Министерство образования и науки Российской федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Бугульминский филиал

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

Кафедра Химических технологий и органических материалов

**Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»**

для студентов заочной формы обучения, направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Старший преподаватель Габдрахимов С.М.

**Оформление контрольной работы.**

Контрольная работа выполняется на обычной бумаге стандартного формата, в машинописном варианте.

Контрольная работа должна быть отредактирована и вычитана. Работа должна быть оформлена на одной стороне листа бумаги формата А4. Текст следует печатать шрифтом Times New Roman № 14, через полтора интервала, соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм., правое – 15 мм., верхнее – 20 мм., нижнее – 20 мм.

Содержание помещается за титульным листом, печатается через полтора интервала, разделы определяются пробелом в два интервала. Страницы контрольной работы нумеруются арабскими цифрами. Титульный лист и оглавление (содержание) включают в общую нумерацию работы, но номера страницы на них не ставят. На последующих страницах проставляют номер внизу страницы по центру, без знаков препинания.

 Примерный объём контрольной работы – 20 -25 страниц.

**Структура контрольной работы**

Содержание структурных разделов:

1. Введение: актуальность, цель, задачи, объект, предмет.
2. Раскрытие теоретических вопросов.
3. Расчётная часть.
	1. Оценке естественного освещения.
	2. Расчёт величины сопротивления защитного заземления.
4. Заключение.
5. Список использованных источников.

В расчётной части 3.1. приводятся исходные данные (по варианту студента из Таблицы 1). Используя световой коэффициент, коэффициент заложения и угол падения даётся оценка естественного освещения производственного участка. Расчётные величины сравниваются с допустимыми для данного участка: коэффициент заложения – не более 2,5; световой коэффициент – не менее 1/4 - 1/5; угол падения – не менее 270. Приводится схема участка с указанием параметров, используемых в расчётах. Окна расположены по длине участка.

В расчётах нужно учесть, что оконные переплёты занимают 10% от площади окна. Определить: световой коэффициент, коэффициент заложения, угол падения. Сделать выводы по полученным результатам расчётов.

Исходные данные к расчётной части 3.1.:«Оценка естественного освещения».

(Вариант выбирается по номеру зачётной книжки студента)

Таблица 1.

