

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

Кафедра техносферной безопасности

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ

Методические указания для выполнения лабораторной работы по курсам «Безопасность жизнедеятельности» и «Безопасность строительных систем».

Нижний Новгород
ННГАСУ
2016

УДК 699.887

Исследование освещения рабочих мест. [Текст]: метод. указания для выполнения лабораторной работы по курсам «Безопасность жизнедеятельности» и «Безопасность строительных систем». / Нижегород. гос. архитектур.- строит. ун-т; сост. В.А. Моисеев, Я.В. Фадеева, И.В. Сторожилов – Н.Новгород: ННГАСУ, 2016. – 23с.

Методические указания являются руководством для выполнения лабораторной работы по исследованию зависимости освещенности от высоты подвеса источника света, цвета отражающих поверхностей, а также по исследованию распределения освещенности по площади помещения, нормированию световой среды и определению класса условий труда при воздействии световой среды. Указания содержат описание люксметра-яркомера-пульсметра «Эколайт-02» и методику измерения освещенности.

Составители: профессор В.А. Моисеев
Я.В. Фадеева
И.В. Сторожилов

Лабораторная работа № 10

Исследование освещения рабочих мест

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1. Ознакомление с основными светотехническими характеристиками, изучение систем и видов производственного освещения и нормирование световой среды.
2. Изучение принципа работы прибора «Эколайт-02» и методики измерения освещенности.
3. Определение класса условий труда при воздействии световой среды.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Освещение в производственных помещениях характеризуется целым рядом количественных и качественных показателей. К количественным показателям относятся:

- световой поток Φ - часть лучистого потока, воспринимаемая человеком как свет, характеризует мощность светового излучения, измеряется в люменах (лм). 1 люмен это световой поток от точечного источника света силой в 1 канделу, помещенного в вершине телесного угла, равного 1 стерadianу (стерadian - угол, вырезающий на поверхности сферы площадь, равную квадрату радиуса данной сферы);

- сила света J - пространственная плотность светового потока, определяется как отношение светового потока $d\Phi$, исходящего от источника и равномерно распространяющегося внутри элементарного телесного угла dQ к величине этого угла по формуле:

$$J = \frac{d\Phi}{dQ}, \quad (1)$$

измеряется в канделах (кд), от лат. *candela* - свеча.

Это одна из семи основных единиц измерения СИ. Сила света, излучае-

мая свечой, примерно равна одной канделе, поэтому раньше эта единица измерения называлась «свечой». Сейчас это название является устаревшим и не используется;

- освещенность E - поверхностная плотность светового потока. Определяется как отношение светового потока $d\Phi$, равномерно падающего на освещаемую поверхность dS (м^2), к ее площади по формуле:

$$E = \frac{d\Phi}{dS}, \quad (2)$$

измеряется в люксах (лк).

Один люкс это освещенность поверхности площадью в 1 м^2 световым потоком в 1 люмен;

- яркость L поверхности - поверхностная плотность силы света в заданном направлении, равная, отношению силы света к площади светящейся поверхности. Единица измерения яркости $\text{кд}/\text{м}^2$.

К качественным показателям относятся:

- фон - это поверхность, на которой происходит различение объекта. Фон характеризуется способностью поверхности отражать падающий на нее световой поток. Эта способность (коэффициент отражения ρ) определяется как отношение отраженного от поверхности светового потока к падающему на нее световому потоку по формуле:

$$\rho = \frac{\Phi_{\text{отр}}}{\Phi_{\text{пад}}}, \quad (3)$$

Фон считается светлым при $\rho > 0,4$, средним при $\rho = 0,2 - 0,4$ и темным при значениях ρ , меньших $0,2$;

- контраст объекта с фоном - степень различения объекта и фона. Характеризуется соотношением яркостей рассматриваемого объекта (точки, линии, знака, риски или других элементов) и фона. Определяется по формуле:

$$k = \frac{(L_{\phi} - L_0)}{L_{\phi}}, \quad (4)$$

где L_{ϕ} и L_0 , соответственно, яркости фона и рассматриваемого объекта.

Контраст объекта с фоном считается большим при $k > 0,5$ (объект и фон резко отличаются по яркости), средним при $k = 0,2 - 0,5$ (объект и фон заметно отличаются по яркости) и малым при $k < 0,2$ (объект и фон мало отличаются по яркости);

- коэффициент пульсации освещенности k_E - критерий глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока. Определяется по формуле:

$$k_E = \frac{(E_{\max} - E_{\min})}{2E_{\text{средн.}}} \times 100, \quad (5)$$

где E_{\max} , E_{\min} , $E_{\text{средн.}}$ - соответственно максимальное, минимальное и среднее значения освещенности за период колебания освещенности.

