**Тема № 1. Оценка и оптимизация условий труда**

**Задача № 1.1**

В процессе аттестации постоянного рабочего места в производственном помещении получены значения следующих факторов:

* температура воздуха – tв,°C;
* освещенность в системе искусственного освещения – E,лк;
* концентрация вредного вещества (ВВ) – С,мг/м3;
* уровень шума – L,дБ.

Установить класс условий труда по каждому фактору. Сделать вывод об аттестации рабочего места. Предложить план мероприятий по оздоровлению условий труда.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Вариант № 3 |
| Категория тяжести работ | 2б |
| Вид трудовой деятельности и место нахождения рабочего места | 4 |
| Период года | X |
| Разряд зрительных работ  | 5а |
| Система освещения рабочего места | О |
| Вид вредного вещества (ВВ) | ДА |
| Температура воздуха, °C | 15 |
| Освещенность рабочей поверхности, лк | 200 |
| Концентрация ВВ, мг/м3 | 15 |
| Уровень шума, дБ | 85 |

Решение:

1) ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Для категории тяжести работ 2б и холодного периода года t=15-21°C, tр=15°C соответствует норме. Следовательно, рабочее место сварщика в помещении цеха, аттестовано со 2 допустимым классом условий труда.

2) СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»

Для разряда зрительных работ 5а и общей системы освещения нормируемое значение освещенности Ем=200 лк, Е=200 лк, что соответствует норме. Следовательно, рабочее место сварщика в помещении цеха, аттестовано со 2 допустимым классом условий труда.

3) ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

ПДКск=5 мг/м3

С= 15 мг/м3, что превышает норму в три раза. Следовательно, рабочее место сварщика в помещении цеха, условно аттестовано с классом условий труда 3.1.

План мероприятий по улучшению условий труда:

* под источником вредного вещества установить местную систему вентиляции в виде вытяжного зонта;
* использовать средства индивидуальной защиты.

4) ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

ПДУ=80 дБ, ΔL=L- ПДУ=85дБ-80дБ =5 дБ.

По шумовому фактору рабочее место сварщика в помещении цеха, условно аттестовано с классом условий труда 3.1

План мероприятий по улучшению условий труда:

* использовать звукопоглощающие материалы для отделки стен и пола цеха;
* использовать средства индивидуальной защиты.

В целом, помещение условно аттестовано с классом условий труда 3.1.

«Вредный третьей степени».

**Тема № 2. Оздоровление воздушной производственной среды**

**Задача № 2.1**

В производственном помещении установлено тепловыделяющее технологическое оборудование, а на рабочем месте ведутся работы с выбросом вредных веществ в воздушную среду. Определить потребный расход воздуха общеобменной механической вытяжной вентиляции и кратность воздухообмена, обеспечивающей допустимые условия труда на рабочем месте. Период года - теплый. Категория тяжести работ - тяжелая. В помещении местные отсосы отсутствуют. Во всех вариантах принять теплоемкость воздуха, равную *С*=1,005кДж/(кг⋅°C), плотность при температуре 15°C составляет +15 °=1,202кг/м3, температурный градиент плотности воздуха по высоте равный ∇ = (-0,004)кг/(м3⋅°C). Объем помещения - *V*, м3/ч. Тепловыделения от оборудования - Qизб,кДж/ч. Градиент температуры по высоте помещения - ,°C/м. Высота расположения над полом помещения вытяжного вентиляционного проема - *Н*,м. Температура воздуха вне помещения – tн,°C. Температура воздуха, измеренная на верхней границе рабочей зоны – tр.з,°C. Вид вредного вещества - ВВ (код: 1 - оксид углерода, 2 - ацетон, 3 - спирт метиловый, 4 - бензин, 5 - керосин). Расход вредного вещества в воздух помещения - *m*,г/с. Вредное вещество в воздухе вне помещения отсутствует.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| V, м3 | 145 |
| H, м | 4,5 |
| Qизб, кДж/ч | 4 000 |
| tн, °C | 22 |
| tр.з,°C | 28 |
| ,°C /м | 0,7 |
| m, г/с | 0,004 |
| ВВ код | 4 |
| Спр. | 0 |

Решение:

1) расчет по теплоизбыткам:

