;$$

l – расстояние от крайних светильников или рядов светильников до стены, м (принимается $(0,3-0,5)L$ в зависимости от наличия вблизи стен рабочих мест);

A – длина помещения, м;

B – ширина помещения, м.

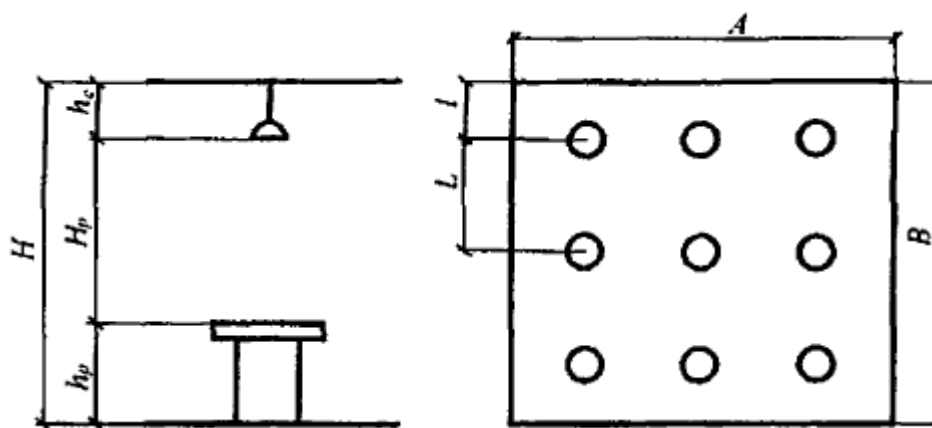


Рис. 3. Размещение светильников

Распределение освещенности по освещаемой поверхности определяется типом **кривой силы света (КСС)** и отношением расстояния между соседними светильниками или рядами к высоте их установки (L / H_p). Для каждой КСС существует наивыгоднейшее значение L / H_p , обеспечивающее наибольшую равномерность распределения освещенности и максимальную энергетическую эффективность (табл. 4).

Рекомендуемые значения отношений L / H_p

L / H_p	Тип КСС				
	К	Г	Д	М	Л
	0,4–0,7	0,8–1,1	1,4–1,6	1,8–2,6	1,6–1,8

Допускается увеличение указанных в табл. 3 значений отношений L / H_p не более чем на 30 %, кроме КСС типа К⁶.

Определив H_p и задавшись значением L / H_p , вычисляют расстояние L .

Число рядов светильников определяется по выражению

$$R = ((B - 2l)/L) + 1,$$

а число светильников в ряду из соотношения

$$N_R = ((A - 2l)/L) + 1.$$

Полученные результаты округляются до ближайшего целого числа, после чего пересчитываются реальные расстояния:

между рядами светильников

$$L_B = (B - 2l)/(R - 1);$$

между центрами светильников в ряду

$$L_A = (A - 2l)/(N_R - 1).$$

Для прямоугольных помещений проверяется условие

$$1 \leq L_A / L_B \leq 1,5.$$

Если $L_A / L_B < 1$, то необходимо уменьшить число светильников в ряду на один или увеличить число рядов на один.

Если $L_A / L_B > 1,5$, то необходимо увеличить число светильников в ряду на один или уменьшить число рядов на один.

Общее число светильников определяем по формуле

$$N_{св} = R \cdot N_R.$$

⁶ Инструкция по проектированию силового и осветительного электрооборудования промышленных предприятий: СН 357-77. – М.: Стройиздат, 1977. – 96 с.

2.2.2. Расчет методом коэффициента использования светового потока

Дополнительный (уточняющий) расчет количества светильников производится методом коэффициента использования светового потока. Данный метод используется для приближенной оценки требуемого количества светильников, необходимых для обеспечения требуемых *освещенностей*. В основе расчета лежит понятие *коэффициента использования светового потока светильников*.