Измеряется в процентах. Для газоразрядных ламп $k_E = 25 - 65 \%$, для обычных ламп накаливания $k_E = 7 \%$, для галогенных ламп накаливания $k_E = 1 \%$. Источники света, построенные на базе светодиодов, вообще не имеют пульсации;

- видимость V характеризует способность глаза воспринимать объект. Она зависит от освещенности, размера объекта, его яркости, контраста объекта с фоном, длительности экспозиции. Видимость определяется числом пороговых контрастов в контрасте объекта с фоном по формуле:

$$V = \frac{k}{k_{\text{пор}}}, \quad (6)$$

где $k_{\text{пор}}$ - пороговый или наименьший различимый глазом контраст, при небольшом уменьшении которого объект становится неразличим на этом фоне;

- показатель ослеплённости P_n - критерий оценки слепящего действия, создаваемого осветительной установкой. Определяется по формуле:

$$P_o = 1000 \times \left(\frac{V_1}{V_2} - 1 \right), \quad (7)$$

где V_1 и V_2 - видимость объекта различения соответственно при экранировании ярких источников света и их наличии в поле зрения.

1.2 СИСТЕМЫ И ВИДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Для освещения производственных помещений используют естественное, искусственное и совмещенное освещение. Естественное освещение помещений создается светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях, и меняется в зависимости от географической широты, времени года и суток, степени облачности и прозрачности атмосферы. Искусственное освещение создается электрическими источниками света. Совмещенное освещение - это освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

Естественное освещение подразделяется на *боковое* (осуществляется через световые проемы в наружных стенах), *верхнее* (через фонари, световые проемы в стенах в местах перепада высот здания) и *комбинированное* - сочетание верхнего и бокового естественного освещения.

Искусственное освещение может быть двух систем - *общее освещение* и *комбинированное освещение*. *Общее освещение* - это освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение). *Комбинированное освещение* - это освещение, при котором к общему освещению добавляется местное, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах. Применение только одного местного освещения не допускается т.к. это создает резкий контраст между освещенными и неосвещенными местами, утомляет зрение и может явиться причиной травматизма.

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяется на:

- 1) *Рабочее* (предусматривается для всех помещений здания, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы,

прохода людей и движения транспорта);

2) *Аварийное* (разделяется на *освещение безопасности* и *эвакуационное*);

Освещение безопасности устраивается для продолжения работы в случаях, если аварийное отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать взрыв, пожар, отравление людей, длительное нарушение технологического процесса и т.п. *Эвакуационное освещение* предназначено для обеспечения эвакуации людей из производственного помещения или из мест производства работ вне зданий при аварийном отключении рабочего освещения.

3) *Охранное* (устраивают вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время);

4) *Дежурное* (освещение в нерабочее время);

5) *Специальное* (может быть эритемным, бактерицидным и др.).

1.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ

При организации производственного освещения необходимо обеспечить равномерное распределение яркости на рабочей поверхности и окружающих предметах. Перевод взгляда с ярко освещенной на слабо освещенную поверхность вынуждает глаз переадаптироваться, что ведет к утомлению зрения и соответственно к снижению производительности труда. Для повышения равномерности естественного освещения больших цехов осуществляется комбинированное освещение. Светлая окраска потолка, стен и оборудования способствует равномерному распределению яркостей в поле зрения работающего.

Производственное освещение должно обеспечивать отсутствие в поле зрения работающего резких теней. Наличие резких теней искажает размеры и формы объектов, их различение, и тем самым повышает утомляемость, снижает производительность труда. Тени необходимо смягчать, применяя, например,

светильники со светорассеивающими молочными стеклами, при естественном освещении, используя солнцезащитные устройства (жалюзи, козырьки и др.).

Для улучшения видимости объектов в поле зрения работающего должна отсутствовать прямая и отраженная блескость. Блескость - это повышенная яркость светящихся поверхностей, вызывающая нарушение зрительных функций (ослепленность), т.е. ухудшение видимости объектов. Блескость ограничивают уменьшением яркости источника света, правильным выбором защитного угла светильника, увеличением высоты подвеса светильников, правильным направлением светового потока на рабочую поверхность, а также изменением угла наклона рабочей поверхности. Там, где это возможно, блестящие поверхности следует заменять матовыми.

При организации производственного освещения следует выбирать необходимый спектральный состав светового потока. Это требование особенно существенно для обеспечения правильной цветопередачи, а в отдельных случаях для усиления цветовых контрастов. Оптимальный спектральный состав обеспечивает естественное освещение. Для создания правильной цветопередачи применяют монохроматический свет, усиливающий одни цвета и ослабляющий другие.

1.4 НОРМИРОВАНИЕ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ

Для оценки уровня светового потока в производственном помещении выделяют 8 разрядов зрительных работ.