=4000кДж/ч/(1,005кДж/(кг⋅°C)\*1,157кг/м3\*(26,25°C-22°C)) =809,42м3/ч

=1,202кг/м3+(-0,004 кг/(м3⋅°C))(26,25°C-15)=1,157кг/м3

=28°C+0,7°C/м(4,5м-2м)=26,25°C

2) расчет по наличию вредных веществ:

=(0,004г/с\*1000\*3600)/(100мг/м3 -0мг/м3)=144м3/ч

=(809,4157м3/ч)/145м3=5,6ч

ПППр

Потребный расход воздуха общеобменной механической вытяжной вентиляции составил 809,42м3/ч, а кратность воздухообмена равна 5,6ч.

**Задача № 2.2**

Определить расход воздуха, удаляемого из помещения в теплый период года, через открытые фрамуги, расположенные на расстоянии 1 м от потолочного перекрытия, если температура на верхней границе рабочей зоны равна 26°C, тепловой напор вытяжки составляет 80% общего теплового напора в помещении *k*=0,8. Коэффициент местного сопротивления воздушного потока для установленных фрамуг равен μ=0,6. Градиент температуры воздуха по высоте помещения \_авен ∇t =0,9°C/м. Плотность воздуха при температуре 15°C составляет +15°=1,202 кг/м3. Температурный градиент плотности воздуха ∇=(-0,004)кг/(м3⋅°C). *F* – общая площадь фрамуг,м2. *Н* – высота помещения, м. Температура воздуха вне помещения – tн,°C.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| F, м2 | 2,6 |
| H, м | 5,0 |
| tн, °C | 19 |
| g | 9,81 м/с2 |

Решение:

=

=

=8351м3/ч

=1,202кг/м3+((-0,004)кг/(м3⋅°C)\*(27,8°C-15°C))=

=1,1508кг/м3

=26°C+0,9°C/м\*(4,0м-2,0м)=27,8°C

=1,202кг/м3+((-0,004)кг/(м3⋅°C)\*(19°C-

15°C))=1,186кг/м3

Расход воздуха, удаляемого из помещения в теплый период год, через открытые фрамуги составляет 8351м3/ч

**Задача № 2.3**

В производственном помещении площадью *S*, м и высотой *Н*, м установлено N единиц однотипного технологического оборудования. Работы связаны с выбросом вредных веществ ВВ (код: 1 – оксид углерода, 2 – ацетон, 3 – спирт метиловый, 4 - бензин, 5 - керосин), в воздух рабочей зоны с расходом m, г/с. Определить потребный расход приточного воздуха и потребный расход воздуха общеобменной механической вытяжной вентиляции помещения для теплого периода при условии, что с целью удаления ВВ каждое технологическое оборудование оснащено местным отсосом, выполненным в виде вытяжного зонта, открытого с трех сторон. Зонт установлен над источником ВВ на высоте *h*. Источник ВВ представлен условно объектом прямоугольного сечения шириной *В* и длиной *L*. Скорость воздуха в приемном сечении зонта – *V*, м/с. Все местные отсосы подсоединены к вытяжной системе, отдельной от общеобменной. Учесть, что помещение оборудовано естественной вентиляцией, обеспечивающей кратность воздухообмена 0,3 ч-1. Вредное вещество в воздухе вне помещения отсутствует. Сделать вывод о возможности устройства такой вентиляции помещения по критерию кратности воздухообмена. Кратность воздухообмена для заданного помещения должна находиться в пределах (от 2,0 до 4,0) ч-1.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| N, шт. | 5 |
| S, м2 | 30 |
|  H, м | 4,5 |
| m, г/с | 0,004 |
| ВВ код | 4 |
| h,м | 1,3 |
| B, м | 0,25 |
| L, м | 0,6 |
| , м/с | 0,9 |

Решение:

=144м3/ч +23409м3/ч +40,5м3/ч =23 593,5м3/ч

=(0,004г/с\*1000\*3600)/(100мг/м3 -0мг/м3)=144м3/ч

=3600\*1,445м\*0,9 м/с=4681,8м3/ч

=(0,25м+0,8\*1,3м)(0,6м+0,4\*1,3м)=1,445м

=4681,8м3/ч \*5шт.=23409м3/ч

=0,3ч-1\*30м2\*4,5м=40,5м3/ч

==174,7 ч

Потребляемый расход приточного воздуха равен 23 593,5м3/ч. Устройство такой вентиляции помещения по критерию кратности воздухообмена невозможно, так как кратность воздухообмена равна 174,7 ч, а для заданного помещения она должна находиться в пределах от 2,4 до 4,0 ч.

