

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

### ЗАЧЕТНАЯ РАБОТА

по МДК 01.04 Техническое регулирование и контроль качества  
электрического и электромеханического оборудования.

Специальность: 13.02.11 Техническая эксплуатация и  
обслуживание электрического и электромеханического  
оборудования.

Тема Извещение цеха мелкосерийного

производства

Студент Теншин В. Иван группа ТЭ4-23

работа выполнена Иван (подпись студента)

г. Саров

2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Подготовительные работы для проведения светотехнических расчетов.....	4
2. Расчет основного освещения цеха.....	6
2.1 Электрическое освещение.....	6
2.1.1 Выбор системы освещения, освещенности и источника света.....	8
2.1.2 Расчет рабочего освещения цеха.....	9
2.1.3 Расчет аварийного освещения цеха.....	13
2.1.4 Расчет электрической сети рабочего освещения.....	15
Заключение.....	17
Список литературы.....	19

					<b>СПТ.13.02.11.1689.3Р ПЗ</b>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Освещение цеха мелкосерийного производства.</i>	<i>Лист.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Тенишев</i>					2	23	
<i>Провер.</i>	<i>Моисеев</i>							
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утверд.</i>						<b>ТЭ4-23</b>		

## ВВЕДЕНИЕ

Целью работы является получение и закрепление навыков расчётов осветительных установок.

Принципиально следует различать светотехническую и электротехническую части работы осветительных установок. Первая из них подразумевает проведение комплекса работ, направленных на решение технических задач, которые связаны с выбором системы источников света для обеспечения нормального протекания технологического процесса и безопасности персонала. Выполнение электротехнической части проекта преследует своей целью поиск решения задачи рационального подвода электрической энергии к световым приборам в соответствии техническим заданием, являющимся результатом выполнения светотехнической части работы. Настоящая зачетная работа представляет собой светотехническую часть дипломного проекта электроснабжения цеха.

При выполнении данной работы необходимо:

- произвести выбор расположения и числа осветительных установок;
- рассчитать освещение цеха методом коэффициента использования;
- изобразить принятую схему размещения светильников на плане помещения.
- выбор силовое электрическое оборудование.

						Лист
					СПТ.13.02.11.1689.3Р ПЗ	3
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		

## 1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

Подготовительными работами являются установление значений нормируемых параметров и анализ габаритно-планировочных параметров объектов.

При выполнении курсовой работы, прежде всего, необходимо по характеру и расположению производственного оборудования определить назначение помещения. В описании помещений следует указать геометрические размеры, а также отметить наличие помещений, назначение которых отличается от основного, их габаритные размеры. Особое внимание следует обратить на наличие и размеры перегородок, оказывающих непосредственное влияние на распределение света.

Нормируемая освещённость помещений определяется для определённого характера производства. Расчётная высота помещения определяется по выражению:

$$h = H - h_p - h_c, \text{ м} \quad (1.1)$$

где  $H$  – высота помещения, м;

$h_p$  – высота рабочей поверхности, м;

$h_c$  – высота подвеса светильников, м.

В расчётах обычно принимают  $h_p = 0,8$  м, а  $h_c = 1,2$

Размер цеха металлорежущих станков составляет 50 x 30 м. В цехе имеются: станочное отделение, резьбошлифовальное отделение, заточное отделение, склад 1, склад 2, инструментальная, мастерская, офис, щитовая, вентиляционная, раздевалка.

Учитывая строительные особенности цеха, условно разделим весь цех на пять зон:

1) Станочное отделение 48 x 24 м.

2) ком. Начальника цеха 4x8, Склад 8x8, Станочный участок 8x8, Заточный участок 4x8, Ком. Мастеров 4x8, Бытовка 4x8.

3) ТП 8x8, РУ 4x8, Вентиляционная 4x8;

Определим нормы освещения и расчётную высоту для первой выделенной зоны.

Расстояние от светильника до перекрытия в цехе составляет 1,2 м, а высота расчётной поверхности – 0,8 м.

Расчётная высота помещения:

$$h = H - h_p - h_c = 8 - 0,8 - 1,2 = 6 \text{ м.}$$

Определим нормы освещения и расчётную высоту для второй и третьей выделенных зон.

Расстояние от светильника до перекрытия в комнате мастеров составляет 0,8 м и высота расчётной поверхности – 0,8 м.

Расчётная высота помещения:

$$h = H - h_p - h_c = 3,6 - 0,8 - 0,8 = 2$$

						Лист
					СПТ.13.02.11.1689.ЗР ПЗ	4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2. РАСЧЕТ ОСНОВНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ЦЕХА

### 2.1 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Из общего объема поступающей информации человек получает через зрительный канал около 80%. Качество этой информации во многом зависит от освещения. Не рациональное освещение может явиться причиной травматизма. Не правильная эксплуатация и ошибки, допущенные при проектировании и устройстве осветительных установок в пожароопасных цехах, могут привести к взрыву, пожару и несчастным случаям. При неудовлетворительном освещении снижается производительность труда и увеличивается брак в работе.

