ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

«НОВОСИБИРСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО−ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ЛИТЕЙНОГО ЦЕХА

Выполнил студент гр. 4112

Мельников А.В.

Руководитель проекта

Греф Г.В.

2020 г.

**Содержание**

Изм.

Лист

№ Документа

Подпись

Дата

*Лист*

2

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

Разработал

Мельников А.В

Руковод.

Греф Г.В.

Рецензент.

Н.Контр.

Утвердил

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ЛИТЕЙНОГО ЦЕХА

*Лит.*

*Листов*

38

НПЭК 4112

*У*

|  |  |
| --- | --- |
| Введение………………………………………………………………………… | 3 |
| 1. Исходные данные………………………………………………………... | 4 |
| 1. Расчётно-конструкторская часть……………………………………….. | 5 |
| 2.1 Обоснование расположения светильников на плане помещения…......................................................................................................... | 5 |
| 2.2 Выбор необходимых видов и систем освещения, типов источников света и светильников, величин нормируемой освещенности и коэффициента запаса………………………………………………………........ | 7 |
| 2.3 Расчет аварийного освещения………………………………………. | 10 |
| 2.4 Расчет групповой осветительной сети………………………........... | 18 |
| 2.5 Выбор защитно−коммутационных аппаратов и проводников для осветительной сети, способы прокладки……………………………………...   1. Техническое обслуживание осветительной сети электроснабжения……......................................................................................... | 21  44 |
| Заключение……………………………………………………………………... | 36 |
| Список используемых источников……………………………………............. | 37 |
| Приложение А (Рекомендуемое)………..……………………………………..  Приложение В (Обязательное)…..…………………………………………….. | 38  39 |

**ВВЕДЕНИЕ**

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

3

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Целью данного курсового проекта является расчет внутреннего освещения литейного цеха. Проектирование и эксплуатация установок искусственного освещения − один из важнейших аспектов. Установки искусственного освещения являются самыми массовыми инженерными устройствами и потребляют 20% всей вырабатываемой электроэнергии.

Соблюдение светотехнических норм или по-другому норм освещенности, способствует исключению объективных помех при решении той или иной зрительной задачи и комфортному восприятию визуальной информации без напряжения и утомления глаз.

Нормы освещённости − это комплекс правил, обеспечивающих соответствие локации общим требованиям к организации условий деятельности человека в отношении оборудования мест источниками света.

В соответствии с строительными нормами и правилами **СП 52.13330.2016** «Естественное и искусственное освещение», искусственное освещение подразделяется на внешнее, внутреннее, рабочее и аварийное:

− внутреннее освещение − обеспечивает необходимое условие во всех помещениях при нормальных режимах осветительных установок;

− внешнее освещение − разновидность рабочего, устраивается по линии охраняемых границ территорий промышленных предприятий;

− рабочее освещение − освещение, обеспечивающее нормируемые осветительные условия в помещениях и в местах производства работ вне зданий;

− аварийное освещение − освещение, предназначенное для использования при нарушении питания рабочего освещения.

**1 Исходные данные**

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

4

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Литейный цех это мастерская, в которой происходит обработка металла путем его плавления и заливки в литейные формы. Размеры участка A×B×H =57×40×10 м. В помещениях средней высоты (свыше 6 м до 10 м) и очень высоких (свыше 20 м) наиболее выгодны осветительные установки (ОУ) с лампами ДРИ. Коэффициенты отражения от стен, потолка и пола равны нулю. Нормированная освещённость литейного цеха равна 400 лк, так как в цехе производятся постоянные зрительные работы.

Литейный цех необходимо отнести к потребителям I категории, перерыв в электроснабжении которых может повлечь опасность для жизни людей или значительный материальный ущерб, связанный с повреждением оборудования, массовым браком продукции или длительным расстройством сложного технологического процесса производства.

Сеть рабочего освещения получает питание от распределительного устройства НН 0,4 кВ, также имеется аварийное освещение.

