

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерная школа Энергетики

13.03.01 «Теплоэнергетика и
теплотехника»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА
ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ**

Вариант

:

Дисциплина Безопасность жизнедеятельности

:

Студент: О-5Б02

Валеев Р.Р.

09.02,2023

Руководитель: Кандидат
биологических наук

Антоневич О.А.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение количественных и качественных характеристик освещения. Знакомство с различными источниками света и приборами для измерения количественных характеристик освещения

1. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСВЕЩЁННОСТИ РАБОЧЕГО МЕСТА

Таблица 1

Таблица данных

Тип источника света	Характеристика зрительной работы	Наименьший размер объекта различения, мм	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Норма освещённости, лк
Лампа накаливания	средняя точность (4 разряд зрительной работы)	0,5-0,7	г	большой	светлый	150
Люминесцентная						150
Комбинированное						300

Таблица 2

Результаты измерений

	E , лк			
	Точка 1	Точка 2	Точка 3	$E_{ср}$, лк
Л1	317	283	320	306,6
Л5	462	531	596	529,6
Л1 + Л5	718	773	875	788,6

Вывод о соответствии освещённости требуемым значениям:

Освещенность выше нормы

2. ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПУЛЬСАЦИИ ОСВЕЩЁННОСТИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Таблица 3

Результаты измерений

	Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	Л6	Л7	норма
$K_{п}, \%$	27	40	39	90	15,9	13,9	3,3	20

Вывод о соответствии коэффициента пульсаций норме:

При выполнении измерений коэффициентов пульсаций было выявлено что, у ламп накаливания и галогенных ламп коэффициент пульсации ниже 20%, а у люминесцентных ламп выше 20%

3. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОБОСКОПИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

Причина уменьшения $K_{п}$ люминесцентных ламп при их одновременном включении: за счет сдвига фаз на $1/3$ периода провалы в световом потоке каждой из ламп компенсируются световыми потоками двух других ламп, так что пульсации суммарного светового потока существенно уменьшаются. При этом среднее значение освещенности, создаваемой лампами, остается неизменным и не зависит от способа их включения.

4. ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Таблица 4

Результаты измерений

	Л1	Л4	Л6	Л7
Мощность, Вт	9	11	60	50
$E, \text{лк}$	335	545	540	3750
$E_{уд}, \text{лк/Вт}$	37,2	49,5	9	75

Сравнительная оценка эффективности различных типов ламп:

По результатам измерений можно сделать вывод о том что самым эффективным источником света является галогенная лампа так как имеет самую высокую удельную освещенность, люминесцентные лампы на втором месте и худшим по эффективности источником света по удельной освещенности является лампа накаливания.

5. ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Таблица 5

Результаты измерений

	Светлый фон			Тёмный фон		
	Л1	Л5	Л7	Л1	Л5	Л7
$E_{1, \text{ЛК}}$	318	601	3850	395	678	3960
$E_{2, \text{ЛК}}$	299	324	312	362	393	386
$E_{3, \text{ЛК}}$	233	340	319	308	409	401
$E_{4, \text{ЛК}}$	173	345	257	285	481	372
$E_{5, \text{ЛК}}$	237	340	261	369	479	387
$E_{\text{ср}, \text{ЛК}}$	252	390	999,8	343,8	488	1101,2
$F_{\text{факт}}$	105,84	163,8	419,916	144,396	204,96	462,504
η	0,228	0,224	0,494	0,31	0,28	0,544

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Выводы:

В ходе выполнения лабораторной были изучены количественные и качественные характеристики освещения. Ознакомились с различными источниками света и приборами для измерения количественных характеристик освещения

Почему $K_{\text{п}}$ ламп накаливания меньше, чем у люминесцентных ламп?

Малое значение $K_{\text{п}}$ для ламп накаливания объясняется большой тепловой инерцией нити накала, препятствующей заметному уменьшению светового потока $F_{\text{лн}}$ ламп в момент перехода мгновенного значения переменного напряжения сети через 0.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Укажите виды систем освещения.

Общее, местное и комбинированное

2. Дайте определение понятиям: световой поток; сила света; освещённость; яркость.