|  |  |
| --- | --- |
| № Варианта | Показатели |
| Размеры окон, м | Количествоокон | Размеры участка, м | Высота от пола до нижнего края окна, м | Расстояние от пола до рабочего места, м | Расстояние от рабочего места до окна, м |
| ширина | высота | ширина | длина | высота |
| 1 | 1,8 | 2,5 | 3 | 5,0 | 8,5 | 3,5 | 0,8 | 1,2 | 2,4 |
| 2 | 1,9 | 2,5 | 4 | 5,8 | 9,0 | 3,6 | 0,8 | 1,2 | 2,6 |
| 3 | 2,0 | 2,5 | 3 | 5,6 | 9,0 | 3,4 | 0,7 | 1,0 | 2,4 |
| 4 | 2,1 | 2,4 | 4 | 5,4 | 9,0 | 3,4 | 0,7 | 0,8 | 3,5 |
| 5 | 2,2 | 2,4 | 3 | 5,2 | 8,5 | 3,5 | 0,8 | 1,0 | 4,6 |
| 6 | 2,3 | 2,4 | 4 | 5,0 | 8,5 | 3,6 | 0,9 | 1,0 | 3,0 |
| 7 | 2,4 | 2,2 | 3 | 6,2 | 8,4 | 3,2 | 0,8 | 1,1 | 2,2 |
| 8 | 2,5 | 2,2 | 3 | 6,4 | 8,4 | 3,3 | 0,8 | 1,1 | 3,6 |
| 9 | 2,6 | 1,7 | 3 | 4,2 | 8,2 | 2,8 | 0,8 | 1,0 | 2,5 |
| 10 | 2,5 | 1,8 | 3 | 6,0 | 8,2 | 2,9 | 0,9 | 1,0 | 3,6 |
| 11 | 2,4 | 1,9 | 3 | 6,2 | 8,0 | 3,2 | 1,0 | 1,1 | 3,2 |
| 12 | 2,3 | 1,9 | 4 | 6,2 | 9,8 | 3,3 | 1,0 | 1,1 | 2,8 |
| 13 | 2,2 | 2,0 | 4 | 6,0 | 9,4 | 3,0 | 0,8 | 0,9 | 2,5 |
| 14 | 2,1 | 2,0 | 3 | 5,2 | 7,0 | 3,1 | 0,8 | 0,9 | 2,6 |
| 15 | 2,0 | 2,0 | 3 | 5,4 | 8,0 | 3,1 | 0,9 | 0,9 | 4,2 |
| 16 | 1,9 | 2,3 | 3 | 5,4 | 8,2 | 3,3 | 0,7 | 1,2 | 2,8 |
| 17 | 1,8 | 2,3 | 3 | 5,2 | 8,5 | 3,2 | 0,7 | 1,3 | 2,5 |
| 18 | 1,7 | 2,5 | 4 | 5,0 | 8,8 | 3,6 | 0,8 | 1,3 | 3,6 |
| 19 | 1,8 | 2,4 | 4 | 5,8 | 8,0 | 3,5 | 0,8 | 1,2 | 2,0 |
| 20 | 1,9 | 2,4 | 4 | 5,8 | 8,6 | 3,4 | 0,8 | 1,2 | 3,7 |
| 21 | 2,0 | 2,4 | 3 | 6,0 | 7,8 | 3,4 | 0,7 | 1,1 | 3,0 |
| 22 | 2,1 | 2,3 | 3 | 6,0 | 7,8 | 3,5 | 0,9 | 1,1 | 2,5 |
| 23 | 2,2 | 2,3 | 3 | 6,0 | 9,1 | 3,4 | 0,8 | 1,2 | 3,3 |
| 24 | 2,3 | 2,3 | 4 | 6,2 | 12,0 | 3,4 | 0,7 | 1,2 | 2,4 |
| 25 | 2,4 | 2,0 | 4 | 6,4 | 12,0 | 3,2 | 0,9 | 1,0 | 4,0 |
| 26 | 2,5 | 2,0 | 3 | 5,7 | 9,5 | 3,2 | 1,0 | 1,1 | 3,2 |
| 27 | 2,6 | 2,0 | 4 | 6,2 | 11,5 | 3,0 | 0,7 | 1,2 | 2,6 |
| 28 | 2,5 | 1,7 | 3 | 5,1 | 9,0 | 3,0 | 1,0 | 1,2 | 2,4 |
| 29 | 2,4 | 1,7 | 3 | 4,8 | 9,2 | 3,0 | 0,9 | 1,0 | 2,5 |
| 30 | 2,3 | 2,0 | 3 | 5,5 | 8,9 | 3,2 | 0,8 | 1,0 | 3,8 |
| 31 | 2,2 | 2,1 | 3 | 5,6 | 8,8 | 3,2 | 0,8 | 0,9 | 2,6 |
| 32 | 2,1 | 1,8 | 4 | 5,2 | 10,0 | 2,8 | 0,8 | 0,9 | 3,2 |
| 33 | 2,0 | 1,9 | 3 | 4,8 | 8,0 | 3,0 | 0,9 | 0,9 | 3,0 |
| 34 | 1,9 | 1,9 | 4 | 5,0 | 9,6 | 3,0 | 0,8 | 1,0 | 2,4 |
| 35 | 1,8 | 2,0 | 3 | 5,2 | 9,0 | 3,4 | 1,1 | 1,2 | 4,2 |
| 36 | 1,7 | 2,3 | 3 | 5,4 | 7,1 | 3,4 | 0,9 | 1,2 | 2,4 |

В расчётной части 3.2. приводится схема искусственного заземляющего устройства и исходные данные из Таблицы 7.



Рис. 1. Схема искусственного защитного заземления: 1 – заземляемая электротехническая установка, 2 – заземляющий проводник, 3 – заземляющая магистраль (шина), 4 – вертикальный заземлитель.

Расчёт сопротивления искусственного защитного заземления будет

считаться выполненным правильно, если его величина R не будет превышать

установленных нормативных значений (ГОСТ 12.1.038-81, ПУЭ), табл. 6.

