

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Инженерный институт

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Методические указания по выполнению раздела
в выпускной квалификационной работе**

Новосибирск 2018

УДК 658.38(07)
ББК 68.9я7
Б 40

Рецензент: к.т.н., доцент *С.Г. Щукин*

Составители: доцент, к.т.н. *В.А. Понуровский*,
доцент, д.т.н. доцент *В.А. Патрин*,
доцент, к.б.н. *Н.И. Мармулева*,
доцент, к.с/х.н. *Л.А. Овчинникова*,
доцент, к.б.н. *Е.Л. Дзю*,
ст.преподаватель *Н.Н. Подзорова*,
ст.преподаватель *Л.В. Родионова*

Безопасность жизнедеятельности: метод. указания по выполнению раздела в выпускной квалификационной работе / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: В.А. Понуровский, В.А. Патрин, Н.И. Мармулева, Л.А. Овчинникова, Е.Л. Дзю, Н.Н. Подзорова, Л.В. Родионова. – Новосибирск, 2018. – 16 с.

Методические указания предназначены для студентов очного и заочной форм обучения по всем направления подготовки, реализуемых в Инженерном институте НГАУ.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Инженерного института (протокол №1 от 28 августа 2018 г.)

1. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ РАЗДЕЛА «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» В ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Вся производственная деятельность человека, все составляющие части среды обитания и, в первую очередь, технические системы кроме положительных результатов имеют способность создавать опасные и вредные факторы.

Раздел «Безопасность жизнедеятельности» включается в задание на выполнение ВКР, размещается после раздела «Конструктивная разработка» и является органической частью всей выпускной квалификационной работы.

Задание на выполнение данного раздела выдает консультант раздела, назначаемый заведующим кафедрой «Техносферной безопасности и электротехнологий». Одновременно предлагается список литературы для выполнения задания. Вопросы, решаемые в разделе должны соответствовать теме ВКР, а также дополнять другие разделы.

Исходными материалами для выполнения раздела являются материалы преддипломной практики, разработанная технологическая документация на проектируемый объект, стандарты Системы стандартов безопасности труда, стандарты по охране природы, санитарные правила, гигиенические нормативы, санитарные нормы и правила, правила устройства и эксплуатации, правила противопожарной безопасности, правила техники безопасности, типовые технологические процессы, технологические инструкции, инструкции по эксплуатации оборудования и технологической оснастки и др.

Черновик данного раздела, аккуратно и разборчиво написанный (или отпечатанный) в соответствии с заданием и структурой раздела сдается на проверку преподавателю. Допускается предоставление материалов раздела в электронном виде. При наличии замечаний он дополняется, перерабатывается и снова сдается на проверку.

Вместе с пояснительной запиской и титульным листом в сшитом виде, после положительной оценки раздела преподавателем, предоставляется ему на подпись. ВКР в которой задание выполнено неправильно, не полностью, некачественно, поверхностно к защите не допускается.

Студент по заданию преподавателя выполняет один лист графической работы по данному разделу. **Графическая часть подписывается консультантом.**

2. СОДЕРЖАНИЕ, СОСТАВ И ОБЪЕМ РАЗДЕЛА

Объем раздела составляет 8-10 страниц печатного текста пояснительной записки с необходимыми расчетами и эскизами элементов защиты от воздействия вредных и опасных факторов. Все принимаемые в проекте решения должны соответствовать современным техническим требованиям в соответствии с действующими нормативными документами, базироваться на достижениях науки и техники в области оздоровления условий труда, безопасности, охраны труда и окружающей среды. В выпускной квалификационной работе выполняется **не менее 2-х заданий** из приведенного ниже перечня тем заданий. Количество заданий и их тематика согласовывается с консультантом.

Графическая часть выполняется на формате А1 и содержит наглядный материал по содержанию раздела.

3. ТЕМЫ ЗАДАНИЙ

1. Расчет системы общего освещения цеха, участка, лаборатории и т.п.