**Тема № 3. Освещение производственных помещений**

**Задача № 3.1**

Рассчитать методом коэффициента использования светового потока осветительную установку, обеспечивающую общее равномерное освещение рабочей поверхности с освещенностью - *Е*, лк, для производственного помещения с размерами: ширина - *В*, длина - *L*, высота - *Н*, и коэффициентами отражения потолка - , стен - , пола - . Работы выполняются в позе «сидя». Применяемые светильники: тип ЛСП 01-2х40 (а - без перфорации и решетки, б - с перфорацией без решетки, в - без перфорации с решеткой, г - с перфорацией и решеткой). Светильники подвешены на расстоянии 0,3м от потолка. Во всех вариантах принять разряд зрительных работ-IV.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| B, м | 10 |
| L, м | 14 |
| H, м | 3,8 |
| , % | 50 |
| , % | 30 |
| , % | 10 |
| Е, лк | 300 |
| Кз | 1,5 |
| Тип светильника | в |
| Тип лампы | ЛХБ |

Решение:

=(300лк\*10м\*14м\*1,5\*1,16)/(1\*0,53)=47764,705лм

=(10м\*14м)/(2,7м\*(10м+14м))=2,16

=3м–0,3м=2,7м

=3,8м–0,8м=3м

=47764,705лм/м /(2600лм\*2шт)9шт

Световой поток осветительной установки, обеспечивающей общее равномерное освещение рабочей поверхности равен 47764,705лм. Число светильников в установке 9 штук.

**Задача № 3.2**

В производственном помещении 6х6 м имеется осветительная установка из четырех светильников, установленных по углам квадрата со стороной 3 м (в плане) и расстоянием до стен 1,5 м. Высота подвеса светильника над полом помещения - *hc*, м. Рассчитать точечным методом освещенность на рабочем месте, расположенном в центре помещения. Работы производятся «сидя». Если в светильниках типа (код по вариантам: а - светильник для административных помещений типа «Шар» с лампой накаливания; б - светильник типа НСП с куполообразным отражателем без рассеивателя; в - светильник для производственных помещений рассеянного света с лампой накаливания) установлены лампы типа (код по вариантам: 1 - Г мощностью 500 Вт; 2 - Г мощностью 750 Вт; 3 - Б мощностью 300 Вт; 4 - Г мощностью 200 Вт; 5 - Б мощностью 200 Вт) и напряжением питания 220 В.

Освещенностью от естественного освещения пренебречь. Коэффициент запаса *Кз*=1,3.

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные:Величина | Вариант № 3 |
| hc, м | 4,0 |
| Тип светильника | в |
| Тип лампы | 3 |

Решение:

Ф=2920лм

Еi=4лк

=4шт\*4лк=16лк

=(2920лм\*1,1\*16лк)/(1000\*1,3)=39,5лк

Освещенность от естественного освещения пренебречь. Коэффициент запаса *Кз*=1,3.

**Задача № 3.3**

Рассчитать методом удельной мощности осветительную установку, обеспечивающую общее равномерное освещение рабочей поверхности с освещенностью - *Е*, лк, для производственного помещения с размерами: ширина - *В*, длина - *L*, высота - *Н*, и коэффициентами отражения потолка , стен - , пола - . Работы выполняются в позе «сидя». Применяемые светильники: тип ЛСП 01-2х40 (а - без перфорации и решетки, б - с перфорацией без решетки, в - без перфорации с решеткой, г - с перфорацией и решеткой). Светильники подвешены на расстоянии 0,3 м от потолка. Коэффициент неравномерности освещения = 1,16.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| B, м | 10 |
| L, м | 16 |
| H, м | 3,8 |
| , % | 50 |
| , % | 30 |
| , % | 10 |
| Е, лк | 300 |
| Кз | 1,5 |
| Тип светильника | в |
| Тип лампы | ЛХБ |

Решение:

=(15,2Вт/м2\*10м\*16м)/(2шт\*40Вт)=30шт

=3м-0,3м=2,7м

=3,8м-0,8м=3м

=4,8Вт/м2\*3,165=15,2 Вт/м2

==3\*1\*1,055=3,165

Число светильников осветительной установки, обеспечивающей общее равномерное освещение рабочей поверхности, при расчете методом удельной мощности, равно 30 штук.