В настоящее время существует три вида освещения – естественное, искусственное и совмещенное (т.е. два первых вида вместе). Искусственное освещение применяется при работе в темное время суток и днем по условиям технологий проводимых работ. Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное.

Рабочее освещение необходимо для трудового процесса и выполняется во всех помещениях зданий, а так же на открытых пространствах предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта. Рабочее освещение может быть общим или комбинированным. Общее освещение – при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно или применительно к расположению оборудования. Комбинированное освещение – при котором к общему добавляется местное освещение.

Аварийное освещение необходимо при аварийном отключении рабочего освещения и должно обеспечивать наименьшую необходимую освещенность рабочих мест. Аварийное освещение может работать совместно с рабочим освещением или автоматически включаться при аварии рабочего освещения.

Эвакуационное освещение - для эвакуации людей при аварийном отключении рабочего освещения. Для аварийного и эвакуационного освещения разрешается применять лампы накаливания и люминесцентные лампы.

Охранное освещение выполняется вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время. Светильники для этих целей не должны ослеплять персонал охраны. Кроме основных видов освещение выполняют по необходимости дежурное освещение в нерабочее время.

Хорошее освещение необходимо для выполнения большинства работ. Чтобы правильно спланировать рациональную систему освещения, необходимо учитывать яркость источников света, их расположение в помещении, качество и цвет светильников. Электрическое освещение производственного помещения должно, обеспечивать достаточную освещенность рабочей поверхности и создавать бесперебойное распределение яркости стен и потолка в поле зрения. Эти требования положены в основу действующих норм и правил.

Расчет освещения сводится к определению светового потока и мощности ламп, устанавливаемых в выбранных и размещенных по помещению светильниках.

						Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СПТ.13.02.11.1689.ЗР ПЗ	

Для расчета общего, равномерного освещения при горизонтальной поверхности рабочего места, основным является метод светового потока, учитывающий световой поток, создаваемый группой ламп светильника для люминесцентных ламп, или лампой для ламп накаливания. Расчет электроосвещения начинается с выбора необходимой освещенности цеха, а так же с выбора типа ламп.

					СПТ.13.02.11.1689.ЗР ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

## 2.1.1 ВЫБОР СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ, ОСВЕЩЕННОСТИ И ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Производство, к которому относится цех металлорежущих станков, характеризуется наивысшей точности, менее 0,15 зрительной работы. Поэтому нормируемая освещённость системы общего освещения и составит 400 лк.

Производство, к которому относится станочное отделение, характеризуется наивысшей точности, менее 0,15 зрительной работы. Поэтому нормируемая освещённость системы общего освещения и составит 400 лк.

Производство, к которому относится станочный участок и заточной участок, характеризуется очень высокой точности, свыше 0,15 до 0,3 зрительной работы. Поэтому нормируемая освещённость системы общего освещения и составит 300 лк.

Производство, к которому относится ТП, РУ и вентиляционная, характеризуется наблюдением за ходом производства. Поэтому нормируемая освещённость системы общего освещения и составит 50 лк.

В данного проекте норма освещенности для каждого участка цеха заносим в таблицу №1, т.к. в цехе имеются участки с разной освещенностью, а так же на станках установлено дополнительное местное освещение.

Таблица №1.

Таблица освещенности по зонам.

Зоны	Освещенность в лк.
1) Станочное отделение 48 х 24м. высота 8м.;	400
2) ком.Начальника цеха 4х8м; Склад 8х8; Участок 4х8; Заточной участок 4х8; Комната мастеров 4х8; Бытовка 4х8. Высота 3,5м.	200 – 300
3) ТП 8х8; РУ 4х8; Вентиляционная 4х8.	50

Для освещения основного цеха применяем люминесцентные лампы, а также лампы накаливания для щитовой, вентиляционной и раздевалки. Выбор производим с учетом того, что на всех станках ещё есть и местное освещение, выполняемое лампами накаливания, поэтому стробоскопический эффект, создаваемый люминесцентными лампами, не влияет на работу обслуживающего персонала.

						СПТ.13.02.11.1689.ЗР ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата			7

## 2.1.2. РАСЧЕТ РАБОЧЕГО ОСВЕЩЕНИЯ ЦЕХА

Для расчета рабочего освещения цеха применяются люминесцентные лампы, кроме пятой зоны (из-за малой освещенности). Производим расчеты, заполняя таблицу №2, примеры заполнения для люминесцентных ламп и ламп накаливания приведены ниже в таблице.

Для освещения первой зоны в расчёте мы предусматриваем использование светильников РСП 01 с газоразрядными лампами ДРЛ-400. Световой поток данных ламп составляет 7300,74лм.

Индекс помещения первой зоны равен:

$$i = (A \times B) / (2 \times (A+B)) \quad (2.1)$$
$$i = (48 \times 24) / (2 \times (48 + 24)) = 2,58;$$

Для выбранного светильника определяем его кривую силы света по таблицам. Это – Г-4.