План−схема помещения приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 − План−схема литейного цеха

**2 Расчетно-конструкторская часть**

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

5

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

**2.1 Обоснование расположения светильников на плане помещения**

Искусственное освещение нормируется согласно **СП 52.13330.2016.** Расчет искусственного освещения сводится к решению следующих вопросов: выбор системы освещения, типа источников света, нормы освещенности, типа светильников, расчета освещенности, на рабочих местах, уточнения размещения и числа светильников, определение потребной одиночной мощности ламп.

Методы расчета искусственного освещения можно свести к двум основным: метод коэффициента использования и метод удельной мощности.

Для дальнейших расчетов принимается метод коэффициента использования.

1. Рассчитывается искусственное освещение литейного цеха, размеры участка A×B×H=54×40×10 м, с нормой освещённости

Определяется расчётная высота подвеса светильника

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

где − расчётная высота;

− рабочая высота, м;

− высота цеха, м;

− высота свеса светильника, м.

Находится расстояние от рабочей поверхности до потолка, (м)

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2) |

(0,8…1) принимаем 0,8 м по СНиП.

Оптимальная

Принимается

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) |

λ принимают 1,2 по [6].

Принимается

где − расстояние между рядами, расчётное, м;

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

6

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

− коэффициент наивыгоднейшего размещения светотехнических приборов СП.

|  |  |
| --- | --- |
| Принимается , | (4) |

где − расчётное число рядов ОУ;

Уточняется, , тогда:

. Принимается тогда:

|  |  |
| --- | --- |
| Принимается | (5) |
|  | (6) |

где − количество СП в ряду;

− расстояние между СП в ряду расчётное.

Проверяется размещение на плане по «A» и «B»:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7) |
|  | (8) |

Общее число СП

ОУ помещения литейного цеха наносятся на план, рисунок 2.



Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

7

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Рисунок 2 − Размещение ОУ литейного цеха на плане (фрагмент)

**2.2 Выбор необходимых видов и систем освещения, типов источников света и светильников, величин нормируемой освещенности и коэффициента запаса**

− Светотехнический расчёт ОУ

Определяется световой поток и тип источника света (ИС) литейного цеха.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9) |
|  | (10) |

где – коэффициент запаса, отн. ед. Коэффициент запаса, зависит от типа используемых ламп, где для газоразрядных принимается – 1,5;

Z – коэффициент минимальной освещённости, отн. ед.

Принимается Z= 1,15 – для ламп накаливания и газоразрядных ламп типов ДРЛ, ДРИ, ДНаТ и т. п.;

По [2] принимается .

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

8

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

S – площадь освещаемой поверхности, м²;

– норма освещённости, лк;

N – общее количество световых приборов (СП) в ОУ, шт.;

– коэффициент использования светового потока, отн. ед.;

по [2].

h – расчётная высота, м;

– коэффициент отражения потолка, %;

– коэффициент отражения стен, %;

– коэффициент отражения рабочей поверхности, %;

– индекс помещения;

СП – вид ИС в световом приборе (ЛН, ДРЛ, ЛЛ).

По [2] принимается для ОУ помещения ДРИ–1000 Е=40;

Выбранные типы источника света и светильника приведены на рисунках 3 и 4.



Рисунок 3 – Внешний вид дуговой ртутной металлогалогенной лампы ДРИ–1000 Е40

Формируется марка ОУ

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

9

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Для установки принимается СП РСП–1000 Е40, тогда марка наносится на план.



Рисунок 4 – Внешний вид светильника РСП–1000 Е40

Рассчитывается эксплуатационная высота по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (11) |

− Определяются фактические величины ОУ по формулам:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (12) |
|  | (13) |

где – мощность лампы, лм.

Принимается .

.

1. Аналогичным методом рассчитывается искусственное освещение склада A×B×H =3×40×10 м, с нормой освещённости

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

10

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

По [2] принимается .

ОУ склада наносятся на план, рисунок 8.

250 – это мощность одной лампы, 250/H0. Вы её считали выше, у него в знаменателе ошибка!!!