Коэффициент использования светового потока светильника – это отношение *светового потока*, попадающего на *расчетную плоскость*, к *световому потоку* светильника. То есть учитывается не только *световой поток*, упавший на расчетную плоскость непосредственно от светильника, но и попавший на нее в результате отражений от стен, потолка и пола.

Величина *коэффициента использования светового потока* η зависит от характера *светораспределения* осветительных приборов, *геометрических параметров помещения* и *коэффициентов отражения* стен, потолка и пола.

По геометрическим параметрам определяется так называемый индекс помещения i :

$$i = \frac{S}{(a + b) \cdot h_p} = \frac{a \cdot b}{(a + b) \cdot (h_1 - h_2)},$$

где

$S = a \cdot b$ – площадь помещения в м^2 ;

a – длина помещения в м;

b – ширина помещения в м;

h_p – расчетная высота или расстояние от светильников до расчетной плоскости. За расчетную плоскость обычно принимается горизонтальная плоскость, расположенная на высоте 0,8 м от пола, т.е. на высоте рабочей поверхности – поверхности стола), обычно h_p указывается в СП и (или) СанПиН для различных типов помещения;

h_1 – расстояние от светильников до пола в м;

h_2 – расстояние от плоскости пола до расчетной плоскости в м (см. рис. 4).