Зная  $h$  (6м) и задавшись значением  $L/h$  (0,8), вычислим расстояние  $L$ :

$$L = 0,8 \cdot 6 = 4,8, \text{ м}$$

Число рядов светильников определяется по выражению:

$$R = \frac{B - 2 \cdot l}{L} + 1;$$

где  $l$  – расстояние от крайних светильников или рядов светильников до стен (принимается (0,3...0,5)),  $L$  в зависимости от наличия вблизи стен рабочих мест:

$$l = 6,2 \cdot 0,5 = 3,1 \text{ м}$$
$$R = \frac{24 - 2 \cdot 3,1}{6,2} + 1 \approx 4$$

Рассчитываем расстояние между рядами светильников:

$$L_B = \frac{B - 2 \cdot l}{R - 1};$$
$$L_B = \frac{24 - 2 \cdot 3,1}{4 - 1} = 5,93 \text{ м}$$

Для кривой силы света Г, индекса помещения  $i = 2,58$ , коэффициента отражения стен  $\rho_c = 0,3$ , потолка  $\rho_n = 0,5$ , рабочей поверхности  $\rho_p = 0,1$  по таблицам найдём коэффициент использования светильников  $\eta_{oy}$ :

$$\eta_{oy} = 84/100\% = 0,84.$$

По таблице, учитывая характер производства, выберем для люминесцентных ламп коэффициент запаса  $K_z = 1,4$ .

Суммарный световой поток одного ряда светильников составит:

$$\Phi_{R_p} = \frac{400 \cdot 1,4 \cdot 24 \cdot 44 \cdot 1,1}{5 \cdot 0,823} = 27600 \text{ лм}$$

Далее определяем количество светильников в ряду:

$$N_R = \frac{A - 2 \cdot l}{L} = \frac{48 - 2 \cdot 3,1}{6,2} \approx 8;$$

Определим расстояние между светильниками в ряду:

$$L_A = \frac{A - 2 \cdot l - N_R \cdot l_c}{N_R - 1};$$

где  $l_c$  – длина одного светильника (1,546 м).

					СПТ.13.02.11.1689.ЗР ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		8



$$L_A = \frac{44 - 2 \cdot 1,44 - 17 \cdot 1,546}{17 - 1} = 5,97 \text{ м}$$

Расстояние между светильниками в ряду не должно превышать  $0,5 \times h$ :

$$0,5 \times 6 = 3;$$

$0,93 < 3$ , что соответствует требованиям.

Из приведенных расчетов мы получили, что для освещения первой зоны необходимо 4 ряда по 8 светильников в каждом. Расстояние между крайними рядами светильников до стен 1,44 метра. Расстояние между рядами светильников составляет 5,28 метра. Расстояние между светильниками в ряду 0,93 метра.

Для освещения второй зоны в расчёте мы предусматриваем использование светильников ЛСП02-2x40 с люминесцентными лампами ЛД40-1. Световой поток данных ламп составляет 4800лм.

Индекс помещения второй зоны равен:

$$i = (8 \times 4) / (2 \times (8 + 4)) = 1,33;$$

Для выбранного светильника определяем его кривую силы света по таблицам.

Это – д.

Зная  $h$  ( 2,5 м ) и задавшись значением  $L / h$  ( 0,8 ), вычислим расстояние  $L$ :

$$L = 1,5 \cdot 2,5 = 3,75 \text{ м}$$

Число рядов светильников определяется по выражению:

$$R = \frac{B - 2 \cdot l}{L} + 1;$$

где  $l$  – расстояние от крайних светильников или рядов светильников до стен (принимается ( 0,3...0,5 ),  $L$  в зависимости от наличия вблизи стен рабочих мест:

$$l = 0,3 \cdot 3,75 = 1,125 \text{ м}$$

$$R = \frac{8 - 2 \cdot 1,125}{3,75} \approx 1$$

Рассчитываем расстояние между рядами светильников:

$$L_B = \frac{B - 2 \cdot l}{R - 1};$$

$$L_B = \frac{8 - 2 \cdot 1,125}{3 - 1} = 3,375 \approx 3 \text{ м}$$

Для кривой силы света д, индекса помещения  $i = 1,06$ , коэффициента отражения стен  $\rho_c = 0,3$ , потолка  $\rho_n = 0,5$ , рабочей поверхности  $\rho_p = 0,1$  по таблицам найдём коэффициент использования светильников  $\eta_{oy}$ :

$$\eta_{oy} = 45/100\% = 0,45.$$

По таблице, учитывая характер производства, выберем для люминесцентных ламп коэффициент запаса  $K_3 = 1,4$ .