Рисунок 8 − Размещение ОУ склада на плане (фрагмент)

По найденной величине светового потока, выбираются лампы HPL-N 250W Е40, мощностью 250 Вт и номинальным световым потоком Внешний вид лампы приведён на рисунке 9.



Рисунок 9 – внешний вид HPL-N 250W Е40

Для рабочего освещения выбираем светильники РСП05-250 Вт, тогда марка наносится на план. Внешний вид светильника приведён на рисунке 10.

****

Рисунок 10 – Внешний вид светильника РСП05-250 Вт Е40

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

11

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Расчётная мощность ОУ 1000 Вт.

**2.3 Расчет аварийного освещения**

1. Рассчитывается аварийное освещение литейного цеха:

Определяется расчётная высота подвеса светильника:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (14) |

λ принимают 1,2 по [6].

Принимается

Находится расстояние от рабочей поверхности до потолка, (м)

|  |  |
| --- | --- |
|  | (15) |

(0,8…1) принимаем 0,8 м. по СНиП;

Оптимальная

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

12

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Принимается

|  |  |
| --- | --- |
| Принимается , | (16) |

Уточняется, , тогда

. Принимается тогда:

|  |  |
| --- | --- |
| Принимается | (17) |
|  | (18) |

Проверяется размещение на плане по «A» и «B»:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (19) |
|  | (20) |

Общее число СП

ОУ литейного цеха наносятся на план, рисунок 5.



Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

13

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Рисунок 5 – Размещение аварийных ОУ литейного цеха на плане (фрагмент)

Определяется минимальная нормируемая освещённость для аварийного освещения.

Аварийное освещение должно обеспечивать не менее 5% освещённости рабочего освещения, но не менее 2 лк.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (21) |

где – нормируемая освещённость, лк.

Определяется световой поток лампы по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (22) |

Принимается

По найденной величине светового потока, выбираются лампы ДНаТ-100 Вт Е40, мощностью 100 Вт и номинальным световым потоком Внешний вид лампы приведён на рисунке 6.

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

14

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ



Рисунок 6 – внешний вид ДНаТ-100 Вт

Для аварийного освещения выбираем светильники ЖПП-100 Вт Е40, тогда марка наносится на план. Внешний вид светильника приведён на рисунке 7.



Рисунок 7 – Внешний вид светильника ЖПП-100 Вт Е40

− Определяются фактические величины ОУ по формулам:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (23) |
|  | (24) |

где – мощность лампы, лм.

Принимается

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

15

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

1. Аналогичным методом рассчитывается искусственное освещение склада:

По [2] принимается .

ОУ склада наносятся на план, рисунок 11.



Рисунок 11 − Размещение аварийных ОУ склада на плане (фрагмент)

По найденной величине светового потока, выбираются лампы Б 220-240-60 Е27, мощностью 60 Вт и номинальным световым потоком Внешний вид лампы приведён на рисунке 12.



Рисунок 12 – внешний вид Б 220-240-60 Вт Е27

Для аварийного освещения выбираем светильники НСП03 60 Вт, тогда марка наносится на план. Внешний вид светильника приведён на рисунке 13.

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

16

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ



Рисунок 13 – Внешний вид светильника НСП03 60 Вт Е27

Расчётная мощность ОУ 180 Вт.

**2.4 Расчет групповой осветительной сети**



Рисунок 14 – Групповая сеть рабочего освещения



Рисунок 15 – Групповая сеть аварийного освещения

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

17

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

ОШИБКА В ДЛИНЕ! l0 – это расстояние от ЩО до первого ИС. L – это расстояние от первого ИС до последнего ИС в этой группой линии! Студент указал длину, например 69 м – всю длину от ЩО до последней лампы. Надо указать две длины или хотя бы одну L.

Определяются моменты всех участков. Для линий 2–1, 2–2, 2–3, 2–4, 2–5 заменим равномерно распределённую по длине нагрузку сосредоточенной в середине линии, рисунок 14.