Каждый разряд имеет 4 подразряда, которые обозначаются маленькими буквами кириллицы (а, б, в, г).

Разряд устанавливается по характеристике зрительных работ.

Характеристика зрительных работ определяется наименьшим размером объекта различия (размер детали или ее части).

Зрительные работы на промышленных объектах классифицируются на работы:

- 1) Наивысшей точности (I разряд);

- 2) Очень высокой точности (II разряд);
- 3) Высокой точности (III разряд);
- 4) Средней точности (IV разряд);
- 5) Малой точности (V разряд);
- 6) Грубая (очень малой точности) (VI разряд);
- 7) Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах (VII разряд);
- 8) Общее наблюдение за производственным процессом (VIII разряд).

Наименьшие размеры объекта различения и соответствующие им разряды зрительной работы установлены при расположении объектов различения на расстоянии не более 0,5 м от глаз работающего (таблица 1) [Таблица 1, 2]. При увеличении этого расстояния разряд зрительной работы следует устанавливать в соответствии с таблицей 2 [Приложение Б, 2], где d - минимального размера объекта различения, l – расстояние от этого объекта до глаз работающего.

Подразряд устанавливается по 2-м показателям:

- 1) Контраст объекта k , который определяется по формуле (4);
- 2) Коэффициент отражения ρ , который определяется по формуле (3).

Контраст большой, когда $k > 0,5$; средний - $0,2 < k < 0,5$; малый - $k < 0,2$.

Характеристика фона: $\rho > 0,4$ – светлый; $0,2 < \rho < 0,4$ - средний; $\rho < 0,2$ – темный.

Требования к освещению помещений промышленных предприятий (КЕО - нормируется при естественном и совмещенном освещении; нормируемая освещенность, допустимые сочетания показателей ослепленности и коэффициента пульсации освещенности – при искусственном освещении) следует принимать по таблице 1 [Таблица 1, 2].

Таблица 1

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение					Естественное освещение	Совмещенное освещение		
						Освещенность, лк		Сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации	КЕО, e_n , %					
						при системе комбинированного освещения	при системе общего освещения		Р	K_n , %	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении
								всего						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Малой точности ...	Св.1 до 5	V	а	Малый	Темный	400	200	300	40	20	3	1	1,8	0,6
				Малый	Средний	-	-	200	40	20				
				Средний	Светлый	-	-	200	40	20				
				Большой	Средний	-	-	200	40	20				
			г	Средний	Светлый	-	-	200	40	20				
				"	Средний									

Таблица 2

Разряд зрительной работы	Пределы отношения d/l			
I	Менее $0,3 \times 10^{-3}$			
II	От	$0,3 \times 10^{-3}$	до	$0,6 \times 10^{-3}$
III	Св.	$0,6 \times 10^{-3}$	"	1×10^{-3}
IV	"	1×10^{-3}	"	2×10^{-3}
V	"	2×10^{-3}	"	10×10^{-3}
VI	"	10×10^{-3}		

2. ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Установка для исследования освещенности (см. рис. 2) состоит из камеры 1; источника света 2, укрепленного на штативе 3; бокового источника света 4 с выключателем 5; рамки со щитами, окрашенными в основные цвета 6 и люксметра, состоящего из светоприемника 7 и измерительного прибора 8.

2.1 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЛЮКСМЕТРА-ЯРКОМЕРА-ПУЛЬСМЕРА «ЭКОЛАЙТ-02»

Люксметр (от латинского *lux* - свет) - прибор для измерения освещенности. Простейший люксметр состоит из фотоэлемента, преобразующего световую энергию в энергию электрического тока, и измеряющего этот ток микроамперметра, проградуированного в люксах.

Принцип работы прибора заключается в регистрации фотоприемным устройством оптического излучения, преобразовании электрического сигнала в цифровое значение освещенности, яркости или коэффициента пульсации, и индикации этих значений на дисплее прибора.

Конструктивно прибор состоит из двух отдельных блоков: фотометрической головки (ФГ-01) (рис. 1 (а)) и блока отображения информации (БОИ-02) (рис. 1(б)), связанных между собой гибким электрическим кабелем. В фотоголовке (ФГ) расположен фоточувствительный элемент с корригирующими фильтрами и рассеивателем, электронный блок, осуществляющий аналоговую обработку сигнала и его аналого-цифровое преобразование, а также собственный микропроцессор фотоголовки, осуществляющий связь в цифровой форме с БОИ-02. Питание ФГ осуществляется встроенным автономным аккумулятором, который подзаряжается, по мере необходимости, от батарей питания блока отображения информации.