Суммарный световой поток одного ряда светильников составит:

$$\Phi_{R_p} = \frac{200 \cdot 1,4 \cdot 8 \cdot 1,1}{3 \cdot 0,45} = 7300,74 \text{ лм}$$

Далее определяем количество светильников в ряду:

$$N_R = \frac{A - 2 \cdot l}{L} = \frac{48 - 2 \cdot 3,1}{6,2} \approx 3;$$

Определим расстояние между светильниками в ряду:

					СПТ.13.02.11.1689.3Р ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум. №	Подпись	Дата		9

$$L_A = \frac{A - 2 \cdot l - N_R \cdot l_c}{N_R - 1};$$

где  $l_c$  – длина одного светильника ( 1,546 м ).

$$L_A = \frac{44 - 2 \cdot 1,44 - 17 \cdot 1,546}{17 - 1} = 0,07 \text{ м}$$

Расстояние между светильниками в ряду не должно превышать  $0,5 \times h$ :  
 $0,5 \times 2,5 = 1,125$ ;

$0,07 < 1,125$ , что соответствует требованиям.

Из приведенных расчетов мы получили, что для освещения первой зоны необходимо 1 ряд по 3 светильника в каждом.

После расчетов приведенных выше необходимо произвести расчет светового потока и произвести выбор мощности источника света.

Для кривой силы света Г, индекса помещения  $I = 1,06$ , коэффициента отражения стен  $\rho_c = 0,3$ , потолка  $\rho_{\text{п}} = 0,5$ , рабочей поверхности  $\rho_p = 0,1$  по таблице найдём коэффициент использования светильников  $\eta_{\text{оу}}$ .

Он равен:

$$\eta_{\text{оу}} = 76/100\% = 0,45.$$

Учитывая характер производства выберем для ламп накаливания коэффициент запаса  $K_{з, в} = 1,4$ .

Для освещения третьей зоны в расчёте мы предусматриваем использование светильников ЛСП-13-2х65-003 с люминесцентными лампами ЛБ65-1. Световой поток данных ламп составляет 4800лм.

Индекс помещения первой зоны равен:

$$i = (8 \times 4) / (2 \times (8 + 4)) = 1,33;$$

Для выбранного светильника определяем его кривую силы света по таблицам. Это – .

Зная  $h$  ( 2,5 м ) и задавшись значением  $L / h$  ( 0,8 ), вычислим расстояние  $L$ :

$$L = 1 \cdot 2,5 = 2,5 \text{ м}$$

Число рядов светильников определяется по выражению:

$$R = \frac{B - 2 \cdot l}{L} + 1;$$

где  $l$  – расстояние от крайних светильников или рядов светильников до стен (принимается ( 0,3...0,5 ),  $L$  в зависимости от наличия вблизи стен рабочих мест:

$$l = 2,5 \cdot 0,5 = 1,125 \text{ м}$$

$$R = \frac{24 - 2 \cdot 3,1}{6,2} + 1 \approx 1$$

Рассчитываем расстояние между рядами светильников:(при 8х8)

$$L_B = \frac{B - 2 \cdot l}{R - 1};$$

$$L_B = \frac{24 - 2 \cdot 3,1}{4 - 1} = 5,75 \text{ м}$$

Для кривой силы света Г, индекса помещения  $i = 1,33$  коэффициента отражения тен  $\rho_c = 0,3$ , потолка  $\rho_{\text{п}} = 0,5$ , рабочей поверхности  $\rho_p = 0,1$  по таблицам найдём коэффициент использования светильников  $\eta_{\text{оу}}$ :

					СПТ.13.02.11.1689.ЗР ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		10

$$\eta_{oy} = 84/100\% = 0,84.$$

По таблице, учитывая характер производства, выберем для люминесцентных ламп коэффициент запаса  $K_3 = 1,4$ .

Суммарный световой поток одного ряда светильников составит:

$$\Phi_{R_p} = \frac{400 \cdot 1,4 \cdot 24 \cdot 44 \cdot 1,1}{5 \cdot 0,823} = 21902 \text{ лм}$$

Далее определяем количество светильников в ряду:

$$N_R = \frac{A - 2 \cdot l}{L} = \frac{48 - 2 \cdot 3,1}{6,2} \approx 4;$$

Определим расстояние между светильниками в ряду:

$$L_A = \frac{A - 2 \cdot l - N_R \cdot l_c}{N_R - 1};$$

где  $l_c$  – длина одного светильника (1,546 м).

$$L_A = \frac{44 - 2 \cdot 1,44 - 17 \cdot 1,546}{17 - 1} = 0,27 \text{ м}$$

Расстояние между светильниками в ряду не должно превышать  $0,5 \times h$ :

$$0,5 \times 2,5 = 1,25;$$

$0,27 < 1,25$ , что соответствует требованиям.

Из приведенных расчетов мы получили, что для освещения первой зоны необходимо 1 ряда по 4 светильников в каждом. Расстояние между крайними рядами светильников до стен 1,44 метра. Расстояние между рядами светильников составляет 5,28 метра. Расстояние между светильниками в ряду 0,93 метра.

					СПТ.13.02.11.1689.3Р ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум. №	Подпись	Дата		11

### 2.1.2. РАСЧЕТ РАБОЧЕГО ОСВЕЩЕНИЯ ЦЕХА.

Для расчета рабочего освещения цеха применяется люминесцентные лампы, кроме пятой зоны (из-за малой освещенности). Заполняем таблицу №2, примеры заполнения для люминесцентных ламп и ламп накаливания приведены ниже в таблицу.