**Методика расчёта включает несколько этапов:**

1. Определяют величину сопротивления одиночного вертикального заземлителя RB по формуле:

RB = {ρрасч.[ℓn(2∙l / d) + 0,5 ℓn (4t + 1) /(4t - 1)]} / 2π l, Ом (1)

где l – длина вертикального заземлителя, м,

d – диаметр вертикального заземлителя, м (для уголка с шириной полки

b, d = 0,5 b).

Расчётное сопротивление грунта ρрасч. находят по формуле:

ρрасч. = ρуд. φ , Ом ×м (2)

где ρуд. – удельное сопротивление грунта, Ом×м (табл. 2)

φ – климатический коэффициент (табл. 3).

Заглубление заземления t вычисляют по формуле:

t = t0 + 0,5· l, м (3)

где t0 – глубина траншеи, в которую забиваются вертикальные заземлители, м.

Конкретные значения величин, входящих в формулы, принимают с учётом номера варианта, задаваемого преподавателем, согласно табл. 7.

Найденное значение сопротивления защитного заземления **RВ** сравнивают с допустимым (табл. 6) и делают вывод об обеспечении или необеспечении надёжной защиты персонала от поражения электрическим током с использованием одиночного вертикального заземлителя в случае короткого замыкания на корпус электроустановки.

2. В том случае, когда защита с помощью одиночного вертикального заземлителя не обеспечена, определяют необходимое число вертикальных заземлителей **n** по формуле:

n = RB / RЗ ∙ ηВ (4)

где RЗ – допустимое значение сопротивления защитного заземления, Ом

(табл. 6).

ηВ – коэффициент использования вертикальных заземлителей, зависящий от отношения расстояния между вертикальными электродами **А** к их длине **l** (принимают в диапазоне от 1 до 3) и от варианта исполнения заземления: «в ряд» или «по контуру».

**Порядок расчёта n:**

1) принять ηВ= 1 и найти **n** из формулы (4);

2) по найденному числу **n** из табл. 4 методом интерполяции определить

уточнённое значение ηВ;

3) подставить определённое из табл. 4 значение ηВ в формулу (4) и определить окончательное число вертикальных заземлителей **n**;

4) округлить полученное значение **n** до большего целого числа (например,

n = 3,25, принять n = 4).

Рассчитанное количество заземлителей забивают в подготовленную

траншею вертикально через определённое расстояние и соединяют их все

между собой горизонтальным электродом (полосой или прутком) длиной **L**

соответствующего сечения.

3. Определяют сопротивление горизонтального электрода по формуле

RП = ρрасч. / 2πL ×ℓnL2 / d1t (5)

где: L – длина полосы, м определяется по формулам:

– при размещении в ряд

L = (1 ÷ 3)l × (n -1) (6)

– при размещении по контуру

L = (1÷3)l × n**,** (7)

где: ρрасч. определяется по формуле (2) с учётом грунта (табл. 2) и длины

полосы (табл. 3)

d1 – диаметр горизонтального электрода, м (для полосы d1 = 0,5b, где b –

ширина горизонтальной полосы, м).

4. Определяют величину общего расчётного сопротивления заземляющего

устройства по формуле

Rобщ. = RB×Rп / (RB×ηГ + RП×ηВ×n) (8)

где ηГ – коэффициент использования горизонтального электрода (табл. 5).

Найденную величину общего расчётного сопротивления заземляющего устройства Rобщ. сравнивают с допустимым (нормируемым) значением RЗ (табл. 6) и делают вывод о надёжности защиты персонала от поражения электрическим током в случае замыкания на корпус электроустановки.

В том случае, если Rобщ. будет превышать значение RЗ, следует по указанию преподавателя повторить расчёт, изменив исходные данные.

Защита персонала при замыкании на корпус электроустановки, имеющей защитное заземление, будет надёжно обеспечена, когда рассчитанная величина общего сопротивления защитного заземления не превышает нормированного значения.

**Пример расчёта величины сопротивления защитного заземления**

Предположим, что имеются следующие данные для расчёта:

1 – размещение электродов – «в ряд» – Р;

2 – вид вертикального заземлителя – труба;

3 – диаметр вертикального заземлителя d = 60 мм;

4 – длина вертикального заземлителя l = 4 м;

5 – отношение А/l = 2;

6 – номер грунта – 5, ρуд = 100 Ом·м;

7 – климатическая зона – 2;

8 – глубина траншеи to = 0,5 м;

9 – тип электрической сети Б1 с R3 = 4 Ом;

10 – горизонтальный электрод – полоса;

11 – ширина горизонтального электрода b = 80 мм.