**Задача № 3.4**

Рассчитать методом светящейся линии для производственного помещения с размерами: ширина - *В*, длина - *L*, высота - *Н*, осветительную установку, обеспечивающее общее равномерное освещение пола с освещенностью - *Е*. Применяемые светильники: тип - ЛСП 01 - 2х40. Светильники подвешены на расстоянии 0,3 м от потолка. Коэффициент запаса принять равным 1,3.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| B, м | 10 |
| L, м | 16 |
| H, м | 4,0 |
| Е, лк | 300 |
| Тип лампы | ЛХБ |

Решение:

=4,0м-0,3м=3,7м

=1,5\*3,7м=5,55м

=0,4\*5,55=2,22м

=(1772,7 лм/м\*16м/(2600лм\*2шт)=6шт.

=6шт\*3=18шт

=(1000\*300лк\*1,3\*3,7м)/(1,1\*740лк)=1443000лк\*м/8

14лк=

1772,7лм/м



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № участка |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 1,4 | 0,38 | 3,7м | 3,7 | 1 | 150 |
| 2 | 1,4 | 0,38 | 3,7м | 12,3 | 3,3 | 160 |
| 3 | 1,4 | 0,38 | 3,7м | 3,7 | 1 | 150 |
| 4 | 1,4 | 0,38 | 3,7м | 12,3 | 3,3 | 160 |
| 5 | 4,2 | 1,14 | 3,7м | 3,7 | 1 | 50 |
| 6 | 4,2 | 1,14 | 3,7м | 12,3 | 3,3 | 70 |

Число светильников, рассчитанных методом светящейся линии для производственного помещения. Обеспечивающих общее равномерное освещение пола, равно 18.

**Задача № 3.5**

Естественная освещенность участка предприятия, измеренная с помощью люксметра на четырех рабочих местах составила *Е1, Е2, Е3, Е4* при наружном освещении *Енар.* Рабочие места находятся на расстоянии 1м, 2м, 3м и 4м от окна. Определить коэффициент естественной освещенности (КЕО) на каждом рабочем месте и построить график распределения КЕО по глубине помещения.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| Е1, лк | 105 |
| Е2, лк | 75 |
| Е3, лк | 50 |
| Е4, лк | 40 |
| Енар., лк | 7 000 |

Решение:

=(105 лк/7000лк)\*100%=1,50%

=(75 лк/7000лк)\*100%=1,07%

=(50 лк/7000лк)\*100%=0,71%

=(40 лк/7000лк)\*100%=0,57%

Коэффициент естественной освещенности (КЕО) на 1 рабочем месте равен 1,50 %, на 2-0,7%, на 3-0,71% и на 4-0,57%. График распределения КЕО по глубине помещения выглядит следующим образом:

**Тема № 4. Пожарная безопасность**

**Задача № 4.1**

Определить категорию пожарной опасности здания площадью 2000 м2, если в нем имеется одно помещение площадью *S* категории *А*, а остальные с площадями в пропорции *х/у* относятся к категориям *Б* и *Д*.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| S, м2 | 60 |
| х/у | 1/5 |

Решение:

=\*100%=3%<5%

Следовательно, здание не относится к категории А.

1940м2= S+5SБ;

SБ=323м2

==19,15%>5%

Следовательно, здание *S*=2000м2 относится к категории взрывопожарной опасности Б.

**Задача № 4.2**

Рассчитать категорию пожарной опасности деревообрабатывающего участка площадью *S*, на котором одновременно находится в обработке сосновая древесина массой *Q* и древесноволокнистые плиты массой *Р*.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| S, м2 | 60 |
| Q, кг | 250 |
| Р, кг | 400 |

Решение:

Q1=13,86мДж/кг

Q2=17,2мДж/кг

=172,4мДж/м2

Деревообрабатывающий станок относится к категории В4 пожарной опасности.