Участки Параметр.	Станочное отделение	Каб. Начальника Цеха	Заточной участок	Комната Мастеров	Бытовка
Размеры зон ( А x B ) в м.	48 x 24	4 x 8	4 x 8	4 x 8	4 x 8
Освещённость E, Лк	400	200	400	200	200
Индекс помещения (I)	2,58	1,06	1,06	1,06	1,06
Расстояние от краев светильников до стен ( l ) в м.	3,1	1,125	1,125	1,125	1,125
Число рядов светильников ( R )	4	3	3	3	3
Расстояние между рядами ( L <sub>B</sub> ) в м.	5,93	3,375	3,375	3,375	3,375
Коэффициент использования светильников ( η <sub>0y</sub> )	0,84	0,45	0,45	0,45	0,45
Коэффициент запаса ( K <sub>з</sub> )	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Световой поток одного ряда ( Φ <sub>R<sub>p</sub></sub> ) в лм.	192000	7300	7300	7300	7300
Количество светильников в ряду ( N <sub>R</sub> )	8	1	1	1	1
Расстояние между светильников ( L <sub>A</sub> ) в м.	5,97	0,56	0,56	0,56	0,56

Изм.	Лист	№ докум. №	Подпись	Дата
------	------	------------	---------	------

СПТ.13.02.11.1689.ЗР ПЗ

Лист

12

Участки Параметр	Склад	Участок	РУ	ТП	Вент.Уст
Размеры зон (А x В) в м.	8 x 8	8 x 8	4 x 8	8 x 8	4 x 8
Освещённость E, Лк	400	300	50	50	50
Индекс помещения (I)	2,58	1,6	1,06	1,14	1,06
Расстояние от краев светильников до стен (l) в м.	1,125	1,125	2,625	2,625	2,625
Число рядов светильников (R)	2	3	1	2	1
Расстояние между рядами (L <sub>B</sub> ) в м.	5,75	5,75	---	5,75	---
Коэффициент использования светильников (η <sub>0y</sub> )	0,45	0,45	0,41	0,41	0,41
Коэффициент запаса (K <sub>з</sub> )	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Световой поток одного ряда (Φ <sub>Rp</sub> ) в лм.	21902	21902	6010	6010	6010
Количество светильников в ряду (N <sub>R</sub> )	4	4	2	2	2
Расстояние между светильниками (L <sub>A</sub> ) в м.	0,27	0,25	0,29	0,29	0,29

Таблица №2.

						Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата	СПТ.13.02.11.1689.3Р ПЗ	

### 2.1.3 РАСЧЕТ АВАРИЙНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ЦЕХА

Для аварийного освещения каждой зоны, мы предполагаем, что каждый ряд аварийного освещения будет между рядами основного освещения и светильники располагаются соответственно.

Также для расчета аварийного освещения нам надо найти общую освещенность помещений. Обычно она составляет до 5% но не меньше 2 лк от общей освещенности. Чтобы упростить расчеты мы делаем таблицу аварийной освещенности по участкам таблица №3.

Таблица №3.

Таблица аварийной освещенности по участкам.

Зоны	Освещенность в лк.
1) Станочное отделение 48 х 24м. высота 8м.;	40
2) к. Начальника цеха 4х8м; Склад 8х8; Участок 4х8; Заточной участок 4х8; Комната мастеров 4х8; Бытовка 4х8. Высота 3,5м.	20-30
3) ТП 8х8; РУ 4х8; Вентиляционная 4х8 Высота 3,5м.	5

Для расчета аварийного освещения цеха применяется только лампы накаливания. После расчетов заполняем таблицу №4.

Для аварийного освещения первой зоны нам понадобится 3 ряда, расположены между рядами основного освещения и 6 светильников в каждом ряду установленные соответственно. Мы предусматриваем светильники НСП17 с лампами накаливания.

Из расчетов первой зоны мы знаем что:

Индекс помещения равен 2,58

Коэффициент использования 0,69

Коэффициент запаса 1,4

Суммарный световой поток одного ряда светильников составит:

$$\Phi_a = \frac{E_n \cdot K_z \cdot F \cdot z}{N \cdot \eta_{oy}}$$

$$\Phi_a = \frac{30 \cdot 1,4 \cdot 44 \cdot 24 \cdot 1,15}{16 \cdot 4 \cdot 0,69} = 4480 \text{ лм}$$

Подберем ближайшую стандартную лампу – Г220-230-300 световой поток которой 4850 лм.

						Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СПТ.13.02.11.1689.3Р ПЗ	

Таблица №4 Расчет аварийного освещения по зонам

Участки Параметр	Станочное отделение	Каб. Начальника Цеха	Заточной участок	Комната Мастеров	Бытовка
Размеры зон ( А х В ) в м.	48 х 24	4 х 8	4 х 8	4 х 8	4 х 8
Освещённость E, Лк	30	25	25	25	25
Индекс помещения ( I )	2,58	2,7	2,7	2,7	2,7
Число рядов светильников ( R )	3	2	2	2	2
Коэффициент использования светильников ( $\eta_{0y}$ )	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Коэффициент запаса ( $K_3$ )	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Световой поток одного светильника ( $\Phi_{л}$ ) в лм.	4480	297,58	297,58	297,58	297,58

						Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СПТ.13.02.11.1689.ЗР ПЗ	

Таблица №4 (продолжение)

Участки Параметр	Склад	Участок	РУ	ТП	Вент.Уст
Размеры зон (А x В) в м.	8 x 8	8 x 8	4 x 8	8 x 8	4 x 8
Освещённость Е, Лк	25	25	20	25	20
Индекс помещения (I)	1,48	1,48	2,7	1,48	2,7
Число рядов светильников (R)	4	4	2	4	2
Коэффициент использования светильников ( $\eta_{ov}$ )	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Коэффициент запаса ( $K_3$ )	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Световой поток одного светильника ( $\Phi_L$ ) в лм.	297,58	297,58	297,58	297,58	297,58
Количество светильников в ряду ( $N_R$ )	3	3	3	3	3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

СПТ.13.02.11.1689.3Р ПЗ

Лист

16



## 2.1.4 РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ РАБОЧЕГО ОСВЕЩЕНИЯ

Для выбора кабеля, автоматических выключателей и предохранителей в первую очередь необходимо рассчитать потребляемый ток. Находим силу тока для каждого участка. Результаты заносим в таблицу №5.

Первая зона имеет 4 рядов, 8 светильников в каждом, по 2 лампы в каждом. В первой зоне мы использовали лампы ЛБ65-1, потребляющая 65 Вт

$$P_1 = 4 \times 8 \times 400 = 12800 \text{ Вт}$$

Находим конечную мощность по формуле  $P_p = P_1 + \text{ДПРА}$  (для люминесцентных ламп ДПРА равно 20%):

$$P_p = 11050 + 20\% = 13260 \text{ Вт} = 13,3 \text{ кВт}$$

Находим потребляемый ток в первой зоне по формуле  $I = (P_{\text{oy}} \times 10^3) / (V \times \cos\phi)$ ,  $\cos\phi$  для люминесцентных ламп 0,9:

$$I = (13,3 \times 10^3) / (220 \times 0,9) = 67,2 \text{ А.}$$

Вторая зона имеет 1 рядов, 3 светильников в каждом, по 2 лампы в каждом. В первой зоне мы использовали лампы ЛБ65-1, потребляющая 65 Вт

$$P_1 = 4 \times 8 \times 400 = 12800 \text{ Вт}$$

Находим конечную мощность по формуле  $P_p = P_1 + \text{ДПРА}$  (для люминесцентных ламп ДПРА равно 20%):

$$P_p = 11050 + 20\% = 13260 \text{ Вт} = 13,3 \text{ кВт}$$

Находим потребляемый ток в первой зоне по формуле  $I = (P_{\text{oy}} \times 10^3) / (V \times \cos\phi)$ ,  $\cos\phi$  для люминесцентных ламп 0,9:

$$I = (13,3 \times 10^3) / (220 \times 0,9) = 67,2 \text{ А.}$$

Первая зона имеет 4 рядов, 8 светильников в каждом, по 2 лампы в каждом. В первой зоне мы использовали лампы ЛБ65-1, потребляющая 65 Вт

$$P_1 = 4 \times 8 \times 400 = 12800 \text{ Вт}$$

Находим конечную мощность по формуле  $P_p = P_1 + \text{ДПРА}$  (для люминесцентных ламп ДПРА равно 20%):

$$P_p = 11050 + 20\% = 13260 \text{ Вт} = 13,3 \text{ кВт}$$

Находим потребляемый ток в первой зоне по формуле  $I = (P_{\text{oy}} \times 10^3) / (V \times \cos\phi)$ ,  $\cos\phi$  для люминесцентных ламп 0,9:

$$I = (13,3 \times 10^3) / (220 \times 0,9) = 67,2 \text{ А.}$$

					<b>СПТ.13.02.11.1689.ЗР ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Таблица №5

Участки \ Параметр.	Количество светильников в шт.	Установленная мощность ламп ( $P_y$ ) Вт	Расчетная мощность светильников ( $P_p$ ) кВт	Сила тока (I) А
Станочное отделение	32	12800	14,1	128,18
Каб. Начальника Цеха	3	240	0,29	1,46
Заточный участок	3	240	0,29	1,46
Комната Мастеров	3	240	0,29	1,46
Бытовка	3	240	0,29	1,46
Склад участок	6	480	0,58	2,92
РУ	3	108	0,13	0,65
ТП	6	216	0,26	1,31
Вент	3	108	0,13	0,65
АО Станочное отделение	18	5400	5,94	30
АО Каб. Начальника Цеха	6	240	0,26	1,18
АО Заточный участок	6	240	0,26	1,18
АО Комната Мастеров	6	240	0,26	1,18
АО Бытовка	6	240	0,26	1,18
АО Склад	12	480	0,52	2,36
АО участок	12	480	0,52	2,36
АО РУ	6	240	0,26	1,18
АО ТП	6	240	0,26	1,18
АО вент	3	240	0,26	1,18

Сила тока и количество светильников на участках.

