МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Командно – инженерный институт

Кафедра пожарной профилактики и предупреждения чрезвычайных ситуаций

Контрольная работа №2

Тема: Пожарно-техническая экспертиза электротехнической части проекта насосной станции.

МИНСК 2009

Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра пожарной профилактики и предупреждения чрезвычайных ситуаций

ЗАДАНИЕ

на контрольную работу №2

по учебной дисциплине «Безопасность электроустановок»

Слушателю \_ курса \_ взвода \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ зачетная книжка №\_\_\_\_\_/\_\_\_\_

порядковый № в учебном журнале \_\_\_

1. Тема работы: Пожарно-техническая экспертиза электрической части проекта насосной станции.
2. Исходные данные:
* Применяемое вещество: какао (горючая пыль)
* Напряжение сети ():380/220 В.

* Категория электроснабжения объекта: 2
	1. Характеристики электрической сети:

Участок Электропроводка Аппарат защиты

1КРУ-3РП ААБ 2(З×150+1×95) 40 м. в земле А3144 Iн.вст. =400А

3РП-3ЩС ВАШп 1(3×50+1×25) 10 м. в г. т. ПР-2 Iн.вст. =200А

3ЩС -5ЩО ВВБбГ 1(3×185+1×95) 20м на скобах А3144. Iн.вст.=400А

3ЩС -5ЩС АпвВГ 1(3×120+1×16) 60м на скобах А3144. Iн.вст.=400А

3РП -2ЩАО ВВГ 1(3×25+ 1×16) 28 м в г. т. А3124. Iн.вст.=100 ВВБбГ 1(3×185+1×95) 20м на скобах А3144. Iн.вст.=400А А

* 1. Электрооборудование:
* распределительные устройства:

Номер по схеме / Установленная мощность / Коэффициент спроса:

1КРУ / 1050кВА / 0,6

3РП / 310кВА / 0,75

3ЩС / 1250кВА / 0,8

5ЩО / 12кВт / ---

5ЩС / 1кВт / ---

2ЩАО / 1кВт / ---

* Двигатель: МА – 35-41/2 Рн=18 кВт, cosφ=0,91, η=89%, Кп=7 Исполнение НМД 1ЕхеdIIВТ4.
* Магнитный пускатель и тепловое реле: ПАЕ-422, ТРН-60, Io=40 А
* Ключ управления: КУ - 100, исполнение МОД
* Светильники общего освещения: И3Г-200, кол-во 24 шт. Исполнение е1ЕхiIIBT4; Рн =200Вт
	1. Расчетные данные заземляющего устройства:
* Тип схемы заземления: а(в ряд)
* Вертикальные электроды заземлители: Ст.Ø 30, длина 3,5м, расстояние между электродами 7м, количество вертикальных заземлителей 7.
* Тип и размеры горизонтальной соеденительной полосы: Сталь 40×4, глубина заложения 0,5м .
* Сопротивление естественных заземлителей: 790 Ом∙м
* Измеренное удельное сопротивление грунта: 400 Ом∙м
* Осадки перед измерением: выпадало небольшое количество осадков.
	1. Данные для проектирования молниезащиты:
* Здание: длина L = 28м,ширина S = 12 м, высота h = 9м.
* Средняя продолжительность гроз: 30 часов.
* Относительная площадь взрывоопасных зон:68%
* Тип молниеотвода: одиночный стержневой, точки установки: №19.
* Тип трубы: ГОТ (газоотводная труда), точка установки трубы; №28, высота 1,5м.

3. Содержание расчетно-пояснительной записки:

1. Определение класса пожароопасной или взрывоопасной зоны, категории и группы взрывоопасной смеси;
2. Характеристика схемы электроснабжения, силового и осветительного электрооборудования.

3.3. Экспертиза соответствия конструктивного исполнения силового и осветительного электрооборудования.

1. Экспертиза соответствия электрических характеристик проводов (кабелей) и аппаратов защиты.
2. Экспертиза заземляющего устройства.
3. Проектирование молниезащиты объекта.
4. Заключение по результатам пожарно-технической экспертизы проекта.
5. Литература

4. Графический материал:

1. Совмещенная схема размещения молниеотводов на объекте и зоны защиты молниеотвода. (Формат A3).
2. Итоговая электрическая схема сети (формат A3).