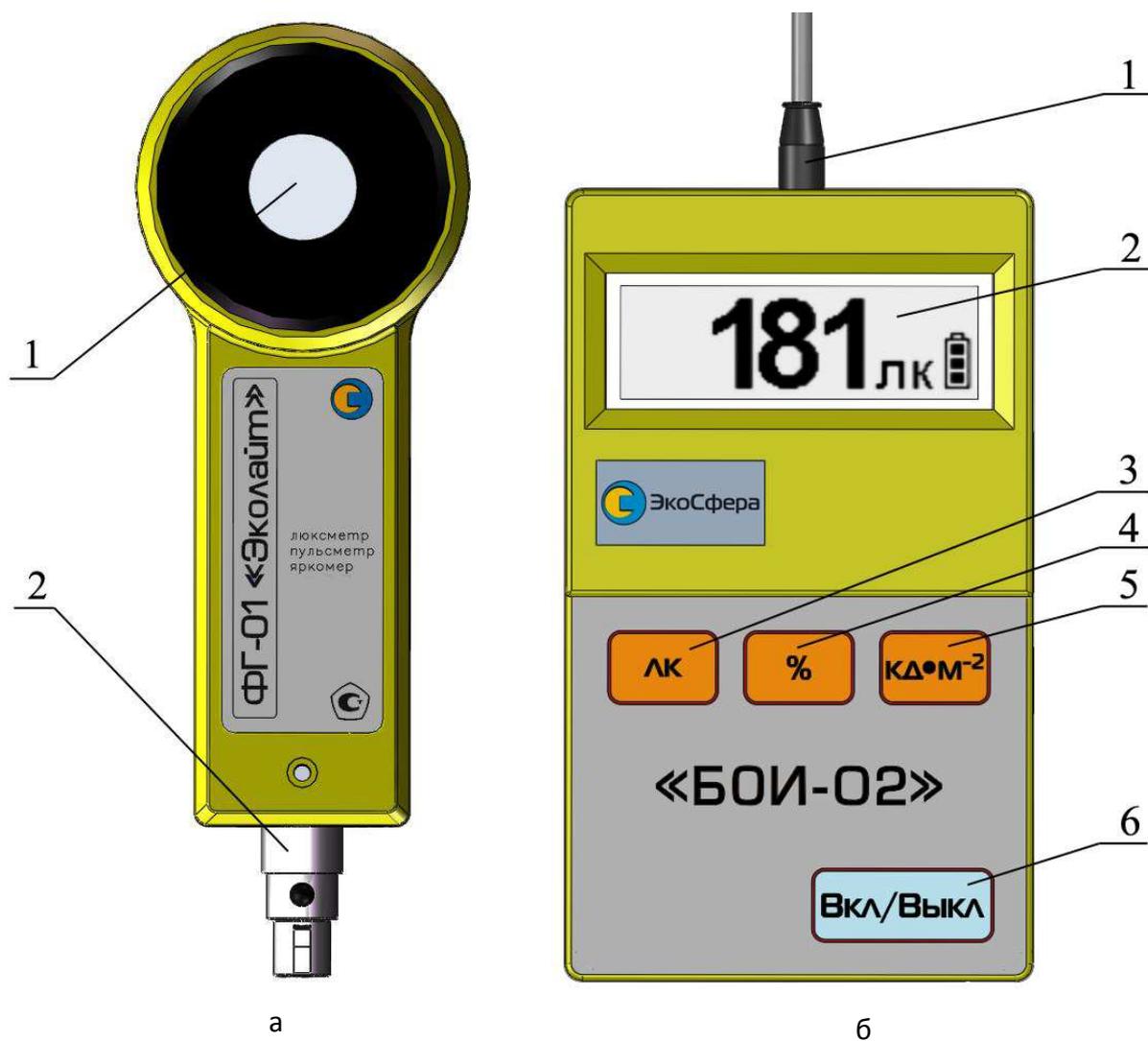


Рис.1. (а) Внешний вид фотоголовки (лицевая сторона), (б) внешний вид блока отображения информации БОИ-02

а) 1 – рассеиватель; 2 – разъем для подсоединения кабеля БОИ-02;

б) 1 – кабель для подсоединения фотоголовки; 2 – цифровой индикатор; 3 – кнопка режима «Освещенность»; 4 – кнопка режима «Коэффициент пульсации»; 5 – кнопка режима «Яркость»; 6 – кнопка включения/выключение.