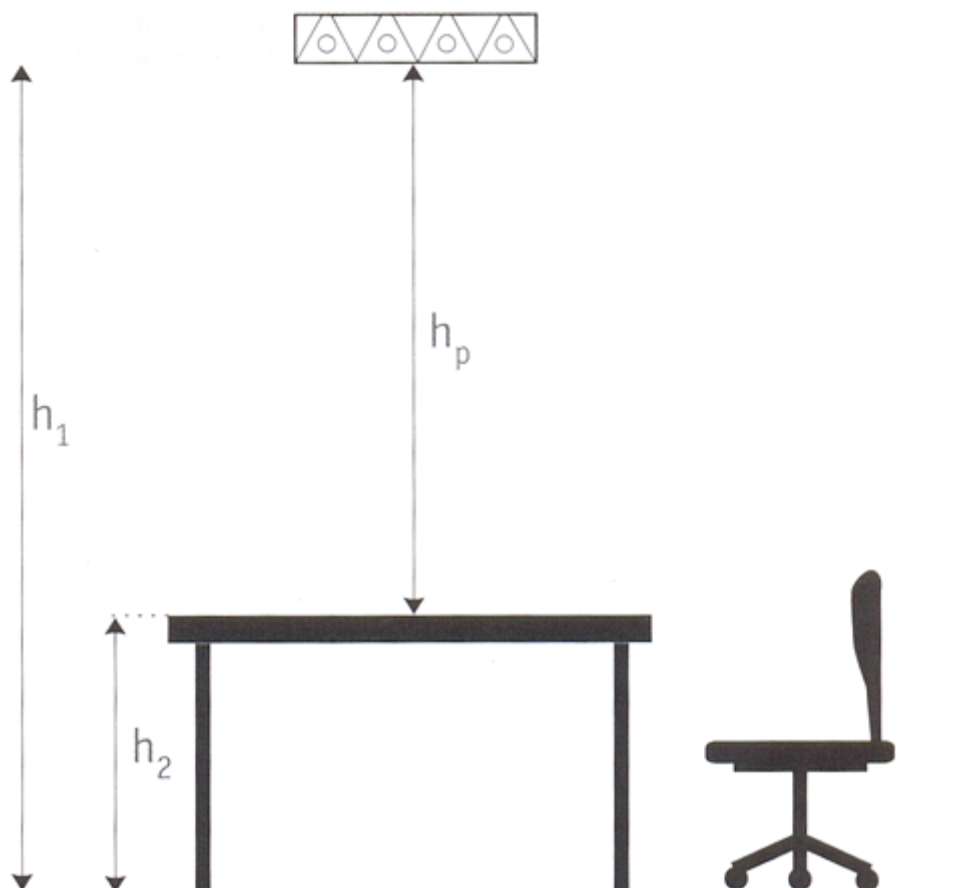


Рис. 4. Пояснение к расчету индекса помещения

Количество светильников N , необходимое для создания заданной освещенности E в помещении с определенными геометрическими параметрами (площади S , и высоты h_1) и с определенной отделкой стен, потолка и пола, рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot 100 \cdot K_z \cdot U_0}{\eta \cdot n \cdot \Phi} = \frac{E \cdot S \cdot 100 \cdot U_0}{\eta \cdot n \cdot \Phi \cdot MF},$$

где

E – требуемая освещенность в лк, определяемая по актуальным СП и (или) СанПиН для данного типа помещения;

$S = a \cdot b$ – площадь помещения в m^2 ;

a – длина помещения в м;

b – ширина помещения в м;

η – коэффициент использования светового потока светильника, %;

100 – множитель перевода η из процентов в доли;

$K_3 = 1 / MF$ – коэффициент запаса (для ламп накаливания, как правило, $K_3 = 1,15$, для люминесцентных и ламп ДРЛ, ДРИ И ДНаТ $K_3 = 1,3$), коэффициент запаса учитывает запыленность помещения, снижение светового потока ламп в процессе эксплуатации;

MF – коэффициент эксплуатации;

$U_0 = E_{\text{мин}} / E_{\text{ср}}$ ($U_0 = L_{\text{мин}} / L_{\text{ср}}$) – равномерность распределения освещенности (яркости);

Φ – световой поток одной лампы, лм;

n – количество ламп в одном светильнике.

Полученное количество светильников N выбранного типа необходимо округлить до целого числа в большую сторону.

Выбранное размещение светильников должно быть иллюстрировано планом (рис. 5) с указанием размеров помещений и расстояния между светильниками и от крайних светильников до стен.