4 2 Расчетная схема заземляющего устройства (формат А4).

1. Дата выдачи задания: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Срок сдачи работы до: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись слушателя)

1. Определение класса пожароопасной или взрывоопасной зоны, категории и группы взрывоопасной

В помещении насосной станции используется какао – горючая пыль. Согласно п. 7.3.17 [1]. Аппаратура герметична, технологический процесс непрерывен и построен таким образом, что в помещении насосной станции образуется взрывоопасная смесь при нормальных режимах работы, объем взрывоопасной смеси превышает 5% свободного объема помещения. Согласно п 7.3.40 [1] помещение насосной станции относится к взрывоопасной зоне класса В-I, которая занимает весь объем помещения.

Определяем категорию и группу взрывоопасной смеси какао с воздухом по табл.7.3.3 [1]: категория по ПИВРЭ - IIА

группа по ПИВРЭ – Т4

1. Характеристика силового и осветительного оборудования

Электроснабжение объекта осуществляется от трансформаторной подстанции ТП 6/0,4-0,23 в которой расположены два трансформатора

ТМ2-1000/6 с Sр=800кВА COS f =0,92 и ТМ3-1000/6 с Sр=790кВА COS f =0,93

трансформаторные подстанции (ТП) и преобразовательные подстанции (ПП) с электрооборудованием общего назначения (без средств взрывозащиты) сооружать непосредственно во взрывоопасных зонах любого класса запрещается. Их располагают либо в отдельных помещениях, в том числе прилегающих к взрывоопасным зонам, либо снаружи, вне взрывоопасной зоны.

участок 1КРУ - 3РП:

электропроводка выполнена кабелем ААБ 2(З×150+1×95) (кабель с алюминиевыми жилами с бумажной изоляцией и алюминиевой оболочкой , трехжильный с сечением жилы 150мм²) проложенный в земле, на котором установлен аппарат защиты АЗ144 с номинальным током аппарата 600 А и номинальным током вставки 400 А

длинна участка 40 метров, напряжение на 3РП 400 кВА

участок 3РП-3ЩС:

электропроводка выполнена кабелем ВАШп 1(3×50+1×25) (кабель с алюминиевыми жилами с ПВХ изоляцией и оболочкой , трехжильный с сечением жилы 50мм²) проложенный в трубах, на котором установлен аппарат защиты ПР-2 с номинальным током аппарата 200 А и номинальным током вставки 170 А

длинна участка 10 метров, напряжение на 3ЩС 1250 кВА

участок 3ЩС -5ЩО:

электропроводка выполнена ВВБбГ 1(3×185+1×95) А3144. Iн.вст.=400А -кабель с медными жилами с изоляцией ПВХ оболочки из бумаги и покровом из ПВХ с сечением жилы 185 мм² длиной 20м проложенный на скобах на данном участке установлен аппарат защиты АЗ 144 с номинальным током аппарата 400 А напряжение на 5ЩО 10 кВт

участок3ЩС -5ЩС:

электропроводка выполнена АпвВГ 1(3×120+1×16) 60м -провод с медными жилами с изоляцией и оболочкой из ПВХ с сечением жилы 120 мм² длиной 16м проложенный на скобах на данном участке установлен аппарат защиты . А3144. с номинальным током аппарата 400 А и номинальным током вставки 400 А напряжение на 2ЩАО 10 кВт

Аппараты защиты следует устанавливать на всех нормально незаземленных полюсах вначале сети, при уменьшении сечения проводников и на всех ответвленияхПо условиям пожарной безопасности аппараты защиты устанавливают на панелях сборок, щитов и пультов так, чтобы возникающие в аппаратах искры, брызги металла, дуги не угрожали обслуживающему персоналу и не были бы причиной воспламенения и взрыва горючих и взрывоопасных веществ.

 Установка аппаратов защиты во взрывоопасных зонах не допускается.