**Задача № 4.3**

Определить категорию взрывопожарной опасности производственного помещения площадью *S* и высотой *Н*, где для работы применяется ацетон. На основании анализа аварии, в результате которой пролитый на пол ацетон массой *m* испаряется в течение 3600с.

При решении задачи принять коэффициент участия во взрыве неиспарившейся части ацетона 0,25, а коэффициент, учитывающий негерметичность помещения, равный 4.

Оборудование, установленное в помещении занимает 15% его объема. В момент аварии температура воздуха в помещении составляла 27°C.

Коэффициент , учитывающий влияние скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения, принять 2,1. Давление насыщенных паров ацетона 30,7кПа.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| m, кг | 7 |
| Н, м | 3,8 |
| S, м2 | 55 |

Решение:

=(900кПа-

101кПа)\*((123,7кг\*0,25\*100)/(177,65м\*

2,354кг/ м\*4,27%\*4))=346кПа

=900кПа

=101кПа

=0,00491кг/м\*c\*7 м\*3600c=123,7кг

=10-6\*30,7кПа\*2,1\*=0,00491кг/м\*c

M=12\*3+6\*1+16=58г/моль

F=7м2

=0,85\*55м2\*3,8м=177,65 м

=58г/моль/(22,413м3/кмоль\*(1+0,00367\*27°C))=2,

354кг/ м

V0=22,413м3/кмоль

=

=100/(1+4,48\*5)=100/23,4=4,27%

Так как температура вспышки < 28С и P=346кПа>5кПа, то производственное помещение S 55 м относится к категории А взрывопожарной опасности.

**Тема № 5. Производственный шум**

**Задача № 5.1**

В производственном помещении установлено два одинаковых источника шума на расстоянии *r*,м, друг от друга. Рабочее место расположено посередине между ними. Рассчитать уровень шума на рабочем месте при одном и двух источниках шума, если источник шума находится на уровне рабочей поверхности.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| L0,дБ | 95 |
| r, м | 24 |

Решение:

S===

L=L0+10lgN

S=3,14\*(242м/2)=3,14\*288м=904,3м2

L1=95дБ+10lg(1\*1)/3,14\*288м)=95 дБ+10lg0,0011058=95дБ-30дБ=65дБ

Уровень шума при одном источнике шума, если источник шума находится на уровне рабочей поверхности составит 65 дБ.

L2=L0+10lg2=95дБ+3дБ=98дБ

Уровень шума при двух источниках шума, если источник шума находится на уровне рабочей поверхности составит 98 дБ.

**3адача № 5.2**

Определите суммарный уровень шума от станков. Уровни звукового давления для среднегеометрической частоты октавных полос 63-8000 Гц и число станков указаны в таблице. По результатам расчета постройте спектрограмму, в которой покажите кривые, характеризующие спектр звукового давления, полученный по расчету, и спектры, допустимые по ГОСТ 12.1.003-76. Допустимые уровни звукового давления по ГОСТ 12.1.003-76 представлены в таблице.

Исходные данные:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер вариант | Число станков | Уровень звукового давления, дБ, при среднегеометрической частоте октавных полос |
| 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 3 | 30 | 91 | 90 | 93 | 97 | 94 | 92 | 91 | 81 |

Допустимые уровни звукового давления по ГОСТ 12.1.003-76

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Среднегеометрическая частота октавных полос, Гц | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | Номер варианта |
| Допустимые уровни звукового давления, дБ, согласно ГОСТ 12.1.003-76 | 83 | 74 | 68 | 63 | 60 | 57 | 55 | 54 | 3 |

Решение:

L=L0+10lgN

L63=L0+10lg30=91дБ+10lg30=91+10\*1,5=106дБ

L125=L0+10lg30=90дБ+10lg30=90+10\*1,5=105дБ

L250=L0+10lg30=93дБ+10lg30=93+10\*1,5=108дБ

L500=L0+10lg30=97дБ+10lg30=97+10\*1,5=112дБ

L1000=L0+10lg30=94дБ+10lg30=94+10\*1,5=109дБ

L2000=L0+10lg30=92дБ+10lg30=92+10\*1,5=107дБ

L4000=L0+10lg30=91дБ+10lg30=91+10\*1,5=106дБ

L8000=L0+10lg30=81дБ+10lg30=81+10\*1,5=96дБ

Суммарный уровень шума от 30 станков равен 849дБ.