При наличии розеток в помещениях цеха осветительная нагрузка определяется по формуле:

$$P_{\text{роу}} = K_c \sum_i^n P_{\text{рi}} + N P_{\text{рр}}, \text{ кВт}$$

Где:  $P_{\text{рр}}$  – расчетная мощность одной розетки (0,1 кВт);

$N$  – число розеток;

$K_c$  – коэффициент спроса = 0,95

Всего для вспомогательных помещений понадобилось 42 розетки и общая расчетная мощность розеток  $P_{\text{рр}} = 60 \times 0,1 = 6 \text{ кВт}$ .

Выбираем кабель для запитывания линий освещения. Нужно учесть, что для подключения нам понадобится два щита:

Первый основного освещения выбираем по току. Общий ток зоны составляет 77 А и щит который мы выбираем ЩРО 8505 входной ток которого до 200 А.

Второй для питания аварийного освещения, ток составляет 42,98 А и щит который мы выбираем ОЩА-6 входной ток которого 63 А.

Показываем наглядно распределение щитов:

Так же мы выбираем все элементы защиты (автоматические выключатели, предохранители, кабель и провода).

Выбор сечения токопроводящих жил, автоматических выключателей и предохранителей производился из учебника ПУЭ (стр.20-24.). Все данные заносим в таблицу №6.


Таблица №6.

## Защита цепи питания участков.

Щиты	ЩРО 8505					ОЩА-6
Участки	Станочное отделение 1 группа	Станочное отделение 2 группа	Станочное отделение 3 группа	Станочное отделение 4 группа	Вспомогательные помещения	Аварийное Освещение
Ток в А.	32,04	32,04	32,04	32,04	14,33	42,98
Общий ток в А.	142,47					42,98
Автоматический Выключатель	ВА57-35					ВА 47-29
Предохранитель	ПР-200					ПР-60
Приходящий кабель	АВВГ-4х50					АВВГ-4х10
Автоматический выключатель на каждый участок	ВА61F29	ВА61F29	ВА61F29	ВА61F29	ВА61F29	ВА 47-29
Предохранители на каждый участок	ПР-60	ПР-60	ПР-60	ПР-60	ПР-15	ПР-60
Провод на каждую группу	ПВС-3х6	ПВС-3х6	ПВС-3х6	ПВС-3х6	ПВС-3х2,5	ПВС-3х10

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

СПТ.13.02.11.1689.3Р ПЗ

Лист

20

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 21.614-88. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах. – М., 1989. – 24 с.
2. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. – М., 2000. – 48 с.
3. Кнорринг Г.М. Осветительные установки. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 288с.
4. Справочная книга по светотехнике/ Под ред. Ю.Б. Айзенберга. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 528 с.
5. Электрическое освещение: справочник/В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 255 с.
6. Осветительные установки промышленных предприятий и гражданских объектов / В.П. Шеховцов. – М.: ФОРУМ, 2009. – 160 с.
7. Правила устройства электроустановок ПУЭ (утв. Минэнерго СССР) (6-ое издание)

					<b>СПТ.13.02.11.1689.3Р ПЗ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.№</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		21

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист
№ докум.	
Подп.	
Дата	

СПТ.13.02.11.1689.ЗР ПЗ

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Какие светильники, с какими источниками света, в каких помещениях и их кол-во.

#### Основное освещение:

параметр помещения	Освещенность	Тип освещения	Светильник	Ламп а	Кол-во ламп
Станочное отделение.	400	Газоразрядный	РСП-01	ДРЛ-400	32
Ком. Начальника цеха, Склад, ком. Мастеров, Бытовка.	200	Люминесцентный	ЛСП-02-2x40	ЛБ-40	18
Участок, Заточной участок.	300	Люминесцентный	ЛСП-02-2x40	ЛБ-40	9
ТП, РУ, Вентиляционная.	50	Люминесцентный	ЛСП-18-2x40	ЛД 40-1	16

#### Аварийное освещение:

параметр помещения	Освещенность	Тип освещения	Светильник	Лампа	Кол-во ламп
Станочное отделение.	40	Накаливания	НСП 17	Г220-230-65	18
Ком. Начальника цеха, Склад, ком. Мастеров, Бытовка.	20	Накаливания	НСП 17	В220-240-40	8
Участок, Заточной участок.	30	Накаливания	НСП 17	В220-240-40	20
ТП, РУ, Вентиляционная.	5	Накаливания	НСП 17	В220-240-40	6