Аппараты защиты следует устанавливать на всех нормально незаземленных полюсах вначале сети, при уменьшении сечения проводников и на всех ответвленияхПо условиям пожарной безопасности аппараты защиты устанавливают на панелях сборок, щитов и пультов так, чтобы возникающие в аппаратах искры, брызги металла, дуги не угрожали обслуживающему персоналу и не были бы причиной воспламенения и взрыва горючих и взрывоопасных веществ.

Установка аппаратов защиты во взрывоопасных зонах не допускается.

3.Экспертиза соответствия силового и осветительного оборудования

Экспертиза электроприёмников объекта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование помещения | Класс зоны, категория и группа взрывоопасной сети | Маркировка электрооборудования по взрывозащите или по степени защиты | ВЫВОД |
| По проекту | По нормам | вид | По проекту | По нормам |
| Цех фасовки №2 | В-I | В-IIIА Т4 | двигатель | 1ЕхdIIВТ4 | 1ЕхdIIАТ4 | соответствует |
| ключ управления | МОД1ЕхdIIВТ4 | 1ЕхdIIАТ4 | соответствует |
| светильники общего назначения | 1ЕхdIIВТ4 | 1ЕхdIIАТ4 | соответствует |

Экспертиза электропроводки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Участок | Класс зоны | электропроводка | ВЫВОД |
| по проекту | по нормам | вид | по проекту | по нормам |
| 1КРУ-3РП | - | - | Кабель | ААБ в земле | ААБ в земле | соответствует |
| 3РП-3ЩС | - | - | Кабель | АВВГ в трубе | АВВГ в трубе | Соответствует |
| 3ЩС -5ЩО | - | - | Кабель | ВБбШв в лотках | ВБбШв в лотках | Не соответствует по материалу жил и материалу изоляции п.7.3.93 и 7.3.102 ПУЭ |
| 3ЩС -5ЩС  | - | - | Кабель | ВВГз на скобах | ВВГз в лотках | Не соответствует по материалу жил и материалу изоляции п.7.3.93 и 7.3.102 ПУЭ |
| 3РП -2ЩАО  | - | - | Кабель | АВВГ в лотках | АВВГ в лотках | Соответствует |

4.Экспертиза соответствия электрических характеристик проводов (кабелей) и аппаратов зашиты

4.1 Участок 5ЩО-двигатель

1.Расчитываем номинальный ток электродвигателя

Iн=Рн/(U\*COS F\*\/-3\*n)=8000/(220\*1,7\*0,84\*0,87)=17,8 А

где Рн-номинальная мощность электродвигателя, кВт

U-линейное напряжение, В

COS F-коэффициент мощности двигателя,

n-коэффициент полезного действия.

2.Определяем необходимое сечение жил кабеля в соответствии c условием Iо>1.25Iн (двигатель с короткозамкнутым ротором и расположен во взрывоопасной зоне В-|а п.7.3.97.[2]).По табл.1.3.6 при сечении S=4мм^2

 Iдоп=35А<1.25\*17,8 =22,2А условие выполняется

3.проверяем тепловое реле в соответствии с условием Iн.р.>=Iн. Для реле ТРП-20 соответственно

 Iн.р.=20А<Iн=17,8А условие выполняется

По условию Iо=Iн, проверяем нагревательный элемент реле Для выполнения условия Iуст=Iн тепловое реле необходимо отрегулировать. Рассчитываем количество делений, на которое необходимо повернуть поводок регулятора реле. выбираем Iуст=16 А

N=N1+N2=(Iн-Iо)/с\*Iо+(tокр-30)/10=(17,8-16)/(0,055\*16)+(25-30)/10=-1,5

Округляем до -2.

4.проверяем предохранитель ПР-2 Iн.вст.=35А В соответствии с условием Iн.а>=.Iн. и проверяем плавкую вставку в соответствии с условием Iн.вст≥Iн.

