Содержание

1.Расчет осветительных нагрузок цехов

1.1 Выбор нормируемой освещенности

1.2 Выбор коэффициента запаса

1.3 Выбор коэффициента спроса

1.4 Выбор коэффициентов отражения

1.5 Расчет параметров искусственного освещения

2.Расчет освещения выполненного ДРЛ

3. Расчет освещения выполненного люминесцентными лампами

4. Расчет освещения безопасности

5.Расчёт наружного освещения

6.Расчёт осветительных сетей

1. Расчет осветительных нагрузок цехов

1.1 Выбор нормируемой освещенности

Выбор типа источника света должен производиться с учетом световой отдачи, срока службы, спектральных и электрических характеристик. Для внутреннего и внешнего освещения возможно применение ламп накаливания, а также газоразрядных источников света, таких как ЛЛ, ДРЛ.

При выборе типа источника света необходимо учитывать, что в низких помещениях ( не выше 6-8 м) наиболее экономичны ОУ с ЛЛ, в помещениях высотой от 8-10 до 20м наименьшие затраты имеют место для ОУ с ДРЛ.

Выбор уровня освещенности.

Норма освещенности при проектировании устанавливается по отраслевым нормативным документам. При отсутствии указанных документов уровень нормативной освещенности устанавливается в соответствии с /2/. При этом необходимо учитывать разряд зрительных работ, выбранный источник света, используемую систему освещения, отсутствие или наличие естественного света, особые случаи, требующие изменения освещенности на одну ступень.

1.2 Выбор коэффициента запаса

Коэффициент запаса зависит от запыленности помещения от количества мг пыли в одном м³ воздуха и от типа источника света. Менее 1 мг пыли на 1м³ КЗ принимается равный 1,8 у такого цеха как литейный К=1,5-у таких цехов как механический, инструментальный, компрессорная, насосная, материального склада и др. для гаража - КЗ=1,7, для заводоуправления КЗ=1,4.

1.3 Выбор коэффициента спроса

Значения коэффициента спроса для осветительной нагрузки различных производственных объектов следующие:

КС=1 – мелкие здания, питающие линии, отдельные групповые щитки.

Например, насосная, компрессорная проходная.

-производственные здания, состоящие из отдельных крупных пролетов КС=0,95.

КС=0,9 – предприятия общественного питания.

- производственные здания, состоящие из многих отдельных помещений- КС=0,85. Например гаражи, механический цех, ремонтные мастерские.

КС=0,8 – административно– бытовые и инженерно – лабораторные корпуса. Например, заводоуправление, лаборатория.

КС=0,6 – складские здания, состоящие из маленьких помещений. Например, склад подсобных материалов.

1.4 Выбор коэффициентов отражения

1. Побеленный потолок (например, заводоуправления), побеленные стены с окнами закрытые светлыми шторами – рпот=70%, рст=70%.

2. Побеленные стены при не завершенных шторах, побеленный потолок в сырых помещениях (например, термический цех) чистый бетонный и светлый деревянный потолок – рпот=50%, рст=50%.

3. Беленый потолок в грязных помещениях (например, гараж), деревянным потолок, бетонные стены с окнами (например, штамповочный цех), стены оклеены светлыми обоями - рпот=30%, рст=30%.

4. Стены и потолки в помещениях с большим количеством темной пыли(например, литейный цех). Сплошное остекление без штор, красный не отштукатуренный кирпич, стены с темными обоями - pпот=10%, pст=10%.

Коэффициент отражения рабочей поверхности;

- помещения, где стоит мебель - pрп=30% (заводоуправление),

- для всех производственных цехов - pрп = 10%.

Расчет параметров искусственного освещения

2. Расчет освещения выполненного ДРЛ.

Светотехнический расчет осветительных установок выполняем методом коэффициента использования.

Порядок расчета следующий:

- По заданным строительным параметрам помещения: длине и ширине определяем стандартный строительный модуль (причем длина и ширина помещения должна быть кратна параметрам выбранного строительного модуля) и вычисляем площадь помещения.

- По заданной высоте производственного помещения определяем расчетную высоту подвеса светильников по формуле

 (1.1)

где H - высота помещения, м;

hсв- высота свеса светильника от потолка для ламп ДРЛ - hсв =0,3м; для люминесцентных ламп, прикрепленных к потолку - hсв=0;

hрп- высота плоскости нормирования освещенности или высота рабочей поверхности hрп =0,8.

Рассчитываем индекс помещения по формуле

 (1.2)

где А и B - длина и ширина модуля, м.

Выбираем коэффициенты отражения: рпот=70%, рст=30%, рр=10%.