1. Литейный цех:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (25) |
|  | (26) |
|  | (27) |
|  | (28) |

где h – расчётная высота подвеса светильника, м;

– высота свеса светильника, м;

– расстояние от стены до СП в ряду, м;

– расстояние от стены до ряда, м;

– расстояние между рядами, м.

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

18

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Рассчитываем приведённую длину линии по формулам:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (29) |

Рассчитывается момент нагрузки на каждом участке для рабочего освещения по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (30) |

где P – мощность источника света, кВт.

Момент нагрузки питающей линии рабочего освещения составляет:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (31) |

Рассчитывается момент нагрузки на каждом участке для аварийного освещения по формуле (рисунок 15):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (32) |

Момент нагрузки питающей линии аварийного освещения составляет:

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

19

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

|  |  |
| --- | --- |
|  | (33) |

1. Аналогичным методом рассчитывается склад:

Определяются моменты всех участков:

Рассчитываем приведённую длину линии по формулам:

Рассчитывается момент нагрузки на каждом участке для рабочего освещения:

Момент нагрузки питающей линии рабочего освещения составляет:

Рассчитывается момент нагрузки на каждом участке для аварийного освещения:

Момент нагрузки питающей линии аварийного освещения составляет:

**2.5 Выбор защитно−коммутационных аппаратов и проводников для осветительной сети, способы прокладки**

Когда необходимо рассчитать сечение проводов разветвлённой осветительной сети и при этом выполнить условия, обеспечивающие минимальный расход проводникового материала, пользуются выражением:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (34) |

где – сумма моментов нагрузки данного и всех последующих по направлению потока энергии участков осветительной сети (включая ответвления с тем же числом проводов в линии, что и рассчитываемый участок), кВт·м;

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

20

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

m*i* сумма моментов нагрузки всех ответвлений, питаемых через данный участок с другим числом проводов, отличных от числа проводов данного участка, кВтм;

– коэффициент приведения моментов, зависящий от числа проводов на участке линий и в ответвлении.

Принимается для однофазного ответвления равным 1,85.

− допустимые потери напряжения в осветительной сети до наиболее удалённого светильника, .

Определяется сечение линии 1–2 рабочего освещения

Для пятипроводной сети 380/230 В, коэффициент C1 = 77, = 5,5% по [5].

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

21

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Для линии 1–2, по [4] принимается стандартное сечение провода ВВГ–(5×16) мм², из соотношения находим действительную потерю напряжения в линии 1–2;

|  |  |
| --- | --- |
|  | (35) |

где S – сечение проводника для линии 1–2.

Для участков линии 2–1, 2–2, 2–3, 2–4, 2–5 располагаемая потеря напряжения составляет:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (36) |

Тогда сечение участков определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (37) |

Для трёхпроводной сети 380/230 В, коэффициент C2 = 12,8 по [5].

По [4] принимается стандартное сечение кабеля ВВГнг–(3×2,5) мм²

По [4] принимается стандартное сечение кабеля ВВГнг–(3×2,5) мм²

По [4] принимается стандартное сечение кабеля ВВГнг–(3×2,5) мм²

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

22

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

По [4] принимается стандартное сечение кабеля ВВГнг–(3×2,5) мм²

По [4] принимается стандартное сечение кабеля ВВГнг–(3×2,5) мм².

Проверяются выбранные сечения по длительно допустимому току нагрузки по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (38) |

где – напряжение фазное;

Аналогично для линий .

Коэффициент мощности для газоразрядных ламп равен 0,85 по [1]

Рассчитывается ток питающей линии 1–2 по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (39) |

По [4] для провода ВВГнг–(3×2,5) мм² На линии 1–2 принято сечение провода ВВГнг–(5×16) мм² для которого Следовательно, сечение проводов рассчитываемой осветительной сети выбраны правильно.

Определяется сечение линии 1–3 аварийного освещения по формуле:

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

23

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

|  |  |
| --- | --- |
|  | (40) |

Для пятипроводной сети 380/230 В коэффициент C1 = 77, = 5,5%.