Iа.=60А>Iн=17,8 А условие выполняется

Iн.в.=35А>Iн=17,8 А условие выполняется

6.Проверяем выбранную плавкую вставку на устойчивость работы при пуске двигателя по условию :

Iн.вст≥ Iпуск/a,

где а=3 Iпуск-пусковой ток двигателя, который равен

Iпуск=Кп\*Iн=5 \*17,8=89 А

проверяем:

Iн.в.=35А>89/3=29,6 А условие выполняется

Проверяем сечение жил по допустимой патере напряжения:

Uдоп=7,1%

Uааб=Р\*L\*К/(C\*S)=310\*40\*0,75/(46\*150)=1,34 %

Uаввг=Р\*L\*К/(C\*S)= 250\*25\*0,8/(46\*120)=0,9 %

UВБбШв =Р\*L/(C\*S)= 10\*50\*/(77\*25)=0,25 %

Uапрто=Р\*L/(C\*S)= 8\*18\*/(46\*2,5)=1,2 %

Uфак =1,34+0,9+0,25+1,2=3,69 %<7,1% условие выполняется

Проверяем аппарат зашиты АЗ124 по надежности отключению токов короткого замыкания. При этом учитываем, что минимальное значение тока короткого замыкания будет при однофазном замыкании в конце защищаемой группы.

Защита обеспечивается надежно, если выполняется одно из условий

Iк.з.(к) /Iн.вст. ≥4

Iк.з.(к)= Uф/Zф-о

Значение Zф-о определяем по формуле

Zф-о =\/ (∑rф+∑ rд +∑ rо) ² + (∑ хф +∑ хо) ² + Zт(1)

∑rф = rфааб+ rфаввг+ rфВБбШв+ rфапрто = Рааб\*Lааб/ Sфааб + Раввг\*Lаввг/ Sфаввг+ РВБбШв\*LВБбШв / SфВБбШв +

Р апрто\*L апрто / Sф апрто = 0,032\*45/150+0,032\*25/120+0,017\*50/50+0,032\*18/4 =0,177 Ом

∑rд = rд3рп+ rд4рп+ rд8шс + rд двигат. = 0,015+0,02+0,02+0,02+0,03= 0,105 Ом

∑rо = rоааб+ rоаввг+ rоВБбШв+ rо апрто= Рааб\*Lааб / Sоааб+ Раввг\*Lаввг / Sоаввг + РВБбШв\*LВБбШв / SоВБбШвп +

Рапрто\*Lапрто / Sоапрто=0,032\*45/95+0,032\*25/70+0,017\*50/25+0,032\*18/2,5=0,29Ом

∑хф = хфааб+ хфаввг+хфВБбШв + хф апрто = а\*Lааб + а\*Lаввг + а\*LВБбШв + а\*L апрто =0,07\*0,045+0,07\*0,025+0,07\*0,04+0,07\*0,018+0,07\*0,018=0,01022 Ом

∑хф=∑хо=0,01022 Ом

Расчетное удельное сопротивление трансформатора принимаем по табл. 1.10П, прилож. 10,равным Zт(1) =0,121 Ом

Zф-о =\/ (∑rф+∑ rд +∑ rо) ² + (∑ хф +∑ хо) ² + Zт(1) = \/ (0,177+0,105+0,29) ²+( 0,01022+0,01022)² +0,121=0,69 Ом

Тогда ток короткого замыкания получается равным:

Iк.з.(к) =220/0,69=318,8 А

Проверяем условие :

318,8/35=9,1>4 условие выполняется

-проверяем предохранитель по надежности отключения тока короткого замыкания в начале группы, т.е. по предельной отключающей способности. Максимальное значение ток короткого замыкания будет иметь при трехфазном коротком замыкании на выходных зажимах предохранителя (независимо от режима нейтрали). Предельная отключающая способность будет обеспечена, если выполняется условие:

пожароопасный взрывоопасный электроснабжение заземляющий

Iпр.а ≥ Iк.з.(н)

Iпр.а =4500 А

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Zф =\/ (∑rф+∑ rд + rт) ² + (∑ хф + хт) ²

∑rф = rфааб+ rфаввг+ rфВБбШв = Рааб\*Lааб/ Sфааб + Раввг\*Lаввг/ Sфаввг+ РВБбШв\*LВБбШв / SфВБбШв +