1. по формуле (1) находим Rв – сопротивление одиночного вертикального

заземлителя, при этом:

ρуд. = 100 Ом · м ; φ = 1,45 (для 2й климатической зоны и l= 4 м, что < 5м); π = 3,14; ρрасч. = ρуд. φ = 100∙1,45=

l = 4м; d = 0,060м; t = 0,5 + 0,5· 4 = 2,5 м

Rв ={ρрасч. [ln(2∙l / d) + 0,5ln (4t + 1) /(4t - 1)]} / 2π l= 145/(2 ·3,14 **·** 4,0)**··{ [**ln(2 **·** 4,0/0,0060) + 0,5·ln[(4 **·** 2,5 + 1)/(4 **·**2,5- 1)]}

Rв = 5,77 (Ln 133,3 + 0,5·Ln 1,22) = 5,77·(4,89 + 0,5 · 0,19) = 5,77· (4,89 +

+ 0,10) = 28,79 Ом, что > R3 = 4 Ом (для электрической сети типа Б1).

**Вывод:** сопротивление защитного заземления с одиночным вертикальным заземлителем в виде трубы длиной 4 м, диаметром 60 мм равна 28,79 Ом не обеспечивает надёжной защиты персонала от поражения электрическим током при коротком замыкании на корпус электроустановки, запитанной от электрической сети напряжением до1000 В с изолированной нейтралью.

2. определяем необходимое число вертикальных заземлителей **n** по формуле (4):

- принимаем ηв = 1; - находим **n** = 28,79/4,0 = 7,2;

- по табл. 4 методом интерполяции для n ≈ 7, **А/l**= 2, при размещении заземления «в ряд» находим ηв = 0,76; ( (0,74 – 0,77)/(10-6) + 0,77 = 0,76 ).

- определяем уточненное число **n** по формуле (4) с ηв = 0,76;

n = 28,79/4,0 · 0,76 = 5,47

- округляем число **n** в сторону увеличения и принимаем **n** = 6 шт.

3. определяем сопротивление горизонтального электрода, соединяющего 6 вертикальных заземлителей, по формуле (5), для чего:

− определяем длину горизонтальной полосы **L** при размещении заземления «в ряд», **А/l** = 2 по формуле (6):

L = 2 · 4,0 · (6 – 1) = 40 м

− определяем климатический коэффициент **φ**, для горизонтальной полосы

длиной 40 м, для 2й климатической зоны по табл.3, φ 1 = 1,25;

− определяем d1, который для полосы равен 0,5 · 0,08м, следовательно,

d1= 0,5·0,08м = 0,040 м, тогда Rn = [(100·1,25)/(2 ·3,14 ·4,0)]·ln[402/(0,040·2,5)] = 0,50 Ln 16000 = 0,50 · 9,68 = 4,84 Ом.

4. определяем величину Rобщ. общего расчётного сопротивления заземляющего устройства по формуле (8), при этом: из табл. 5 при A**/**l = 2, числе вертикальных заземлителей n = 6 и размещении «в ряд» определяем **ηr**= 0,8, тогда:

Rобщ. = 28,79 ·4,84/(28,79 · 0,80 + 4,84 · 0,76 · 6)= 139,34/(23,03 + 22,07) =

139,34/45,37 = 3,07 Ом, что < R3 = 4 0м.

**Вывод**: общее сопротивление защитного заземления Rобщ., состоящего из шести вертикальных заземлителей диаметром 60 мм, длиной 4 м, расположенных «в ряд», соединённых горизонтальным электродом в виде полосы шириной 80 мм, длиной 40 м, равное 3,07 Ом, обеспечивает надёжную защиту персонала от поражения электрическим током при замыкании на корпус электроустановки, запитанной от электрической сети напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью генератора (трансформатора) с допустимым значением сопротивления R3 ≤ 4 0 м.