- Выбираем коэффициенты отражения: pпот -потолка, pст -стен, ррп - рабочей поверхности.

- Расстояние между светильниками в ряду, расстояние между рядами светильников, количество светильников и число ламп в светильнике в зависимости от модуля помещения.

- Коэффициент запаса принимаем в зависимости от технологического процесса данного цеха. Разряд зрительных работ выбираем по наименьшему размеру различия. Нормированную освещенность выбираем в зависимости от разряда зрительных работ, системы освещения и характеристик среды.

- В зависимости от характеристики среды выбираем тип светильника и источника света с учетом степени защиты, а также кривые светораспрсделения (КСС). Определяем минимальное количество светильников, создающих равномерное освещение.

Световой поток лампы рассчитываем по формуле

= (1.3)

где Ен - нормируемая освещенность, лк;

Кз - коэффициент запаса;

F- площадь модуля, м2;

Z -коэффициент минимальной освещенности; (Z= 1,15-для ДРЛ, Z= 1,1-дляЛЛ)

N - количество ламп в модуле;

n - коэффициент использования, который определяется по формуле

= (1.4)

где - коэффициент использования помещения выбирается согласно таблице.

- КПД светильника в нижнюю полусферу,

По найденному световому потоку выбираем ближайшую лампу в пределах допусков потока (-10 +16 %). Если такое приближение не реализуется, то корректируется число светильников и соответственно схема их расположения.

По расчетной величине светового потока определяем мощность одной лампы.

Расчетную активную мощность освещения находим по коэффициенту спроса с учетом потерь в ПРА, величина которых равна для люминесцентных ламп со стартером зажигания - 20 %, для ламп ДРЛ - 10 %.

Реактивная мощность определяется по коэффициенту мощности, при этом для ЛЛ принимаем , для ламп ДРЛ - 3

По найденному световому потоку выбираем ближайшую лампу в пределах допусков -10% - +16 %. Величина светового потока соответствует световому потоку лм для лампы ДРЛ мощностью 400 Вт. Выбираем осветительную установку с лампами типа ДРЛ, тип светильников PCП 0.5 – 400- 032 со степенью защиты IP54, КСС Д3.

Суммарная номинальная мощность ламп определяется по формуле

 (1.5)

где - мощность одной лампы.

= кВт

Расчетная активная мощность определяется по коэффициенту спроса, который для данного цеха принимается 1 по формуле

 (1.6)

 кВт

Суммарная расчетная активная мощность складывается из расчетной активной мощности и потерь в ПРА равных 10% для ламп ДРЛ

 (1.7)

 кВт

Реактивная мощность определяется по который находится, зная что cos равен 0,53.

 (1.9)

 кВар

Расчет для остальных цехов производится аналогично и сводится в таблицы 1.2, 1.3, 1.4,1.5.

3. Расчет освещения, выполненного люминесцентными лампами

Расчет производим на примере ТП.

Определяем для данного помещения строительный модуль 6 х 12.

По высоте помещения - 6 м для ЛЛ определяем расчетную высоту

 (1.10)

 м

Рассчитываем индекс помещения:

Выбираем коэффициенты отражения: рпот=30%, рст=10%, рр=10%.

Коэффициент запаса принимаем 1,4, а нормированную освещенность Ен =75 лк.

Расположение светильников - двурядное.

Выбираем тип светильника ЛСП80, со степенью защиты IP20, светильник имеет КСС Д2, .

Определяем значение коэффициента использования помещения по кривой КСС Д3, ФЛ =41666,7лк.

Коэффициент использования

Определяем необходимое количество ламп.

Так как в одном светильнике располагается по одной лампе, принимаем 2 лампы в ряду.

Определяем световой поток ряда

 лк

Определяем количество светильников ряда по формуле

Суммарная номинальная мощность ламп по формуле (1.6)

= кВт

Расчетная активная мощность определяется по коэффициенту спроса, который для данного помещения принимается 0,6

 кВт

Суммарная расчетная активная мощность складывается из расчетной активной мощности и потерь в ПРА равных 20% для ламп ЛЛ

 кВт

Реактивная мощность определяется по который находится, зная что cos равен 0,95.

 (1.9)

 кВар

Расчет для остальных цехов производится аналогично и сводится в таблицы 1.1, 1.2, 1.З,1.4.

4. Расчет освещения безопасности

Освещение безопасности выполняется только для технических помещений, в которых имеется достаточное количество оборудования. Световые указатели (“Выход”) устанавливают у входа механического цикла. Указатели устанавливаются на высоте не ниже 2 метров и присоединяются к сети аварийного освещения. Количество светильников выделенных на освещение безопасности берем из расчета, что наименьшая освещенность рабочей поверхности при аварийном режиме составляет 5% освещенности. Освещение выполняем из светильников ламп накаливания. Рассчитываем на примере кузнечно-термического цеха.