= 0,032\*45/150+0,032\*25/120+0,017\*50/50=0,033 Ом

∑rд = rд3рп+ rд4рп+ rд8шс = 0,015+0,02+0,02= 0,055 Ом

rт= С/Sт=2,5/800=0,003 Ом

∑хф = хфааб+ хфаввг= а\*Lааб + а\*Lаввг + а\*LВБбШв =0,07\*0,045+0,07\*0,025 +0,07\*0,05=0,0084 Ом

хт = В\* rт=3\*0,003=0.009 Ом

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Zф =\/ (∑rф+∑ rд + rт) ² + (∑ хф + хт) ²= =\/( 0,033+0,055 + 0,003) ² + (0,0084 + 0,009) ² =0,092 Ом

Iк.з.(н)= Uф/Zф =220/0,092=2370 А

Проверяем условие:

Iпр.а =4500> Iк.з.(н)= 2370 А Условие выполняется

4.2 Участок 2ЩО-рабочие освещение

1 Рассчитываем рабочий ток нагрузки, учитывая, что мощность каждого светильника

Iф=Рн/(UфCOS F)=300\*15/(220\*1)=20,4

2 Проверяем сечение по условию

Iдоп≥Iр

При S=1,5 мм Iдоп =19 А по тбл. 1.3.4 ПУЭ соответственно

Iдоп =19А< Iр=20,4А условие не выполняется

проверяем предохранитель Ц-27 Iн.вст.=15А.В соответствии с условием Iн.а≥.Iн. и проверяем плавкую вставку в соответствии с условием Iн.вст≥Iн.

Iн.а.=20А>Iн=20,4 А условие выполняется

Iн.в.=15А>Iн=20,4 А условие выполняется

Проверяем условие защиты сети от перегрузки по условию:

Iн рас. /Iдоп.≤ 1 соответственно: 15/19=0,78>1 условие выполняется

Проверяем сечение жил по допустимой патере напряжения:

Uдоп=4,6 %\_

Uааб=Р\*L\*К/(C\*S)=310\*40\*0,75/(46\*150)=1,3 %

Uаввг=Р\*L\*К/(C\*S)= 250\*25\*0,8/(46\*120)= 0,9 %

U ВБбШв =Р\*L/(C\*S)= 10\*50\*/(77\*25)=0,25 %

Uввг=Р\*L/(C\*S)= 10\*26\*/(77\*25)=0,13 %

Uпв =Р\*L/(C\*S)= (300\*15\*0,001)\*14\*/(77\*1,5)=0,54 %

Uфак =1,3+0,9+0,25+0,13+0,54=3,12 %<4,3 % условие выполняется

Проверяем предохранитель по надежности отключению токов короткого замыкания. При этом учитываем, что минимальное значение тока короткого замыкания будет при однофазном замыкании в конце защищаемой группы.

Защита обеспечивается надежно, если выполняется одно из условий

Iк.з.(к) /Iн.вст. ≥4

Iк.з.(к)= Uф/Zф-о

Значение Zф-о определяем по формуле

∑rф = rфааб+ rфаввг+ rфВБбШв+ rфввг+ rфпв = Рааб\*Lааб/ Sфааб + Раввг\*Lаввг/ Sфаввг+ РВБбШв\*LВБбШв / SфВБбШв +

 Р ввг\*L ввг / Sф ввг + Р пв \*L пв / Sф пв= 0,032\*45/150+0,032\*25/120+0,017\*50/50+0,017\*26/25 +0,017\*14/1,5= 0,21Ом

∑rд = rд3рп+ rд4рп+ rд8шс+ rд6шо + rд свет. = 0,015+0,02+0,02+0,02+0,03= 0,105 Ом

∑rо = rоааб+ rоаввг+ rоВБбШв+ rоввг + rо прп= Рааб\*Lааб / Sоааб+ Раввг\*Lаввг / Sоаввг + РВБбШв\*LВБбШв / SоВБбШвп +

Рввг\*Lввг / Sоввг+ Р пв \*L пв / Sо пв =0,032\*45/95+0,032\*25/70+0,017\*50/25+0,017\*26/25+0,017\*14/1,5= 0,24 Ом