Указать размеры помещения, высоту рабочей поверхности от пола, окраску стен, потолка. Охарактеризовать производство по виду выделяющейся пыли, дыма, копоти, влаги и концентрации вредностей. Определить разряд зрительной работы и норму освещенности. Обосновать выбор источников света, системы освещения, светильников, коэффициента запаса. Обосновать размещение светильников, метод расчета освещенности. Рассчитать освещенность. Графическая часть: исходные данные, план помещения с нанесенными на них светильниками, техническая характеристика светильников.

2. Расчет местного освещения на рабочем месте

Выбрать источник света и тип светильника, норму освещенности, коэффициент запаса, определить мощность лампы, указать методику расчёта, провести необходимые расчёты, привести характеристики выбранного светильника. Графическая часть: исходные данные, схема рабочего места в разрезе с указанием положения светильника и его характеристики.

3. Расчет местной вытяжной вентиляции

Охарактеризовать особенности источников вредных выделений (пыли, газов, паров). Выбрать тип местных отсосов (вытяжные шкафы, вытяжные зонты, боковые или бортовые отсосы и т.д.). Определить необходимую производительность местных отсосов (объем воздуха, удаляемый через каждый отсос), диаметр воздухопроводов. Составить расчетную схему вентиляционной системы. Определить сопротивление в сети. Подобрать вентиляторы и электродвигатели. Графическая часть: эскиз принятой конструкции вытяжного устройства. Результаты расчетов вентиляции.

4. Расчет механической общеобменной вентиляции цеха, участка и т.п.

Охарактеризовать источники загрязнения воздуха в помещении, в том числе интенсивность выделения вредностей. Обосновать способ воздухообмена. Определить необходимое количество удаляемого и приточного воздуха. Наметить схему вентиляционной сети, диаметр воздухопровода и определить потери напора. Подобрать вентилятор и определить мощность электродвигателя. Графическая часть: план помещения с вентиляционной сетью и вентилятором, результаты расчетов, техническая характеристика вентиляции.

5. Безопасность конструкторской разработка

Краткое описание конструкторской разработки, назначение, особенности ее использования. Схема конструкторской разработки, с указанием опасных зон, описанием опасности мер по обеспечению требований техники безопасности. Привести конструктивные решения по обеспечению безопасной работы с разработанной конструкцией. Разработать технику безопасности при работе с разработанной конструкцией.

Графическая часть: схема конструкторской разработки, с указанием опасных зон, описанием опасности мер по обеспечению требований техники безопасности

6. Расчет защитного заземления

Уточнить исходные данные: а) тип установки, виды основного оборудования, рабочие напряжения, способы заземления нейтралей трансформаторов и генераторов; б) план электроустановки с указанием основных размеров и размещения оборудования; в) формы и размеры электродов; г) удельное сопротивление грунта на участке и характеристика климатической зоны; д) наличие естественных заземлителей; е) расчетный ток замыкания на землю. Определить требуемое сопротивление заземляющего устройства. Определить требуемое сопротивление искусственного заземлителя. Выбрать тип заземлителя и рассчитать параметры заземляющего устройства: число стержневых и длину полосовых электродов, их размещение. Проверить сопротивление заземляющего устройства в целом. Описать условия эксплуатации заземляющих устройств. Графическая часть: план помещения со схемой заземляющего устройства.

7. Расчет зануления

Уточнить тип установки, виды основного электрооборудования, рабочие напряжения, способы заземления нейтралей трансформаторов и генераторов. Выполнить расчет на отключающую способность; определить номинальный ток двигателя; выбрать элементы защиты, нулевой защитный проводник; определить сопротивление петли фаза-ноль и величину тока короткого замыкания. Рассчитать сопротивление заземления нейтрали и сопротивление повторного заземления нулевого защитного проводника. Графическая часть: привести схему зануления или схему устройства автоматического контроля исправности цепи зануления.