Таблица 2

**Значения удельных сопротивлений грунтов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № грунта | Название грунта | Удельное сопротивление, ρуд., Омхм |
| 1 | Торф | 20 |
| 2 | Чернозём | 20 |
| 3 | Глина | 40 |
| 4 | Садовая земля | 40 |
| 5 | Суглинок | 100 |
| 6 | Супесок | 300 |
| 7 | Грунт скалистый | 500 |
| 8 | Песок | 700 |

Таблица 3

**Признаки климатических зон (1, 2, 3, 4) и значения климатического коэффициента φ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Данные, характеризующие климатические зоны и тип применяемых электродов | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.Климатические признаки зон:-средняя многолетняя низшая температура (январь), ◦С | -15 ÷ -20 | -10 ÷ -14 | 0 ÷ -10 | 0 ÷ +5 |
| -средняя многолетняя высшая температура (июль), ◦С | +16 ÷ +18 | +18 ÷ +22 | +22 ÷ +24  | +24÷ +26 |
| -продолжительность замерзания вод, дней | 170 ÷ 190 | ≈150 | ≈100 | 0 |
| 2.Значения коэффициента φ:-при применении вертикальных электродов длиной до 5 метров | 1,65 | 1,45 | 1,3 | 1,1 |
| - то же при длине электродов 5 и более метров | 1,35 | 1,25 | 1,15 | 1,1 |
| -то же при применении горизонтальных электродов до 50 метров | 5,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 |
| -то же при длине 50 и более метров | 4,5 | 3,0 | 2,0 | 1,4 |

Таблица 4

**Значения коэффициентов использования вертикальных электродов** **ƞв**

|  |  |
| --- | --- |
| Число заземлителей n, штук | Отношение расстояния между электродами А к их длине l |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Размещение в ряд | Размещение по контуру |
| 2 | 0,85 | 0,91 | 0,94 | - | - | - |
| 4 | 0,73 | 0,83 | 0,89 | 0,69 | 0,78 | 0,85 |
| 6 | 0,65 | 0,77 | 0,85 | 0,61 | 0,73 | 0,8 |
| 10 | 0,59 | 0,74 | 0,81 | 0,56 | 0,68 | 0,76 |
| 20 | 0,48 | 0,67 | 0,76 | 0,47 | 0,63 | 0,71 |
| 40 | - | - | - | 0,41 | 0,58 | 0,66 |
| 60 | - | - | - | 0,39 | 0,55 | 0,64 |
| 100 | - | - | - | 0,36 | 0,52 | 0,62 |

Таблица 5

**Значения коэффициентов использования горизонтального электрода ƞг**

|  |  |
| --- | --- |
| Соотношение расстояния между электродами (А) к их длине (l) | Число вертикальных заземлителей |
| 2 | 4 | 6 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 |
|  | Размещение в ряд |
| 1 | 0,85 | 0,77 | 0,72 | 0,62 | 0,42 |  |  |  |
| 2 | 0,94 | 0,84 | 0,8 | 0,75 | 0,56 |  |  |  |
| 3 | 0,96 | 0,92 | 0,88 | 0,82 | 0,68 |  |  |  |
|  | Размещение по контуру |
| 1 |  | 0,45 | 0,4 | 0,34 | 0,27 | 0,22 | 0,2 | 0,19 |
| 2 |  | 0,55 | 0,48 | 0,4 | 0,32 | 0,29 | 0,27 | 0,23 |
| 3 |  | 0,7 | 0,64 | 0,56 | 0,45 | 0,39 | 0,36 | 0,33 |

Таблица 6

**Допустимые значения сопротивления Rз**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип электрической сети | Напряжение электрической сети | Режим нейтрали | Условное обозначение сети | Допустимое значение сопротивления Rз, Ом |
| TT | до 1000 В | глухозаземлённая | А1 | ≤ 2 (для линейного U =660 В) |
| А2 | ≤ 4 (для линейного U =380 В) |
| А3 | ≤ 8 (для линейного U =220 В) |
| IT | до 1000 В | изолированная | Б1 | ≤ 4 |
| Б2 | ≤ 10 (при мощности генератора, трансформатора ≤ 100 кВА |
| IN | выше 1000 В | изолированная | В | ≤ 10 |
| TN | выше 1000 В | глухозаземлённая | Г | ≤ 0,5 |

Линейные напряжения приведены для 3-х фазного электрического тока; такие же значения сопротивления R3 установлены для линейных напряжений соответственно 380, 220 и 127В для однофазного электрического тока.

Исходные данные к расчётной части 3.2.«Расчёт величины сопротивления защитного заземления».