∑хф = хфааб+ хфаввг+хфВБбШв + хф ввг + хф пв = а\*Lааб + а\*Lаввг + а\*LВБбШв + а\*L аввг + а\*L прп =0,07\*0,045+0,07\*0,025+0,07\*0,04+0,07\*0,026+0,09\*0,014=0,01078 Ом

∑хф=∑хо=0,01078 Ом

Расчетное удельное сопротивление трансформатора принимаем по табл. 1.10П, прилож. 10,равным Zт(1) =0,121 Ом

Zф-о =\/ (∑rф+∑ rд +∑ rо) ²+ (∑ хф +∑ хо) ² + Zт(1) = \/ (0,21+0,105+0,24) ² +(0,01078 +0,01078)² +0,121 =0,68 Ом

Тогда ток короткого замыкания получается равным:

Iк.з.(к) =220/0,68=323,5 А

 Проверяем условие :

323,5/15=21,6>4 условие выполняется

-проверяем предохранитель по надежности отключения тока короткого замыкания в начале группы, т.е. по предельной отключающей способности. Максимальное значение ток короткого замыкания будет иметь при трехфазном коротком замыкании на выходных зажимах предохранителя (независимо от режима нейтрали). Предельная отключающая способность будет обеспечена, если выполняется условие:

Защита обеспечивается надежно, если выполняется одно из условий

Iпр.а ≥ Iк.з.(н)

Iпр.а =600 А

Значение Zф-о определяем по формуле

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Zф-о =\/ (∑rф+∑ rд +∑ rо) ² + (∑ хф +∑ хо) ² + Zт(1)

∑rф = rфааб+ rфаввг+ rфВБбШв+ rфввг+ rфпв = Рааб\*Lааб/ Sфааб + Раввг\*Lаввг/ Sфаввг+ РВБбШв\*LВБбШв / SфВБбШв +

 Р ввг\*L ввг / Sф ввг = 0,032\*45/150+0,032\*25/120+0,017\*50/50+0,017\*26/25 = 0,05 Ом

∑rд = rд3рп+ rд4рп+ rд8шс+ rд6шо + rд свет. = 0,015+0,02+0,02+0,02= 0,075 Ом

∑rо = rоааб+ rоаввг+ rоВБбШв+ rоввг + rо прп= Рааб\*Lааб / Sоааб+ Раввг\*Lаввг / Sоаввг + РВБбШв\*LВБбШв / SоВБбШвп +

Рввг\*Lввг / Sоввг =0,032\*45/95+0,032\*25/70+0,017\*50/25+0,017\*26/25= 0,08 Ом

∑хф = хфааб+ хфаввг+хфВБбШв + хф ввг = а\*Lааб + а\*Lаввг + а\*LВБбШв + а\*L аввг =0,07\*0,045+0,07\*0,025+0,07\*0,04+0,07\*0,026+0,09\*0,014=0,00952 Ом

∑хф=∑хо=0,00952 Ом

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Zф-о =\/ (∑rф+∑ rд +∑ rо) ² + (∑ хф +∑ хо) ² = \/ (0,05+0,075+0,08)²+( 0,00952 +0,00952)²=0,019 Ом

Тогда ток короткого замыкания получается равным:

Iк.з.(к) =220/0,019=11578,9 А

Проверяем условие :

 Iк.з.(к) =11578,9 > Iпр.а =600 условие не выполнятся

5.Экспертиза заземляющего устройства

Для насосной станции проверить соответствие контура повторного заземления требованиям ПУЭ. Электроустановки цеха имеют рабочее напряжение 380/220В, сеть – с глухо-заземленной нетралью. Мощность трансформатора 800 кВА. Удельное опротивление грунта, полученное в результате измерений, равно 400 Ом∙м. Выпадало небольшое количество осадков. В качестве заземлителя используются горизонтальная заземлительная полоса стали Сталь Ø 40х4, глубиной заложения 0,5м., вертикальные электроды Ст.Ø 30, длина 3,5м, расстояние между электродами 7м, количество вертикальных заземлителей 7.



Проверяем соблюдается ли условие re≤ rз, то устройство искусственных заземлителей не требуется.