8. Разработка мероприятий по молниезащите объекта

Определить категорию молниезащиты объекта, обосновать необходимую высоту молниеотвода, рассчитать и выбрать импульсное сопротивление заземлителя. Графическая часть: план и разрез объекта с молниезащитой.

9. Расчет условий эвакуации людей из производственного помещения в случае пожара

Определить категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности, степень огнестойкости здания и пределы огнестойкости строительных конструкций здания. Выполнить расчет времени эвакуации, количество и пропускную способность эвакуационных выходов. Для существующего производства проверить выполнение условий безопасности во время вынужденной эвакуации людей при пожаре с учетом возгораемости строительных материалов и предела огнестойкости конструкций. Графическая часть: план помещения (здания) с указанием расположения путей эвакуации.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Коханов В.Н. Безопасность жизнедеятельности [электронный ресурс]: учебник / В.Н. Коханов, В.М. Емельянов, П.А. Некрасов. – М.: ИНФРА-М, 2014. - 400 с.
2. Масленникова И.С. Безопасность жизнедеятельности [текст]: учебник. - 4-е изд., перераб. - Москва: ИНФРА-М, 2016. - 304 с.
3. Графкина М.В. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / М.В. Графкина, Б.Н. Нюнин, В.А. Михайлов. – М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2015. - 416 с.
4. Оноприенко М.Г. Безопасность жизнедеятельности. Защита территорий и объектов экономики в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / М.Г. Оноприенко. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. - 400 с.
5. Безопасность жизнедеятельности : учебник для бакалавров / ред.: Е.И. Холостова, О.Г. Прохорова. – М.: Дашков и Ко, 2016. - 456 с.

РАСЧЁТ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Правильно спроектированное и рационально выполненное освещение производственных помещений оказывает положительное воздействие на работающих, способствует повышению эффективности и безопасности труда, снижает утомление и травматизм, сохраняет высокую работоспособность.

Основной задачей светотехнических расчётов для искусственного освещения является определение требуемой мощности электрической осветительной установки для создания заданной освещённости.

В расчётном задании должны быть решены следующие вопросы:

- выбор системы освещения;
- выбор источников света;
- выбор светильников и их размещение;
- выбор нормируемой освещённости;
- расчёт освещения методом светового потока.

1. ВЫБОР СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ

Для производственных помещений всех назначений применяются системы общего (равномерного или локализованного) и комбинированного (общего и местного) освещения. Выбор между равномерным и локализованным освещением проводится с учётом особенностей производственного процесса и размещения технологического оборудования. Система комбинированного освещения применяется для производственных помещений, в которых выполняются точные зрительные работы. Применение одного местного освещения на рабочих местах не допускается.

В данном расчётном задании для всех помещений рассчитывается общее равномерное освещение.

2. ВЫБОР ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Источники света, применяемые для искусственного освещения, делят на две группы – газоразрядные лампы и лампы накаливания.

Для общего освещения, как правило, применяются газоразрядные лампы как энергетически более экономичные и обладающие большим сроком службы. Наиболее распространёнными являются люминесцентные лампы. По спектральному составу видимого света различают лампы дневного света (ЛД), дневного света с улучшенной цветопередачей (ЛДЦ), холодного белого (ЛХБ), тёплого белого (ЛТБ) и белого цвета (ЛБ). Наиболее широко применяются лампы типа ЛБ. При повышенных требованиях к передаче цветов освещением применяются лампы типа ЛХБ, ЛД, ЛДЦ. Лампа типа ЛТБ применяется для правильной цветопередачи человеческого лица.

Основные характеристики люминесцентных ламп приведены в таблице 1.

Кроме люминесцентных газоразрядных ламп (низкого давления) в производственном освещении применяют газоразрядные лампы высокого давления, например, лампы ДРЛ (дуговые ртутные люминесцентные) и др., которые необходимо использовать для освещения более высоких помещений (6-10м).