(Вариант выбирается по номеру зачётной книжки студента)

Таблица 7

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры | Варианты |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Размещение электродов: в ряд –Р, по контуру -К | **Р** | **К** | **Р** | **К** | **Р** | **К** | **Р** | **К** | **Р** | **К** | **Р** | **К** | **Р** | **К** | **Р** |
| Вид вертикального заземлителя: труба-Т, пруток-П, уголковая сталь-У | **Т** | **П** | **У** | **Т** | **П** | **У** | **Т** | **П** | **У** | **Т** | **П** | **У** | **Т** | **П** | **У** |
| Размеры вертикального заземлителя: диаметр (полка) мм, длина, м | **40** | **10** | **45** | **60** | **20** | **80** | **50** | **15** | **110** | **45** | **25** | **60** | **55** | **12** | **90** |
| **3,0** | **8,0** | **3,5** | **2,5** | **6,0** | **2,0** | **3,5** | **5,0** | **3,0** | **2,5** | **4,0** | **2,5** | **4,0** | **6,5** | **3,0** |
| Отношение А/l | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** |
| № грунта | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **5** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **5** |
| № климатической зоны | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** |
| Глубина траншеи, м | **0,5** | **0,6** | **0,7** | **0,8** | **0,5** | **0,6** | **0,7** | **0,8** | **0,5** | **0,6** | **0,7** | **0,8** | **0,5** | **0,6** | **0,7** |
| Тип электрической сети | **А1** | **Г** | **В** | **Г** | **А2** | **Б2** | **В** | **Г** | **А2** | **Б1** | **В** | **Г** | **А1** | **Б2** | **Б1** |
| Продолжение Таблицы 7 |
| Параметры | Варианты |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Вид и размер горизонтального электрода: пруток диаметром d1, мм; полоса шириной b, мм | **20** |  | **45** |  | **20** |  | **50** |  | **25** |  | **35** |  | **20** |  | **30** |
|  | **40** |  | **60** |  | **80** |  | **50** |  | **90** |  | **40** |  | **30** |  |
|  | Варианты |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Размещение электродов: в ряд –Р, по контуру -К | **К** | **Р** | **К** | **Р** | **К** | **Р** | **Р** | **К** | **К** | **Р** | **К** | **Р** | **К** | **Р** | **К** |
| Вид вертикального заземлителя: труба-Т, пруток-П, уголковая сталь-У | **Т** | **П** | **У** | **Т** | **П** | **У** | **Т** | **П** | **У** | **Т** | **П** | **У** | **Т** | **П** | **У** |
| Размеры вертикального заземлителя: диаметр (полка) мм, длина, м | **36** | **25** | **50** | **40** | **30** | **45** | **25** | **20** | **35** | **50** | **35** | **20** | **25** | **45** | **30** |
| **3,0** | **7,0** | **4,0** | **3,5** | **8,0** | **3,5** | **5,0** | **6,0** | **4,5** | **6,0** | **4,5** | **5,0** | **3,5** | **4,0** | **3,0** |
| Отношение А/l | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** |
| № грунта | **3** | **5** | **6** | **4** | **5** | **6** | **7** | **4** | **5** | **3** | **5** | **4** | **7** | **6** | **5** |
| № климатической зоны | **1** | **4** | **2** | **3** | **4** | **1** | **4** | **3** | **4** | **1** | **2** | **3** | **4** | **3** | **2** |
| Глубина траншеи, м | **0,5** | **0,7** | **0,6** | **0,8** | **0,6** | **0,5** | **0,8** | **0,6** | **0,7** | **0,5** | **0,7** | **0,6** | **0,8** | **0,6** | **0,5** |
| Тип электрической сети | **Г** | **А1** | **Б1** | **Г** | **Г** | **А3** | **Б2** | **Г** | **А2** | **А1** | **Б2** | **Б1** | **А2** | **А1** | **Г** |
| Вид и размер горизонтального электрода: пруток диаметром d1, мм; полоса шириной b, мм |  | **30** |  | **15** |  | **25** |  | **20** |  | **15** |  | **25** |  | **30** |  |
| **40** |  | **30** |  | **50** |  | **45** |  | **35** |  | **40** |  | **30** |  | **50** |