570≤23,4

Условие не выполняется, а следовательно устройство искусственных заземлителей не требуется

1.Определяем допустимое сопротивление заземляющего устройства п.1.7.62 ПУЭ

rз ≤ 7 Ом

2. Определяем расчетное удельное сопротивление грунта



К - повышающий коэффициент. К=2,57 ( глубина заземления 0,5м и небольшие осадки)

-сопротивление грунта, полученное непосредственным измерением



Так как , то принятое в п.1 можно увеличить в соответствии с п.1.7.62[1] в 0,01 раз, т.е. в 10. Значит получаем нормированное значение сопротивления заземляющего устройства 

3.Оперделение сопротивления растеканию тока с одиночного вертикального заземлителя



4. Оперделение сопротивления растеканию тока с одиночного вертикального заземлителя с учетом коэффициента использования



Находим коэффициент использования ,при n=8 , а/l=2 =0,71



5.Определяем сопротивление растеканию тока полосы, соединяющей вертикальные электроды заземлителя



L=1,0558=42 м, d=0,006, t=0,7

6.Определяем сопротивление растеканию тока полосы, соединяющей вертикальные электроды заземлителя с учетом коэффициента использования



Находим коэффициент использования ,при n=8, а/l=2 =0,43

4.Общие сопротивление заземляющего устройства.



=57,4м23,4 Ом

Ответ: Запроектированное заземляющее устройство соответствует требованиям ПУЭ.

6. Проектирование молниезащиты

По таблице 1 РД 34.21.122-87 наше здание будет относится к молниезащите по II категории.

* Сделать выводы о соответствии требованиям пожарной безопасности молниезащиты (предусмотренной одиночным тросовым молниеотводом). Здание насосной станции находится в местности с продолжительностью гроз 30 ч/год. Размеры здание: длина L = 28м, ширина S = 12 м, высота h = 9м. Относительная площадь взрывоопасных зон 68%. Тип молниеотвода: одиночный стержневой, точка установки: №19. Тип трубы: ГОТ ( газоотводная труба), точка установки трубы; №28, высота 1,5м.





1. Определяем категорию здания по устройству молниезащиты. Класс зоны в помещении цеха фасовки В-Iб, следовательно, категория молниезащиты здания – II, (таб.1, РД:34.21.122-87).
2. Определяем тип зоны зашиты молниеотводов, учитывая ожидаемое количество поражений молнией в год, по формуле с. 25 РД 34.21.122-87:



где hзд− наибольшая высота защищаемого объекта, м.

n-удельная плотность ударов молнии в землю.

Т.к. N=0,088<1, то зона защиты у молниеотвода должна быть типа Б(таб.1 РД:34.21.122-87)

1. Определяем необходимую высоту молниеотвода, с учетом минимального радиуса защиты при условии, что:





(т.к. на здании дыхательная труба для свободного отвода зона защиты молниеотводов должно входить пространство над обрезом труб, ограниченное полушарием радиусом 5 м.)





Вывод: Данная молниезащита не обеспечит защиту всего здания.

Литература

1. Правила устройства электроустановок. – М.: Энергоиздат, 1986

2. Черкасов В.Н., Шаровар Ф.И. Пожарная профилактика электроустановок. – М.: ВИПТШ МВД СССР , 1987г.

3.Черкасов В.Н. Пожарно-техническая экспертиза электрической части проекта.- М.: Стройиздат, 1987

4.Пожарная профилактика электроустановок. Методическое пособие по выбору электрооборудования для взрывоопасных и пожароопасных производств./ Чайчиц Н.И. , Иванович А.А./, 1999г.

5.СНБ 2.04.05.-98 Естественное и искусственное освещение

6.Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, 4-е изд., перераб. и доп. – М.; Энергоиздат, 1986г.

7.РД 34.21.122 – 87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.

8.Безопасность электроустановок. Методическое пособие по выбору электропроводки. Чайчиц Н.И., Иванович А.А.−, Мн. 2002г.

9.Безопасность электроустановок. Методические указания и индивидуальные задания к выполнению контрольной работы по разделу «Обеспечение пожарной безопасности электроустановок при проектировании и эксплуатации» ./ Чайчиц Н.И., Иванович А.А./, Мн. 2002г.