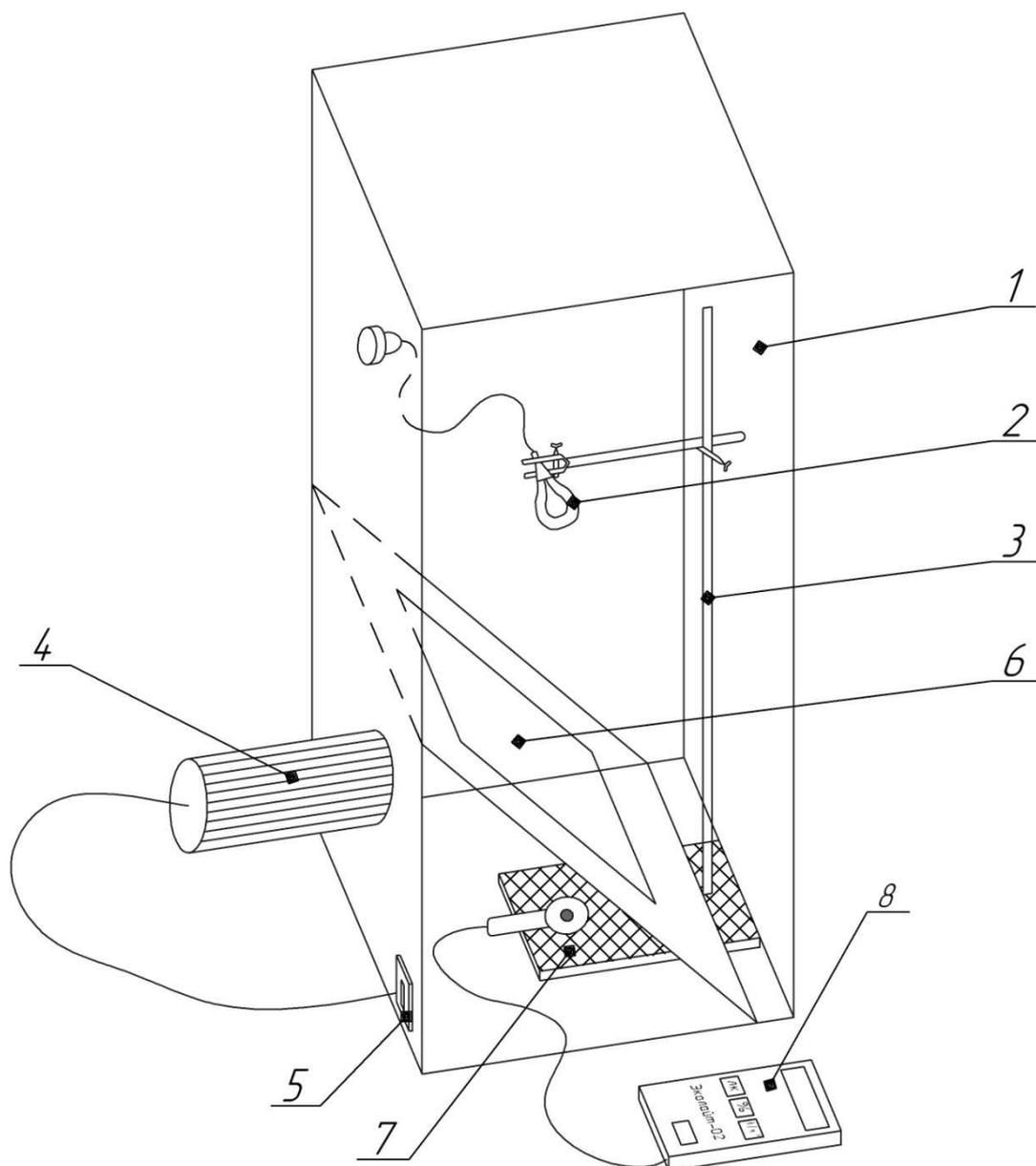


Рис. 2 Установка для исследования освещенности

2.2 ИЗМЕРЕНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ

1. Установить измерительную головку прибора в месте, где необходимо измерить освещенность.
2. Включить прибор с помощью кнопки «Вкл/Выкл» (кнопка 6, рис. 1 (б)).
3. Для измерения освещенности выбрать режим работы прибора, нажав кнопку «ЛК» (кнопка 3, рис. 1 (б)). Измеренные цифровые значения освещенности в лк удерживаются на цифровом индикаторе 2 (рис. 1 (б)) прибора в течение двух секунд, после чего данные обновляются.
4. Выключить прибор нажатием кнопки «Вкл/Выкл» (кнопка 6, рис. 1

(б)). При этом вывод на дисплей измеренных данных прекращается и на дисплее прибора в течение двух секунд удерживается заставка с изображением предприятия – изготовителя и далее вывод на дисплей информации прекращается.

3. ОТНЕСЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА К КЛАССУ (ПОДКЛАССУ) УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ

В соответствии с ст. 14 ФЗ № 426 «О специальной оценке условий труда» условия труда по степени вредности и (или) опасности подразделяются на четыре класса - *оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда* (таблица 3).