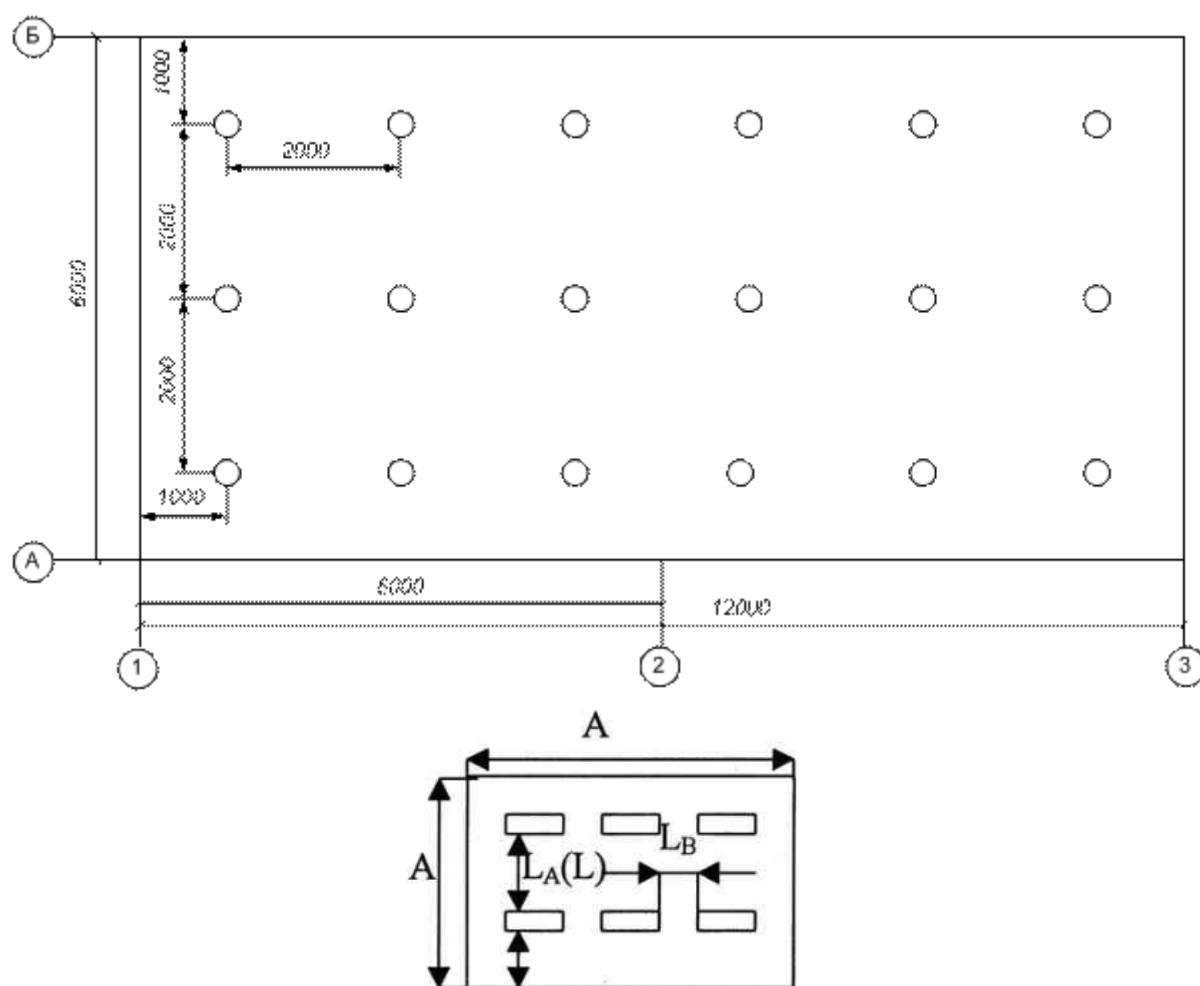


Рис. 5. План расположения светильников в помещении

План строится в масштабе, размеры светильников берутся из их паспортов. Светильники размещаются равномерно.

При размещении светильников на плане помещения и определении их необходимого количества следует пользоваться следующими рекомендациями. Выбранное размещение светильников должно быть иллюстрировано чертежами с обозначениями светильников и стен помещений с указанием размеров помещений и расстояния между светильниками и от крайних светильников до стен. При наличии рабочих поверхностей у стен расстояние от крайнего ряда светильников до стены должно составлять 0,25 ... 0,3 расстояния между светильниками. При отсутствии рабочих поверхностей у стен расстояние можно увеличить до 0,4 ... 0,5.

Мощность осветительной установки P определяется из выражения:

$$P = N \cdot n \cdot P_{\text{л}},$$

где $P_{\text{л}}$ – потребляемая мощность одной лампы, Вт.

2.3. Автоматизированный расчет освещения в DIALux Evo

С помощью программы DIALux Evo можно произвести:

- расчет здания (строения) целиком;
- расчет отдельного помещения здания (строения);
- расчет взаимодействия наружной и внутренней систем освещения;
- расчет дорожного освещения;
- расчет дневного света, в том числе с учетом систем управления дневным светом.

При запуске программы появляется Стартовое окно, состоящее из трех панелей:

1. Создать новый проект.
2. Обработать существующий проект.
3. Другие темы.

Создать новый проект – позволяет выбрать направление проектирования:

1) *планировка здания и внешнего пространства* – самый полный вариант для проектирования, позволяющий использовать как внешнее, так и внутреннее пространства и полный набор инструментария программы;

2) *импорт* – дает возможность выбрать с внешнего носителя файл для «подложки» проекта с выходом на направление Планировка здания и внутреннего пространства;

3) *пустое прямоугольное помещение* – направление проектирования, позволяющее оперативно подготовить прямоугольное помещения уже на входе в программу (хотя в дальнейшем есть возможность не только изменения габаритов, но и геометрии объекта);

4) *освещение улиц* – направление, позволяющее проектировать дорожное освещение;

5) *простое планирование интерьеров* – самый простой вариант проектирования: только одно и только прямоугольное помещение, и самый минимальный набор инструментария.