Основные характеристики люминесцентных ламп

Мощность, Вт	Напряжение сети, В	Напряжение на лампе, В	Ток лам- пы, А	Световой поток, лм				
				ЛДЦ	ЛД	ЛХБ	ЛБ	ЛТБ
15	127	54	0,33	600	700	800	835	820
20	127	57	0,37	850	1000	1020	1200	1100
30	220	104	0,36	1500	1800	1940	2180	2020
40	220	109	0,43	2200	2600	3100	3200	3150
80	220	102	0,67	3800	4300	5200	5400	5200
125	220	120	1,25	-	-	-	6500	-

Использование ламп накаливания допускается в случае невозможности или технико-экономической нецелесообразности применения газоразрядных ламп.

3. ВЫБОР СВЕТИЛЬНИКОВ И ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ

При выборе типа светильников следует учитывать светотехнические требования, экономические показатели, условия среды.

Наиболее распространёнными типами светильников для люминесцентных ламп являются:

Открытые двухламповые светильники типа ОД, ОДОР, ШОД, ОДО, ООД – для нормальных помещений с хорошим отражением потолка и стен, допускаются при умеренной влажности и запылённости.

Светильник ПВЛ – является пылевлагозащищённым, пригоден для некоторых пожароопасных помещений: мощность ламп 2х40Вт.

Плафоны потолочные для общего освещения закрытых сухих помещений:

Л71Б03 – мощность ламп 10х30Вт;

Л71Б84 – мощность ламп 8х40Вт.

Основные характеристики светильников с люминесцентными лампами приведены в таблице 2.

Таблица 2

Основные характеристики некоторых светильников
с люминесцентными лампами

Тип светиль- ника	Количество и мощность лампы	Область применения	Размеры, мм			КПД %	
			Длина	Ширина	Высота		
ОД – 2-30	2 х30	Освещение производ- ственных помещений с нормальными условиями среды	933	204	156	75	
ОД – 2-40	2 х40		1230	266	158	75	
ОД – 2-80	2 х80		1531	266	198	75	
ОД – 2-125	2 х125		1528	266	190	75	
ОДО – 2-40	2 х40		1230	266	158	75	
ОДОР-2-30	2 х30		925	265	125	75	
ОДОР-2-40	2 х40		1227	265	155	75	
АОД -2-30	2 х30		945	255	-	80	
АОД -2-40	2 х40		1241	255	-	80	
ШОД -2-40	2 х40		1228	284	-	85	
ШОД -2-80	2 х80		1530	284	-	83	
Л71Б03	10х30		1096	1096	187	45	
ПВЛ			Для пожароопасных по- мещений с пыле-и влаго- выделениями	Аналогично ОД			

Размещение светильников в помещении определяется следующими размерами, м:

H – высота помещения;

h_c – расстояние светильников от перекрытия (свес);

$h_n = H - h_c$ – высота светильника над полом, высота подвеса;

h_p – высота рабочей поверхности над полом;

$h = h_n - h_p$ – расчётная высота, высота светильника над рабочей поверхностью.

Для создания благоприятных зрительных условий на рабочем месте, для борьбы со слепящим действием источников света введены требования ограничения наименьшей высоты светильников над полом (табл. 3);

L – расстояние между соседними светильниками или рядами (если по длине (A) и ширине (B) помещения расстояния различны, то они обозначаются L_A и L_B),

l – расстояние от крайних светильников или рядов до стены.

Оптимальное расстояние l от крайнего ряда светильников до стены рекомендуется принимать равным $L/3$.