Таблица 3

Классы условий труда			
оптимальные	допустимые	вредные	опасные
(1 класс) - такие условия труда, при которых сохраняется не только здоровье работающих, но и обеспечивается высокий уровень работоспособности.	(2 класс) - условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов производственной среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест.	(3 класс) - условия труда, характеризующиеся наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающего и (или) его потомство. Подразделяются на 4 степени вредности.	(4 класс) условия труда, характеризующиеся уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе и тяжелых форм.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии световой среды осуществляется только по показателю *освещенности рабочей поверхности (лк)*.

При расположении рабочего места в нескольких рабочих зонах (в помещениях, на участках, на открытой территории) отнесение условий труда к

классу (подклассу) условий труда при воздействии световой среды осуществляется с учетом времени пребывания в разных рабочих зонах по формуле:

$$УТ = УТ_1 \times t_1 + УТ_2 \times t_2 + \dots + УТ_n \times t_n, \quad (8)$$

где:

УТ - условия труда, выраженные в баллах;

УТ₁, УТ₂,..., УТ_n - условия труда в 1-ой, 2-ой, n-ой рабочих зонах соответственно, выраженные в баллах относительно класса (подкласса) условий труда (допустимые условия труда - 0 баллов; вредные условия труда (подкласс 3.1) - 1 балл; вредные условия труда (подкласс 3.2) - 2 балла);

t₁, t₂, t₃ - относительное время пребывания (в долях единицы) в 1-ой, 2-ой, n-ой рабочих зонах соответственно.

Отнесение условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии световой среды осуществляется на основании рассчитанной суммы баллов УТ следующим образом:

условия труда признаются допустимыми условиями труда, если $0 \leq УТ < 0,5$;

условия труда признаются вредными условиями труда (подкласс 3.1), если $0,5 \leq УТ < 1,5$;

условия труда признаются вредными условиями труда (подкласс 3.2), если $1,5 \leq УТ < 2,0$.

Такие показатели световой среды, как прямая и отраженная блескость, рекомендуется оценивать на рабочих местах работников, в поле зрения которых присутствуют слепящие источники света, проводящих работу с объектами различения и рабочими поверхностями, обладающими направленно-рассеянным и смешанным отражением (металлы, пластмассы, стекло, глянцевая бумага), у которых имеются жалобы на дискомфорт зрения.

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

4.1. Исследование освещенности в зависимости от высоты подвеса источника света

4.1.1. Установить держатель лампы на штативе внутри камеры на уровне отметки 0,3 м.

4.1.2. Положить светоприемник на основание штатива.

4.1.3. Включить вилку светильника в розетку на внутренней стенке камеры.

4.1.4. Закрывать дверцу камеры, произвести измерение освещенности и результат занести в таблицу 4.

Таблица 4

Мощность источника света, Вт	Высота подвеса источника, м	Предел измерения	Освещенность, лк
	0,3		
	0,6		
	0,9		

4.1.5. Аналогичные измерения произвести при установке источника света на высоте 0,6 м и 0,9 м.

4.1.6. Построить график изменения освещенности в зависимости от высоты подвеса источника света.

4.2. Исследование освещенности в зависимости от цвета отражающих поверхностей

Цвет - свойство света вызывать определенное зрительное ощущение в соответствии со спектральным составом отражаемого или испускаемого излучения. Свет разных длин волн возбуждает различные цветовые ощущения: при длине волны 460 нм - фиолетовое; 470 нм - синее; 480 нм - голубое; 520 нм - зеленое; 580 нм - желтое; 600 нм - оранжевое; 640 нм - красное.

4.2.1. Установить в камеру рамку под углом 45° с наклоном в сторону бокового источника света и положить на отверстие рамки

окрашенный щит цветной поверхностью вниз.

4.2.2. Включить боковой источник света.

4.2.3. Закрывать дверцу камеры, произвести измерение освещенности и результат занести в таблицу 5.

Таблица 5

Мощность источника света, Вт	Цвет отражающей поверхности	Длина волны, нм	Предел измерения	Освещенность, лк
	Красный	640		
	Оранжевый	600		
	Желтый	580		
	Зеленый	520		
	Голубой	480		
	Синий	470		
	Фиолетовый	460		

4.2.4. Аналогичные измерения произвести со щитами других цветов.

4.2.5. Построить график изменения освещенности в зависимости от длины волны, соответствующей каждому цвету.

4.3. Исследование освещенности рабочих мест в помещении

4.3.1. Построить эскиз плана помещения в масштабе 1:100 или 1:50 (рис.3)

4.3.2. Произвести измерения освещения точек в помещении лаборатории по сетке 1x1 м на высоте 0,8 м от пола.

4.3.3. На эскиз плана помещения лаборатории нанести измеренные величины освещенности точек и по ним построить изолюксы. (Изолюксы - изолинии равной освещенности, выраженной в люксах).

4.3.4. В соответствии с нормируемым показателем освещенности для производственных помещений определить зоны нормальной и недостаточной освещенности. Нормируемый показатель освещенности принимаем по таблице 1 для работ малой точности V_a разряда - 300 лк.