Для линии 1–3, по [4] принимается стандартное сечение провода ВВГ–(5×1,5) мм², из соотношения находим действительную потерю напряжения в линии 1–3.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (41) |

Для участков линии 3–6, 3–7, 3–8, 3–9, 3−10 располагаемая потеря напряжения составляет:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (42) |

Тогда сечение участков определяется по формуле:

Для трёхпроводной сети 380/230 В, коэффициент C2 = 12,8 по [5].

По [4] принимается стандартное сечение кабеля ВВГнг–(3×1,5) мм²

По [4] принимается стандартное сечение кабеля ВВГнг–(3×1,5) мм²

По [4] принимается стандартное сечение кабеля ВВГнг–(3×1,5) мм²

По [4] принимается стандартное сечение кабеля ВВГнг–(3×1,5) мм²

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

24

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

По [4] принимается стандартное сечение кабеля ВВГнг–(3×1,5) мм²

Проверяются выбранные сечения по длительно допустимому току нагрузки по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (43) |

Аналогично для линий .

Рассчитывается ток питающей линии 1–3 по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (44) |

Для провода ВВГнг–(3×1,5) мм² На линии 1–3 принято сечение провода ВВГнг–(5×1,5) мм² для которого Следовательно, сечение проводов рассчитываемой осветительной сети выбраны правильно.

Защита осветительных сетей осуществляется аппаратами защиты – автоматическими выключателями либо плавкими предохранителями, автоматом отключающими линии при ненормальных режимах. В нашем случае мы используем автоматические выключатели.

Автоматические выключатели предназначены для проведения тока в нормальных условиях и отключения тока при коротких замыканиях, перегрузках и недопустимых снижениях напряжения, а также для нечастых оперативных включений и отключений цепей.

Автоматические выключатели выбираются исходя из следующих условий:

Соответствию номинального тока автоматических выключателей и номинального тока расцепителя:

Соответствию номинального тока расцепителя и тока расчётного:

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

25

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

где – номинальный ток автомата, А;

– номинальный ток расцепитяля, А;

– ток расчётный, А.

Для линии 1–2 выбирается автоматический выключатель ВА 47–29, рисунок 16.

Следовательно, 63А≥63А; 63А≥58,9А. Автоматический выключатель выбран правильно. Внешний вид выбранного выключателя приведён на рисунке 16.



Рисунок 16 – Автоматический выключатель ВА 47–29 63А

Для линий 2–1, 2–2, 2–3, 2–4 выбираются автоматические выключатели ВА 47–29, рисунок 17.

Следовательно, 63А≥25А; 25А≥24,7А. Автоматический выключатель выбран правильно. Внешний вид выбранного выключателя приведён на рисунке 17.

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

26

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

27

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ



Рисунок 17 – Автоматический выключатель ВА 47–29 25А

Для линии 2–5 выбирается автоматический выключатель ВА 47–29, рисунок 18.

Следовательно, 63А≥6А; 6А≥5,1А. Автоматический выключатель выбран правильно. Внешний вид выбранного выключателя приведён на рисунке 18.



Рисунок 18 – Автоматический выключатель ВА 47–29 5А

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

28

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Для линии 1–3 выбираем автоматический выключатель ВА 47–29, рисунок 19.

Следовательно, 63А≥2,5А; 2,5А≥2,46А. Автоматический выключатель выбран правильно. Внешний вид выбранного выключателя приведён на рисунке 19.



Рисунок 19 – Автоматический выключатель ВА 47–29 2,5А

Для линий 3–6, 3–7, 3–8, 3–9 выбираются автоматические выключатели ВА 47–29, рисунок 20.

Следовательно, 63А≥1,6А; 1,6А≥1,53А. Автоматический выключатель выбран правильно. Внешний вид выбранного выключателя приведён на рисунке 20.



Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

29

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Рисунок 20 – Автоматический выключатель ВА 47–29 1,6А

Для линии 3–10 выбираем автоматический выключатель ВА 47–29, рисунок 21.