Таблица 3

Наименьшая допустимая высота подвеса светильников с люминесцентными лампами

Тип светильника	Наименьшая допустимая высота подвеса над полом, м
Двухламповые светильники ОД, ОДР, ОДО, ОДОР при одиночной установке или при непрерывных рядах из одиночных светильников	3,5
Двухламповые светильники ОД, ОДР, ОДО, ОДОР при непрерывных рядах из сдвоенных светильников	4,0
Двухламповые светильники ШЛД, ШОД	2,5
Двухламповые уплотнённые светильники ПВЛ	3,0

Наилучшими вариантами равномерного размещения светильников являются шахматное размещение и по сторонам квадрата (расстояния между светильниками в ряду и между рядами светильников равны).

При равномерном размещении люминесцентных светильников последние располагаются обычно рядами – параллельно рядам оборудования. При высоких уровнях нормированной освещённости люминесцентные светильники обычно располагаются непрерывными рядами, для чего светильники сочленяются друг с другом торцами.

Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина $\lambda = L/h$, уменьшение которой удорожает устройство и обслуживание освещения, а чрезмерное увеличение ведёт к резкой неравномерности освещённости. В таблице 4 приведены значения λ для разных светильников.

Таблица 4

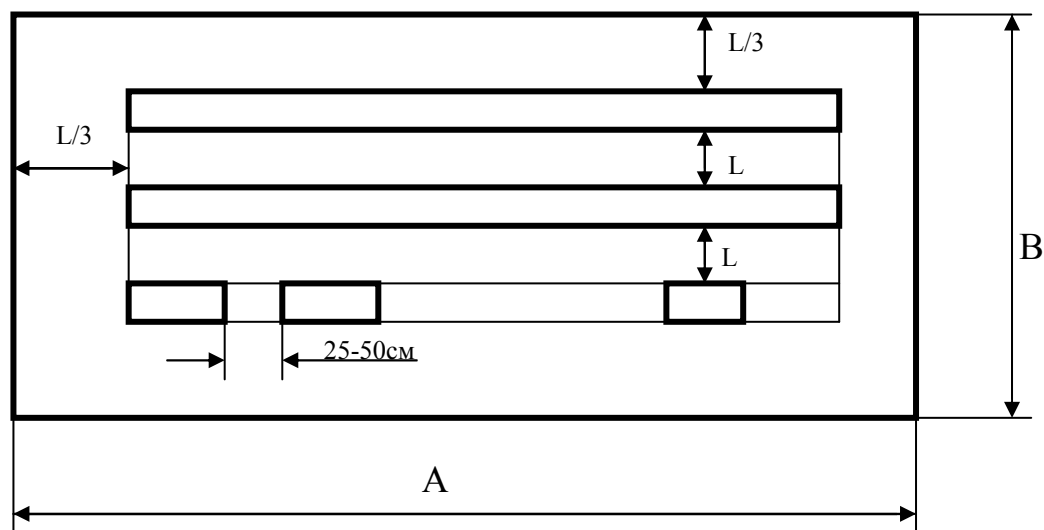
Наивыгоднейшее расположение светильников

Наименование светильников	
Люминесцентные с защитной решёткой ОДР, ОДОР, ШЛД, ШОД	1,1 – 1,3
Люминесцентные без защитной решётки типов ОД, ОДО	1,4
Светильники ПВЛ	1,5

Расстояние между светильниками L определяется как:

$$L = \lambda \cdot h$$

Необходимо изобразить в масштабе в соответствии с исходными данными план помещения, указать на нём расположение светильников (см. рисунок) и определить их число.



План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами

4. ВЫБОР НОРМИРУЕМОЙ ОСВЕЩЁННОСТИ

Основные требования и значения нормируемой освещённости рабочих поверхностей изложены в СНиП 23-05-95. Выбор освещённости осуществляется в зависимости от размера объёма различения (толщина линии, риски, высота буквы), контраста объекта с фоном, характеристики фона. Необходимые сведения для выбора нормируемой освещённости производственных помещений приведены в таблице 5.