, где

N1- количество светильников в освещении безопасности, шт.

- наименьшая освещенность рабочей поверхности, где ЕН- минимальная освещенность в лк.

Кз- коэффициент запаса.

Z- коэффициент минимальной освещенности для ламп накала Z=1,15.

- минимальный поток освещенности для ламп накала.

100Вт--1350лк, 150Вт- 2020лк, 200Вт – 2950лк.

Таблица 1. Освещение безопасности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование помещения | Наименование освещенности, лк | Количество светильников, шт | Мощность лампы, Вт |
| Химическая лаборатория | 7,5 | 3 | 40 |
| Испытательная лаборатория | 10 | 4 | 200 |
| Зарядная | 7,5 | 3 | 40 |
| Участок проверки РЗА и Т | 10 | 6 | 200 |
| Кузнечно-сварочное отделение | 10 | 6 | 200 |
| Слесарно-механическое | 10 | 8 | 200 |
| Заготовительный уч. | 7,5 | 4 | 40 |
| Стоянка оперативных и аварийных авто. | 10 | 8 | 200 |
| Деревообделочная мастерская | 10 | 8 | 150 |
| Участок ремонта кузова и кабин | 10 | 6 | 200 |

5. Расчет наружного освещения

Для территорий промышленных предприятий, имеющих охраняемую территорию необходимо охранное освещение в ночное время суток.

Расчет ведется точечным методом.

В качестве расчётных данных принимаются:

-светильники типа СПО – 200 Вт;

-мощность лампы 200 Вт;

-световой поток 2950 лм;

-нормируемая освещённость в точке А – 0,5лк;

-высота расположения светильников 6 м;

-ширина охранной зоны 10 м;

-коэффициент запаса Кз-1.3;

-степени защиты IP 23.

-относительная освещенность условной лампы

Минимальная освещённость в точке А создаётся одновременно двумя ближайшими светильниками, отсюда

ε = Σε/2=7.9/2=3.954 лк.

По кривым относительной освещённости, по полученному значению ε определяется h/d=0.375.

откуда d=6/0.375=16

Тогда шаг светильника

6. Расчет осветительных сетей

Для составления схемы сетей освещения надо выбрать головной щит в ТП. В курсовой работе используем вместо головного щита шкаф ПР 41 со встроенным трехфазным вводным автоматом А-3728Ф. В качестве распределяющих шкафов используем щиты типа ОЩВ – 6А УХЛ 4 с однополюсными автоматами ВА4729 на номинальный ток 16А, с током расцепителя 16 А на отходящей линии с вводным автоматом ВА47-100 на Iном=63А.

Определим сколько ламп типа ДРЛ можно присоединить к одному автомату на 16А.

,

Iф - ток фазы

Uф- напряжение сети (220В)

Pф – мощность одной фазы, кВт

Примем Рламп=0,25 кВт

При Рф =2,5кВт Iф= - лампа подходит

Порядок расчета:

1. Определим ток на участке от шин до ПР-41

1. По этому току выбираем из таблицы подходящее сечение токопроводящей жилы

F=4 мм2 (допустимый ток – 41 А).

1. Для выбранного сечения определяются потери напряжения

%

1. Для дальнейшего расчета имеем

1. Тогда сечение провода для участка М 1-1

Выбираем ближайшее стандартное сечение для этого участка – 16 мм2.

Но, так как ток на этом участке составляет 30,54 А, то данное сечение проходит.

Методика расчета для остальных участков аналогична, результаты дальнейшего расчета представлены на схеме 5.

Расчет сечения проводов отходящих от щитков ОЩВ до ламп проведем для наиболее мощных и удаленных участков.

На примере Гальванического участка № 1 произведем расчет сечения провода для ламп ДРЛ:

Для фазы А1 от щита (2)ОЩВ-12 УХЛ4:

мм2

Принимаем стандартное сечение – 4 мм2.

Для фазы А1 от щита (2)ОЩВ-6 для Цеха№13:

Принимаем стандартное сечение – 4 мм2.

Сечение остальных, менее загруженных и менее протяженных проводов фаз выбираем так же соответственно рассчитаем в Таблице П5. Токи в этих проводках не превысят допустимого значения, так как в наиболее загруженной фазе ток составляет 15,49 А, а допустимый ток равен 23 А. Проводка для аварийного освещения выполняется также двухжильными проводами сечением 1,5 мм2.