Световой поток – мощность лучистой энергии, оцениваемая по производимому ею зрительному ощущению;

Сила света – пространственная плотность светового потока;

Освещённость – поверхностная плотность светового потока;

Яркость – поверхностная плотность силы света в заданном направлении.

3. В чем отличие систем общего и комбинированного освещения?

Общее освещение предназначено для освещения всего помещения. Общее равномерное освещение создает условия для выполнения работ в любом месте освещаемого пространства. Комбинированное освещение целесообразно устраивать при работах высокой точности, а также при необходимости создания в процессе работы определенной направленности светового потока.

4. Приведите характеристику рабочего, аварийного, эвакуационного и охранного освещения.

Рабочее освещение - предусматривается для всех помещений производственных зданий, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта;

Аварийное освещение - в помещениях и на местах производства работ необходимо предусматривать, если отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение обслуживания оборудования, может привести к взрыву, пожару, длительному нарушению технологического процесса или работы объектов жизнеобеспечения. Наименьшая освещенность, создаваемая аварийным освещением, должна составлять 5 % освещенности, нормируемой для рабочего освещения, но не менее 2 лк внутри зданий, и не менее 1 лк для территории предприятий;

Эвакуационное освещение - следует предусматривать в местах, отведенных для прохода людей, в проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей в количестве более 50 человек. Это освещение должно обеспечивать на полу основных проходов (или на земле) и на ступенях лестниц освещенность не менее 0,5 лк в помещениях и 0,2 лк на открытой территории;

Охранное освещение - предусматривается вдоль границ территории, охраняемой в ночное время. Охранное освещение должно обеспечивать освещенность не менее 0,5 лк на уровне земли.

5. Сравните характеристики ламп накаливания, газоразрядных и светодиодных ламп.

6. Разъясните термины: объект различения, фон, контраст объекта с фоном и характеристика зрительной работы.

Объект различения – рассматриваемый предмет, отдельная его часть или дефект, которые следует контролировать в процессе работы;

Фон – поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается. Фон считается светлым при коэффициенте отражения ρ светового потока поверхностью более 0,4 среднесветлым при коэффициенте отражения от 0,2 до 0,4; темным при коэффициенте отражения менее 0,2;

Контраст объекта различения с фоном определяется отношением абсолютной величины разности яркостей объекта V_o и фона V_f к наибольшей из этих двух яркостей. Контраст считается большим при значениях более 0,5; средним – при

значениях от 0,2 до 0,5; малым – при значениях менее 0,2;

Характеристика зрительной работы в соответствии со СНиП 23–05–95 делаются на 8 разрядов и зависимости от размера объекта различения и условий зрительной работы.

7. Причины пульсации освещённости и стробоскопического эффекта.

Пульсация возникает из-за питания источников света переменным напряжением. стробоскопического эффекта – кажущегося изменения или прекращения движения объекта при $f_{всп} = f_{вращ}$

8. Способы снижения коэффициента пульсации освещённости.

Для уменьшения коэффициента пульсации освещённости Кп лампы включают в разные фазы трехфазной электрической сети.

9. Разъясните термин "коэффициент использования осветительной установки".

Величина, характеризующая эффективность использования источников света, называется коэффициентом использования светового потока или коэффициентом использования осветительной установки и определяется как отношение фактического светового потока к суммарному световому потоку используемых источников света, определенному по их номинальной мощности в соответствии с нормативной документацией.

10. Приборы и методика измерения количественных и качественных характеристик систем освещения.

Для количественной оценки условий освещения и определения соответствия их требованиям технологического процесса и действующих норм проводится инструментальное измерение освещённости и яркости на основных рабочих и окружающих поверхностях. Для измерения освещённости следует использовать Люксметр, для измерения коэффициента пульсаций используется пульсметр.

11. Какие показатели учитываются при нормировании освещённости на рабочем месте?

Освещённость рабочих поверхностей в производственных помещениях регламентируется строительными нормами и правилами СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». В основу нормирования освещённости положены следующие показатели, характеризующие условия зрительной работы: размер объекта различения и его коэффициент отражения, фон, контраст объекта с фоном.

12. Перечислите основные требования к системам искусственного освещения.

Основные требования к производственному освещению заключается в создании

достаточного по величине и равномерного освещения без образования резких контрастов освещенности и теней, ограничений слепящего действия светильников, пульсаций освещенности.