Таблица 5

Нормы освещённости на рабочих местах производственных помещений при искусственном освещении (по СНиП 23-05-95)

Характеристика зрительной работы	Наименьший размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение		
						Освещённость, лк		
						При системе комбинированного освещения		при системе общего освещения
всего	в том числе от общего							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наивысшей точности	Менее 0,15	I	a	Малый	Темный	5000 4500	500 500	— —
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	4000 3500	400 400	1250 1000
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	2500 2000	300 200	750 600
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	1500 1250	200 200	400 300

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очень высокой точности	От 0,15 до 0,30	II	a	Малый	Тёмный	4000 3500	400 400	- -
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	3000 2500	300 300	750 600
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	2000 1500	200 200	500 400
			г	Средний Большой «	Светлый Светлый Средний	1000 750	200 200	300 200
Высокой точности	Св. 0,30 до 0,50	III	a	Малый	Тёмный	2000 1500	200 200	500 400
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	1000 750	200 200	300 200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	750 600	200 200	300 200
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	400	200	200
Средней точности	Св. 0,5 до 1,0	IV	a	Малый	Тёмный	750	200	300
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	500	200	200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	400	200	200
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	—	—	200
Малой точности	Св. 1 до 5	V	a	Малый	Тёмный	400	200	300
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	—	—	200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	—	—	200
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	—	—	200
Грубая (очень малой точности)	Более 5	VI		Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном	—	—	200	

5. РАСЧЁТ ОБЩЕГО РАВНОМЕРНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен.

Световой поток лампы накаливания или группы люминесцентных ламп светильника определяется по формуле:

$$\Phi = E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot Z \cdot 100 / (n \cdot \eta),$$

где E_n – нормируемая минимальная освещённость по СНиП 23-05-95, лк;

S – площадь освещаемого помещения, м²;

K_3 – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т.е. отражающих поверхностей), (наличие в атмосфере цеха дыма), пыли (табл. 6);

Z – коэффициент неравномерности освещения, отношение E_{cp}/E_{min} . Для люминесцентных ламп при расчётах берётся равным 1,1;

n – число светильников;

η – коэффициент использования светового потока, %.

Коэффициент использования светового потока показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность. Он зависит от индекса помещения i , типа светильника, высоты светильников над рабочей поверхностью h и коэффициентов отражения стен ρ_c и потолка ρ_n .

Индекс помещения определяется по формуле

$$i = S / h(A+B)$$

Коэффициенты отражения оцениваются субъективно (табл. 7).

Таблица 6

Коэффициент запаса светильников люминесцентными лампами

Характеристика объекта	Коэффициент запаса
Помещения с большим выделением пыли	2,0
Помещения со средним выделением пыли	1,8
Помещения с малым выделением пыли	1,5

Таблица 7

Значение коэффициентов отражения потолка и стен

Состояние потолка	$\rho_n, \%$	Состояние стен	$\rho_{ст}, \%$
Свежепобеленный	70	Свежепобеленные с окнами, закрытыми шторами	70
Побеленный, в сырых помещениях	50	Свежепобеленные с окнами без штор	50
Чистый бетонный	50	Бетонные с окнами	30
Светлый деревянный (окрашенный)	50	Оклеенные светлыми обоями	30
Бетонный грязный	30	Грязные	10
Деревянный неокрашенный	30	Кирпичные неоштукатуренные	10
Грязный (кузницы, склады)	10	С тёмными обоями	10

Значения коэффициента использования светового потока η светильников с люминесцентными лампами для наиболее часто встречающихся сочетаний коэффициентов отражения и индексов помещения приведены в таблице 8.

Рассчитав световой поток Φ , зная тип лампы, по таблице 1 выбирается ближайшая стандартная лампа и определяется электрическая мощность всей осветительной системы. Если необходимый поток светильника выходит за пределы диапазона (-10 ÷ +20%), то корректируется число светильников n либо высота подвеса светильников.