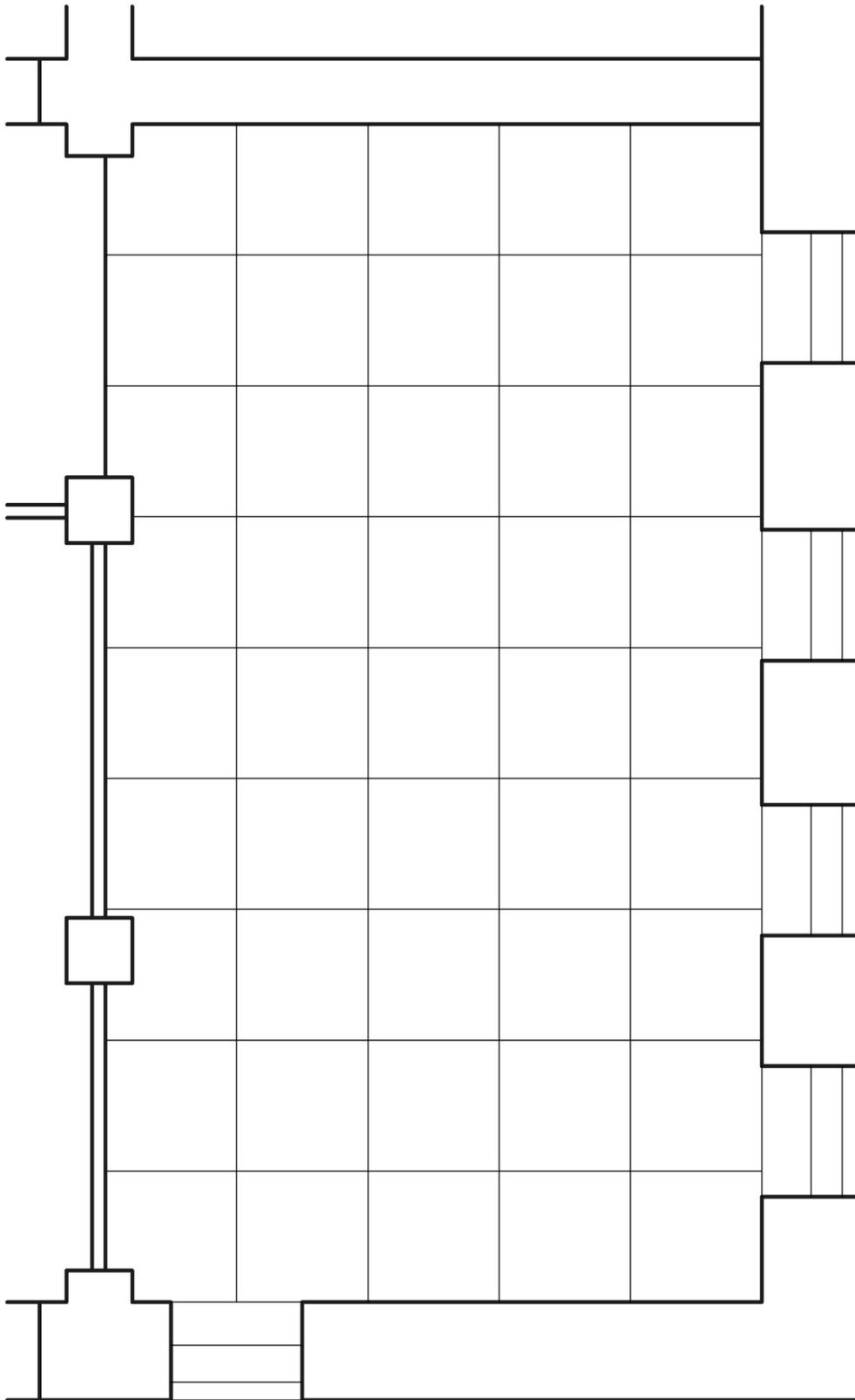


Рис. 3 Эскиз плана помещения

4.4. Определение класса условий труда на постоянном рабочем месте

4.4.1. Измерить освещенность в лк не менее чем в пяти точках рабочей поверхности на основании оценки технологического процесса.

4.4.2. Рассчитать среднее арифметическое значение освещенности $E_{изм}$ (лк).