В целях обучения для выполнения данной курсовой работы достаточно выбрать пункт 3) или пункт 5).

Обработать существующий проект – позволяет выбрать для работы один из последних редактируемых проектов или загрузить с диска (кнопка Проект загрузить...).

Другие темы – позволяет получить справочную информацию по программе или производителям оборудования.

Общий вид интерфейса, для проектирования внешних и внутренних пространств можно условно разделить на шесть основных частей (рис. 6) (для освещения дорог несколько иначе):

1. *Командное меню* (под заголовком окна) – содержит команды по управлению файлами проектов и выполнению основных классических действий.

2. *Главное графическое меню* (под командным меню) – обеспечивает быстрый доступ к основным командам программы.

3. *Рабочее окно с графическим меню Видов* (по центру) – отображает проектируемый объект.

4. *Панель инструментов* (под главным графическим меню) – меню с соответствующим режиму работы набором инструментов.

5. *Панель результатов* (справа от рабочего окна) – отображает результаты расчета.

6. *Строка статуса* (снизу) –отображает дополнительную информацию.

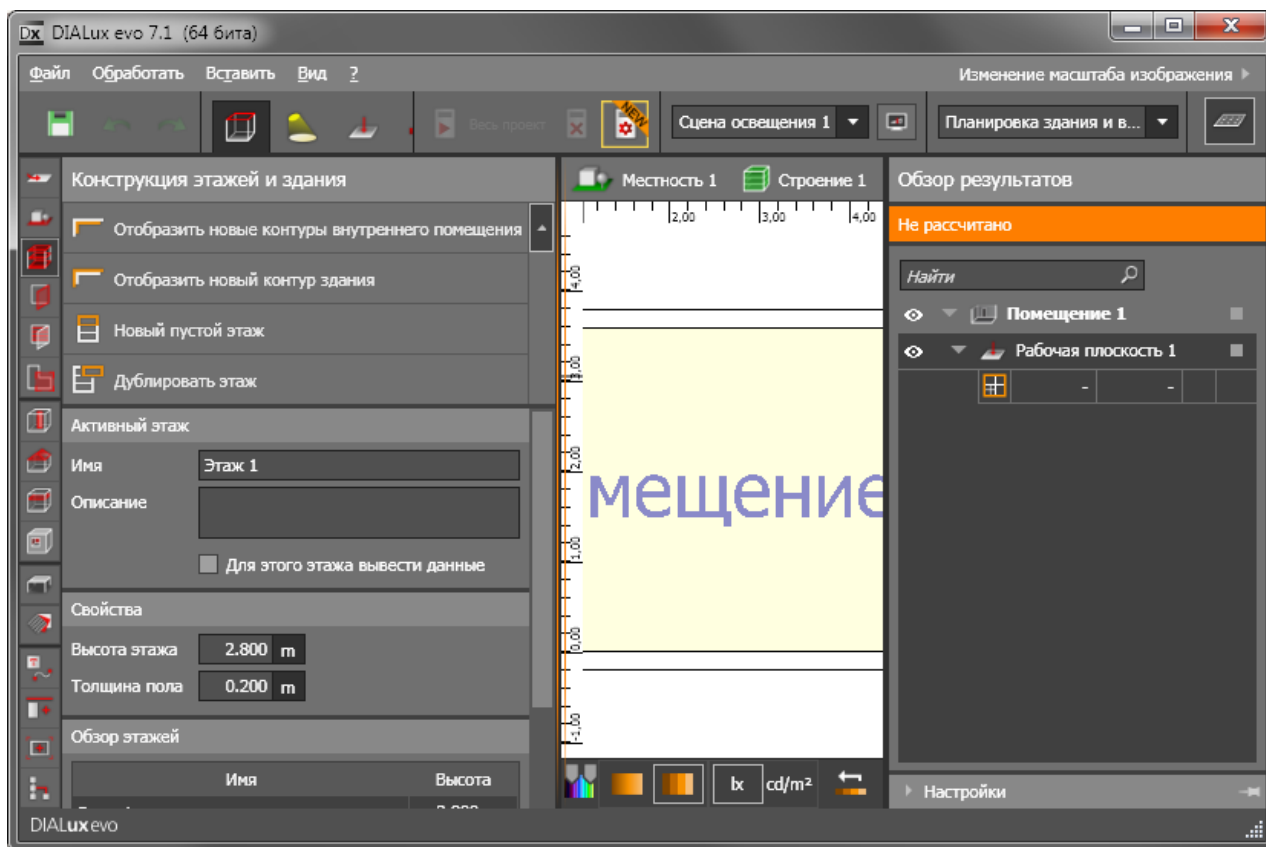


Рис. 6. Окно программы

Создать проект пространства можно в режиме *Конструкция* в главном графическом меню.

Задать расчетные плоскости можно при выборе основных параметров помещения, если воспользоваться пунктом *Простое планирование интерьеров*, или в режиме *Расчетные объекты*, если выбрать пункт *Пустое прямоугольное помещение*.

Выбрать тип светильников, их количество и расположение можно в режиме *Свет* в главном графическом меню.

Для расчета освещения необходимо запустить расчет из главного графического меню.

В заключении к курсовой работе необходимо сравнить результаты ручного и автоматизированного расчетов и сделать выводы.

Образец оформления курсовой работы приведен в приложении.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**САНКТ – ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУР-