**Задача № 5.3**

В производственном помещении установлено два одинаковых источника шума на расстоянии *r*,м друг от друга. Рабочее место расположено посередине. Источник шума находится в пространстве. Уровень звуковой мощности источника шума L0,дБ. Шум распространяется равномерно по всем направлениям. Установите класс условий труда по уровню шума на рабочем месте в зоне прямого звука при работающем одном источнике шума, если известно, что для этого рабочего места ПДУ=60дБ. Рассчитайте звукоизоляцию корпуса источника шума по методу масс на октавной частоте *f*,Гц, если известно, что материал корпуса имеет плотность ,кг/мЗ, толщина стенок корпуса *h*,мм. Во всех вариантах принять размер источника шума *lmax*=0,3м.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| L0,дБ | 98 |
| r, м | 25 |
| f, Гц | 2000 |
| , кг/мЗ | 1700 |
| h, мм | 15 |

Решение:

L=98дБ+10lg((1\*1)/1962,5м2)=98дБ+10lg0,0005095=98дБ-33дБ=65дБ

=12,5м/0,3м=41,7>2, следовательно =1

S===

S=3,14\*252м=1962,5м2

=65дБ-60дБ =5дБ

=20lg(25,5кг/м\*2000Гц)-47,5=94,2-47,5=46,7

=1700кг/мЗ\*0,015м\*1м2=25,5кг/м2

Класс условий труда данного производственного помещения 3.1 « Вредной первой степени».

**Задача № 5.4**

В двух соседних помещениях производственного здания, разделенных глухой перегородкой площадью *S*, находятся металлообрабатывающий участок и бухгалтерия. На участке установлен металлорежущий станок. Имеется рабочее место слесаря, отдаленное от станка на расстояние *r*. Станок имеет уровень шума L0. Источник шума станка считать расположенным в пространстве. Акустическая постоянная помещения участка - *В*. Рассчитать возможный уровень шума на рабочем месте слесаря в зоне прямого и отраженного звука при работающем станке.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| L0,дБ | 99 |
| r, м | 9 |
| В, м2 | 16 |
| S,м2 | 23 |

Решение:

L=L+10lg()=99дБ+10lg(+)=99дБ-8,2дБ=90,8дБ

S==4\*3,14\*9=1017,4м

=1

Ф=1

==0,7 т.е =0,6

Возможный уровень шума на рабочем месте слесаря в зоне прямого и отраженного звука при работающем станке равен 90,8дБ.,

**Тема № 6. Защита от электрического тока и средства электробезопасности**

**Задача № 6**

Определить сопротивление выносного защитного заземления при допустимом сопротивлении заземляющего устройства *Rд* = 4 Ом, в котором вертикальные заземлители, имеющие длину 2 м, выполнены из стальных труб (код - 1) диаметром 100 мм или стального уголка (код - 2) с шириной полки 100 мм и соединены между собой стальной полосой размерами 40х4 мм на сварке. Заземляющее устройство заглублено на 1 м в грунт-суглинок с удельным сопротивление . Вертикальные заземлители забиты в грунт на расстоянии *S* друг от друга. Коэффициент использования вертикальных заземлителей в формуле для определения сопротивления защитного заземления принять равным 0,9 при двух, 0,85 при трех, 0,83 при четырех, 0,82 при пяти и более заземлителях.

Исходные данные:

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | Вариант № 3 |
| S,м2 | 2,5 |
| , Ом\*м | 70 |
| код | 1 |

Решение:

R==(5 Ом\*24 Ом)/(5 Ом+24 Ом)=120 Ом/29 Ом=4,13 Ом

R= =9,15Ом/(2шт\*0,9)=5Ом

R=\*(ln0,5ln)=\*(ln+0,5ln

)=

5,573 Ом\*(1,386+0,256)=9,15 Ом

t = h+0,004v+l =1м+0,004м+1/2\*2м=2,004м

R=\* ln=\*ln=4,0 Ом\*6=24 Ом

l=1,1\*S\*(n-1)=1,1\*2,5м\*(2-1)=2,75м

Сопротивление выносного защитного заземления равно 4,13 Ом, что выше допустимого сопротивления заземляющего устройства R