Следовательно, 63А≥1А; 1А≥0,92А. Автоматический выключатель выбран правильно. Внешний вид выбранного выключателя приведён на рисунке 21.



Рисунок 21 – Автоматический выключатель ВА 47–29 1А

Выбираются щиты освещения.

По [4] выбираются щит освещения ОЩВ−6 63А, ЩО – это устройство, которое используется для приёма и распределения электрической энергии. Внешний вид ЩО приведён на рисунке 22.

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

30

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ



Рисунок 22 – Внешний вид щита освещения

По [4] выбирается щит аварийного освещения ОЩВ−6 16А, внешний вид ЩАО приведён на рисунке 23.



Рисунок 23 – Внешний вид щита аварийного освещения

**Способы прокладки сети**

Для распределения электроэнергии электрическая осветительная сеть выполняется в виде электропроводки с установкой аппаратов автоматической защиты и коммутации.

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

31

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Электропроводкой называется совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплением, поддерживающими, защитными конструкциями и деталями. Это определение согласно «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ) распространяется на все виды электропроводок (силовых, осветительных и вторичных цепей) напряжением до 1 кВ переменного и постоянного тока.

Электропроводка может быть выполнена внутри зданий и сооружений, на наружных стенах, территориях предприятий, учреждений, микрорайонов, дворов, приусадебных участков, на строительных площадках с применением изолированных установочных проводов всех сечений, а также небронированных силовых кабелей с резиновой или пластмассовой изоляцией в металлической, резиновой или пластмассовой оболочке с сечением фазных жил до 16 мм.

Открытой электропроводкой называется проводка, проложенная по поверхности стен, потолков, по фермам и другим строительным элементам зданий и сооружений, по опорам и т.п.

Скрытой электропроводкой называется проводка, проложенная внутри конструктивных элементов зданий и сооружений.

Наружной электропроводкой называется электропроводка, проложенная по наружным стенам зданий и сооружений, под навесами и т.п., а также между зданиями на опорах вне улиц, дорог и т.п. Наружная электропроводка может быть открытой и скрытой.

Коробом называется закрытая полая конструкция прямоугольного или другого сечения, предназначенная для прокладки в ней проводов и кабелей. Короб служит защитой от механических повреждений проложенных в нём проводов и кабелей.

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

32

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Лотком называется открытая конструкция, предназначенная для прокладки на ней проводов и кабелей. Лоток не является защитой от внешних механических повреждений, проложенных на нём проводов и кабелей. Лотки изготавливаются из несгораемых материалов.

На рассматриваемом объекте от трансформаторной подстанции до щитов освещения электропроводка выполнена открытым способом в коробе. От щитов освещения и до светильников выполнена открытым способом в лотках.

**3. Техническое обслуживание осветительной сети электроснабжения**

При обслуживании осветительных электроустановок нужно знать, что в нормальном режиме в сетях электрического освещения напряжение не должно снижаться более чем на 2,5% и повышаться более чем на 5% номинального напряжения лампы. Для отдельных наиболее отдалённых ламп аварийного и наружного освещения допускается снижение напряжения на 5%. В аварийном режиме допускается снижение напряжений на 12% для ламп накаливания и на 10% для люминесцентных ламп. Частота колебаний напряжения в осветительных сетях при отклонении от номинального на 1,5% не ограничивается; от 1,5 до 4% – не должна повторяться более 10 раз в 1 ч.; более чем на 4% – допускается 1 раз в 1 ч. Эти требования не распространяются на лампы местного освещения.

Все работы по обслуживанию выполняют при снятом напряжении. Проверку уровня освещённости в контрольных точках помещений при осмотрах осветительных установок производят не реже 1 раза в год. В неисправности автоматов, отключающих и включающих электроосветительные установки, убеждаются 1 раз в 3 месяца (в дневное время).

Проверку исправности системы аварийного освещения производят не реже 1 раза в квартал.

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

33

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

Проверку стационарного оборудования и электропроводки рабочего и аварийного освещения на соответствие токов расцепителей и плавких вставок расчётным значением выполняют 1 раз в год.