НО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Факультет Инженерной экологии и городского хозяйства

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
по предмету «Проектирование систем освещения»

Проектирование общего освещения
промышленного здания

Выполнил студент гр. _____ Иванов И. И.

Проверил преподаватель _____

Санкт-Петербург – 201__ г.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Выполнить проектирование и светотехнический расчет общего освещения промышленного здания. Экспликация помещений приведена в табл. 1. Ведомость отделки помещений приведена в табл. 2.

Таблица 1

Экспликация помещений

Номер помещения на плане	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
101	Помещение узла ввода	14,2	–
102	Венткамера	31,0	В4
103	Сварочный пост	22,3	Г
104	Слесарно-сборочная мастерская	207,6	В2
105	Тамбур	2,7	–
106	Коридор	23,6	–
107	Комната отдыха	31,1	–
108	Сан. узел	4,0	–
109	Помещение уборочного инвентаря	4,7	–
110	Инструментальная кладовая	24,1	В4
111	Электрощитовая	32,3	В4

Таблица 2

Ведомость отделки помещений

Номер помещения на плане	Вид отделки элементов интерьеров	
	Потолок* (в скобках уровень потолка в м)	Стены или перегородки**
101	ПО	СКОм
102	ПО	СКОм
103	ПО	СКОм
104	ПО	СКОм
105	ПР (отм. +3,000)	СКОм
106	ПА (отм. +3,000)	СКОм
107	ПА (отм. +3,000)	СКОм
108	ПР (отм. +2,500)	СКП
109	ПР (отм. +2,500)	СКП
110	ПО	СКОм
111	ПО	СКОм

* ПО – потолок окрашенный; ПР – подвесной реечный алюминиевый потолок; ПА – подвесной потолок «Армстронг».

** СКОм – стена кирпичная, окрашенная моющейся акриловой краской; СКП – стена кирпичная, покрытая керамической плиткой.

Вместо этого листа привести документацию из DIALux Evo:

- оглавление;
- перечень светильников;
- виды.

Далее для каждого помещения необходимо включить:

- резюме;
- план расположения светильников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свод правил СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 7 ноября 2016 г. N 777/пр).
2. <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1360>
3. <http://www.dialux-help.ru/dialux-evo>