**Вопросы по теоретической части контрольной работы по БЖД**

(Вариант выбирается по номеру зачётной книжки студента)

Таблица 8

|  |  |
| --- | --- |
| № варианта | Вопросы |
| 1 | Производственная вибрация и её воздействие на человека.Функции руководителей и специалистов по обеспечению охраны труда. |
| 2 | Профессиональные вредности производственной среды и классификация основных форм трудовой деятельности.Негативные воздействия в системе «Человек – среда обитания» |
| 3 | Чрезвычайные ситуации, классификация и причины возникновения.Специальная оценка условий труда рабочих мест.  |
| 4 | Охрана труда женщин и молодёжи.Чрезвычайные ситуации геологического характера. |
| 5 | Масштабы негативного влияния опасностей на человека и природу.Влияние на организм человека неблагоприятного производственного микроклимата и меры профилактики. |
| 6 | Общие санитарно-технические требования к производственным помещениям и рабочим местам.Виды, источники и уровни негативных факторов производственной и бытовой среды. |
| 7 | Компенсация за тяжёлые, вредные и опасные условия труда.Защита от воздействия высоких и низких температур. |
| 8 | Идентификация травмоопасных воздействий. Дерево отказов.Регулирование температуры, влажности и чистоты воздуха в помещениях. |
| 9 | Человек как элемент среды обитания.Чрезвычайные ситуации метеорологического характера. |
| 10 | Электромагнитные поля и излучения.Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. |
| 11 | Вредные вещества.Аварии, несчастные случаи, профессиональные заболевания, порядок расследования и учёта. |
| 12 | Основные психофизические законы восприятия.Влияние на организм человека электромагнитных полей и неионизирующих излучений. |
| 13 | Идентификация опасных и вредных факторов.Ионизирующие излучения и обеспечение радиационной безопасности. |
| 14 | Воздействие электромагнитных излучений на человека.Влияние на здоровье человека состава воздуха жилых и общественных помещений. |
| 15 | Вентиляция и кондиционирование помещений.Вредные вещества и профилактика профессиональных отравлений. |
| 16 | Виды и нормирование освещения.Осуществление мероприятий по защите персонала объекта при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации.  |
| 17 | Производственный травматизм и меры по его предупреждению.Вибрация в условиях жилищ и её влияние на организм человека. |
| 18 | Искусственные источники света. Расчёт искусственного освещения.Организация первой помощи пострадавшим на производстве. |
| 19 | Очистка газовых выбросов от газо- и парообразных загрязнителей.Водоподготовка и водопользование. |
| 20 | Физиологические основы труда и профилактика утомления.Экологическое законодательство. |
| 21 | Опасность поражения током в электрических сетях.Ответственность работодателя за нанесение ущерба здоровью работников. |
| 22 | Ионизирующие излучения.Виды и нормирование освещения. |
| 23 | Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования.Управление охраной труда на предприятии и проведение работы по охране труда. |
| 24 | Современный мир и его влияние на окружающую среду.Основные опасные и вредные производственные факторы. |
| 25 | Техногенное воздействие на природу.Очистка промышленных и бытовых стоков. |
| 26 | Антропогенные опасности.Лазерное и ультрафиолетовое излучение. |
| 27 | Социальные опасности.Индивидуальные средства и устройства защиты. |
| 28 | Организация и управление пожарной безопасностью.Электромагнитные поля и излучения. |
| 29 | Лазерное излучение.Устойчивость функционирования предприятий в условиях чрезвычайных ситуаций. |
| 30 | Физические факторы жилой среды.Обучение охране труда и проверка знаний требований охраны труда. |

**Список рекомендуемой литературы**

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник/ Под ред. проф. Э.А. Арустамова. – 16-е изд., перераб. и доп. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. 448с.

2. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров/ С.В. Белов. 3-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2012. 682с. Серия : Бакалавр.

3. Безопасность труда в машиностроении в вопросах и ответах: учебное пособие/ В.Г.Ерёмин, В.В.Сафронов, А.Г.Схиртладзе, Г.А.Харламов, Старый Оскол: ТНТ, 2009. 240г.

4. Безопасность жизнедеятельности. Практикум/ Т.А.Хван, П.А.Хван. Изд. 3-е. Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 316., [1]с. : ил. – (Высшее образование).