Коэффициенты использования светового потока
светильников с люминесцентными лампами

Тип светиль- ника	ОД и ОДЛ			ОДР			ОДО			ОДОР			Л71Б03 ОЛ1Б68		
	30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70
$\rho_n, \%$	30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70
$\rho_c, \%$	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50
i	Коэффициенты использования, %														
0,5	23	26	31	21	24	28	21	25	30	18	21	26	14	16	19
0,6	30	33	37	27	30	34	27	31	36	23	27	32	18	20	22
0,7	35	38	42	32	35	38	32	36	41	27	31	35	21	23	25
0,8	39	41	45	35	37	41	36	39	44	30	33	38	23	25	27
0,9	42	44	48	38	40	43	39	42	46	32	36	40	25	27	29
1,0	44	46	49	40	42	45	41	44	48	34	38	42	26	28	30
1,1	46	48	51	41	43	46	42	46	50	36	39	43	27	29	31
1,25	48	50	53	43	45	48	44	48	52	38	41	45	29	30	32
1,5	50	52	56	45	48	51	46	50	55	40	43	47	30	31	34
1,75	52	55	58	47	50	53	49	52	58	42	45	50	31	33	35
2,0	55	57	60	50	52	54	51	55	60	43	47	52	33	34	36
2,25	57	59	62	52	54	56	53	57	62	45	49	54	34	35	37
2,5	59	61	64	53	55	58	55	58	64	47	50	56	35	36	39
3,0	60	62	66	54	56	60	56	60	66	48	52	58	36	37	40
3,5	61	64	67	56	57	61	58	62	67	49	53	59	37	38	40
4,0	63	65	68	57	58	62	59	63	68	50	54	60	38	39	41
5,0	64	66	70	58	60	63	60	64	70	51	56	62	38	40	42

Окончание табл. 8

Тип светиль- ника	АОД и ШОД					ПВЛ - I		
	50	50	70	70	30	30	50	70
$\rho_n, \%$	50	50	70	70	30	30	50	70
$\rho_c, \%$	30	50	50	70	10	30	50	70
i	Коэффициенты использования, %							
0,5	19	22	24	30	14	10	13	17
0,6	24	27	29	36	18	13	17	22
0,7	28	31	33	39	20	16	20	25
0,8	30	33	36	42	24	18	22	28
0,9	32	35	38	44	26	20	24	30
1,0	34	36	40	45	29	22	26	32
1,1	35	38	41	46	33	24	28	34
1,25	37	40	43	48	35	26	30	36
1,5	39	42	46	51	37	29	33	39
1,75	41	44	48	53	40	31	36	42
2,0	43	46	50	55	42	33	38	44
2,25	45	48	51	56	43	35	40	45
2,5	46	49	54	58	45	37	41	47
3,0	48	50	56	59	48	39	43	49
3,5	50	52	57	60	50	41	45	51
4,0	51	53	59	62	51	43	47	52
5,0	52	55	60	63	53	45	49	54

При расчете люминесцентного освещения, если намечено число рядов N , которое подставляется в формулу вместо n , под Φ следует подразумевать световой поток светильников одного ряда. Число светильников в ряду n определяется как

$$n = \Phi / \Phi_1,$$

где Φ_1 – световой поток одного светильника.

Составители: *Понуровский Виктор Андреевич,
Патрин Василий Александрович,
Мармулева Надежда Ивановна,
Овчинникова Любовь Алексеевна
Дзю Елизавета Леонидовна
Подзорова Нина Николаевна,
Родионова Людмила Викторовна*

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Методические указания по выполнению раздела
в выпускной квалификационной работе**

Печатается в авторской редакции
Компьютерная вёрстка В.Я. Вульферт

Подписано в печать 16 октября 2018 г. Формат 60x84^{1/16}.
Объем 0,9 уч.-изд. л., усл. печ. л. Изд. №47.
Тираж 100 экз. Заказ №13.

Отпечатано в издательстве НГАУ «Золотой колос»
630039, РФ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, офис 106.
Тел.факс (383) 267-0910. E-mail: 2134539@mail.ru