4.4.3. Результаты измерения освещенности из рабочих записей подлежат обработке по формуле:

$$E_{ф} = K_1 \cdot K_2 \cdot E_{изм}, \quad (9)$$

где $E_{ф}$ - фактическое значение освещенности, лк;

$E_{изм}$ - показания прибора, лк;

K_1 - коэффициент, зависящий от типа применяемых источников света и типа люксметра (принимается $K_1=1$ для люксметра «Эколайт-02»);

K_2 - коэффициент, учитывающий отклонение напряжения сети от номинального (вводится при отклонении более 5%) и определяемый по формуле:

$$K_2 = U_{н} / [U_{н} - K_{н}(U_{н} - U_{с})], \quad (10)$$

где $U_{н}$ - номинальное напряжение сети, В;

$U_{с}$ - среднее значение напряжения, В, равное среднему арифметическому из значений напряжения сети в начале и в конце измерений;

$K_{н}$ - коэффициент, определяемый по таблице 2 [4].

В данном случае принимаем $K_2 = 1$.

4.4.4 В соответствии с таблицей 6 [Приложение 16, 7] определяем класс условий труда на рабочем месте.

Таблица 6

Наименование показателя	Класс (подкласс) условий труда		
	допустимый	вредный	
	2	3.1	3.2
Искусственное освещение			
Освещенность рабочей поверхности E , лк	$\geq E_{н}$	$\geq 0,5 E_{н}$	$< 0,5 E_{н}$

где $E_{н}$ – нормируемый показатель искусственного освещения. В соответствии с таблицей 1 принимаем $E_{н} = 300$ лк.

4.5. Определение класса условий труда на рабочем месте, расположенном в нескольких рабочих зонах

4.5.1. Измерить освещенность в лк не менее чем в пяти точках рабочей поверхности на основании оценки технологического процесса.

4.5.2. Рассчитать среднее арифметическое значение освещенности $E_{изм}$ (лк).

4.5.3. Определить фактическое значение освещенности E_f по формуле (9).

4.5.4 В соответствии с таблицей 4 определяем класс условий труда на рабочем месте в каждой рабочей зоне.

4.5.5 С учетом времени пребывания в каждой рабочей зоне определить общий класс условий труда по формуле (8).

4.5.6 Оформить результаты в виде таблицы 7.

Таблица 7

Рабочая зона	Освещенность рабочей зоны, лк	Среднее арифметическая освещенность $E_{изм}$, лк	Класс условий труда в рабочей зоне	Время пребывания в рабочей зоне в долях единицы	Общий класс условий труда
1					
...					

Количество рабочих зон определяется преподавателем.

4.6 Составление отчета

Отчет о проделанной работе должен включать:

4.6.1. Наименование работы

4.6.2. Цель работы.

4.6.3 Схема лабораторной установки.

4.6.4. Результаты измерений по каждому этапу работы, оформленные в виде таблиц и графиков.

4.6.5. Выводы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. *Принцип действия люксметра.*
2. *Перечислите количественные показатели освещения.*
3. *Перечислите качественные показатели освещения.*
4. *В каких единицах измеряются световой поток, сила света, яркость, освещенность.*
5. *Перечислите основные виды производственного освещения.*
6. *Требования к производственному освещению.*
7. *Как подразделяется искусственное освещение по функциональному назначению?*
8. *Как конструктивно подразделяют искусственное освещение?*
9. *Как конструктивно подразделяют естественное освещение?*
10. *Для чего предназначено освещение безопасности?*
11. *Для чего предназначено эвакуационное освещение?*
12. *Что такое разряд и подразряд зрительных работ?*
13. *Классификация характеристик зрительных работ.*
14. *Классификация классов условий труда.*
15. *Порядок расчета класса условий труда при воздействии световой среды.*

Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/ С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др. Под общей ред. С.В. Белова, М.: Высшая школа, 2004. – 606 с.
2. Строительные нормы и правила СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение", утвержденные постановлением Минстроя РФ от 2 августа 1995 г. N 18-78.
3. МУК 4.3.2812-10 Инструментальный контроль и оценка освещения рабочих мест
4. ГОСТ 24940-96 Методы измерения освещенности
5. Люксметр-яркометр-пульсметр «ЭКОЛАЙТ-02» Паспорт и руководство по эксплуатации.
6. Безопасность жизнедеятельности: Словарь-справочник/ Л.Н. Горбунова, А.А. Калинин, В.Я. Кондрасенко и др. Под общ. ред. О.Н. Русака, К.Д. Никитина. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003.-799 с.
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 января 2014 г. № 33н "Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению".
8. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03, утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 6 апреля 2003 г., с 15 июня 2003 г.

Моисеев Валентин Александрович

Фадеева Яна Вячеславовна

Сторожилов Иван Викторович

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ

Методические указания
для выполнения лабораторной работы по курсам «Безопасность жизнедеятельности» и
«Безопасность строительных систем». Предназначены для студентов всех специальностей
вуза.

Подписано к печати _____. Формат 60x90 1/16. Бумага газетная. Печать трафаретная.
Уч.изд.л. _____. Усл.пес.л. _____. Тираж _____. Заказ № _____.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65.
Полиграфический центр ННГАСУ, 603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65