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

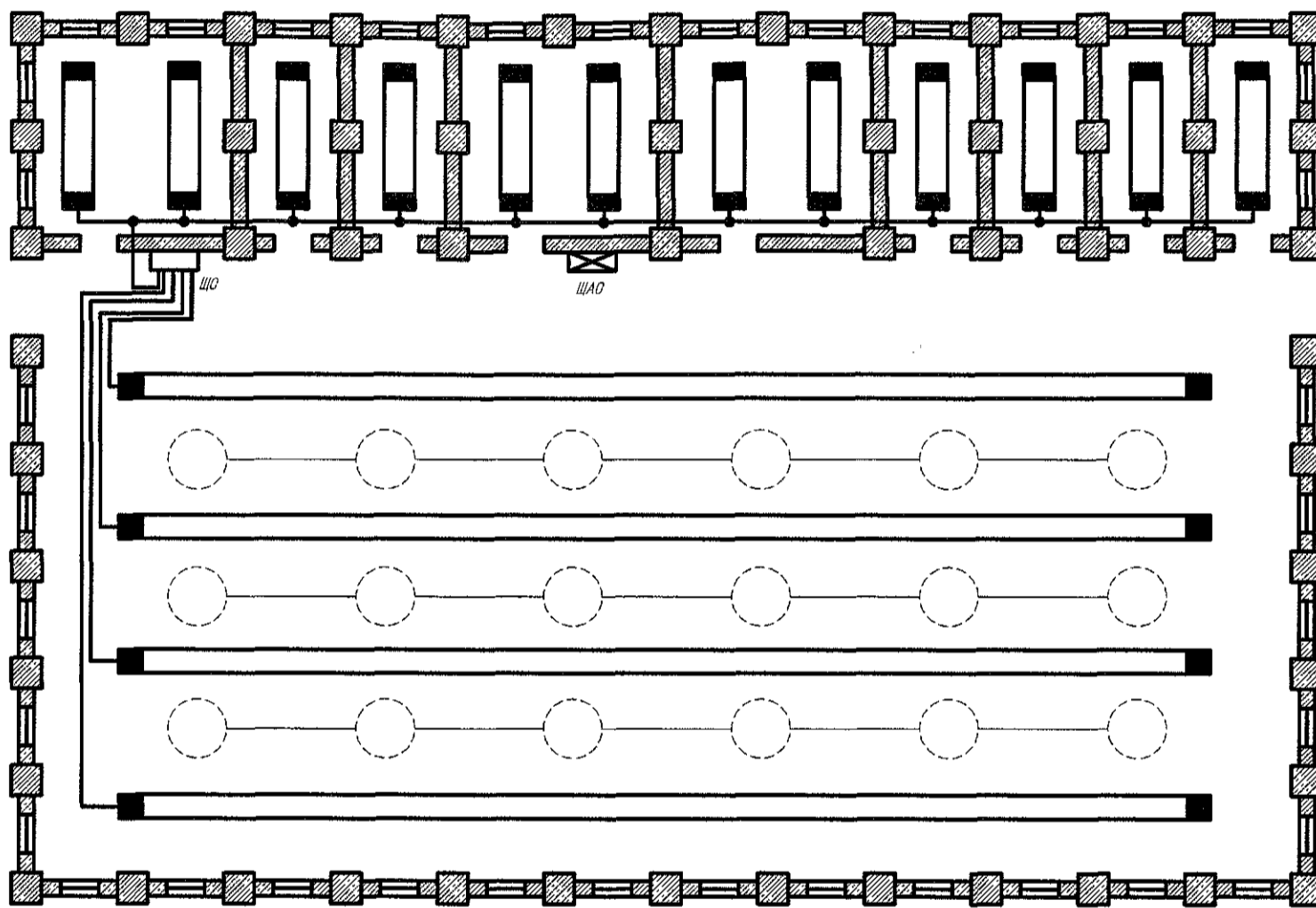
В соответствии с техническим заданием на разработку зачетной работы на тему: «Освещение цеха металлорежущих станков» я рассчитал электрическое освещение цеха.

В соответствии с полным расчётом мощности выбрал элементы защиты для обеспечения нормальной работы всех подключенных осветительных установок.

Я приобрел навыки по расчету осветительных установок, как рассчитывать расстояние между светильников, какой вид освещения лучше выбирать в той или иной ситуации.

Всю проведенную работу я решил занести в две таблицы, для основного освещения таблица №7, а для аварийного таблица №8.

					СПТ.13.02.11.1689.3Р ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		23



\*Общее освещение цеха выполнено светильниками типа ЛСП-13-2х65-003 с люминесцентными лампами ЛБ65-1

\*Аварийное освещение цеха выполнено светильниками НСП-17 с лампами накаливания Г220-230-300

\*Общее освещение вспомогательных помещений выполнено светильниками ЛСП-13-2х65-003 с люминесцентными лампами ЛБ65-1

\*Аварийное освещение вспомогательных помещений выполнено светильниками НСП-17 с лампами накаливания Г220-230-300

\*Заземление выполнено согласно ПУЭ

\*На схеме не указан подвод к ЩАО в целях незагромождения чертежа, питание групп указано в схеме снабжения

				СПТ.13.02.11.16893Р 37			
Исполн.	М.Иванов	Инж.	В.Иванов	План расположения осветительных установок		Лист	1
Провер.	В.Иванов	Инж.	В.Иванов	Зачетная работа		Т34-23	
Утверд.		Инж.		Литера		Стр.	41