Обслуживание светильников производят с помощью напольных устройств и приспособлений, обеспечивающих безопасность работающих; лестниц – при высоте подвеса светильников до 5 м; стационарных и прицепных мостиков, буксируемых грузоподъёмными кранами.

Техническое обслуживание сетей электрического освещения выполняет специально обученный персонал. Как правило, чистку арматуры, замену перегоревших ламп производят в дневное время со снятием напряжения с участка. В цепях промышленных предприятий чистку и обслуживание высоко расположенной осветительной аппаратуры производит бригада в составе не менее двух электромонтёров, при этом производитель работ должен иметь Ⅲ квалификационную группу по требованиям безопасности. Оба исполнителя должны быть допущены к верхолазным работам. При работе соблюдают меры предосторожности от попадания под напряжение, от падения с высоты, от случайного пуска крана.

В сетях наружного освещения под напряжением разрешается чистить арматуру и менять перегоревшие лампы с телескопических вышек и изолирующих устройств, а также на деревянных опорах без заземляющих спусков, на которых светильники находятся ниже фазных проводов. Старший из двух лиц должен иметь Ⅲ квалификационную группу. Во всех остальных случаях работу выполняют по наряду с отключением и заземлением на месте работ всех проводов линий, расположенных на опоре.

Дефектные ртутные и люминесцентные лампы ввиду того, что в них содержится ртуть, пары которой ядовиты, сдают на завод – изготовитель или уничтожают в специально отведённых для этого местах.

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

34

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

**Заключение**

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

35

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

В ходе выполнения курсовой работы был разработан проект электрического освещения литейного цеха, произведён расчёт рабочего и аварийного освещения. В качестве источников света для основного освещения цеха и склада были использованы газоразрядные лампы ДРИ 1000 и HPL–N 250w соответственно. Для аварийного освещения были использованы газоразрядные лампы ДНаТ 100 для цеха и лампы накаливания Б 220–240–60 для склада.

Рассчитана групповая осветительная сеть, исходя из условий подобранных источников света. Выбраны защитно–коммутационные аппараты: щиты освещения типа ОЩВ−6 и автоматические выключатели марки ВА 47–29. Проводка во всех помещениях выполняется кабелем ВВГ, использован открытый способ прокладки. Выбраны наиболее надёжные сечения проводов и кабелей питающих и групповых линий. Произведена проверка выбранного сечения проводников и автоматов. Описаны операции, необходимые для правильного технического обслуживания осветительной сети. Составлен план помещения с нанесением на него источников света, также составлена однолинейная схема осветительной сети электроснабжения.

**Список использованных источников**

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

36

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

1. Строительные нормы и правила **СП 52.13330.2016** «Естественное и искусственное освещение».
2. Шеховцов В.П. Расчёт и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования / В.П. Шеховцов, – М, :ФОРУМ: ИНФРА – М, 2005 – 214 с.
3. Правила устройства электроустановок. – Новосибирск: Норматика, 2017 – 468 с.
4. Расчёт и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов / В.П. Шеховцов, – М, :ФОРУМ, 2010 – 352 с.: ил.
5. Электроснабжение объектов, часть 2. Расчёт токов короткого замыкания в электроустановках до 1000 В: учебное пособие / А.В. Кабышев. – Томск: Изд–во Томского политехнического университета, 2009 – 168 с.
6. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / Л.Д. Рожкова. Карнеева Т.В. Чиркова. – 10–е изд., стер. – М.: ИЦ «Академия», 2013 – 448 с.
7. Сибикин Ю.Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: учебное пособие для проф. учеб. заведений / Ю.Д. Сибикин – 2–е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008 – 492 с.

**Приложение А**

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

37

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

(Рекомендуемое)

****

**Приложение В**

(Обязательное)

Изм.ИИзм.

ЛистЛист

№ Докум.

ПодписьППодпись

ДатаДата

ЛистЛист

38

КП.13.02.07.181.00.00 ПЗ

КП.13.02.07. 182.00.00 ПЗ

****