Министерство образования и науки Российской Федерации

Сибирский федеральный университет

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Методические указания

*Электронное издание*

Красноярск

СФУ

2017

УДК 504(07)

ББК 68.903я73

Б40

Составители: Игнатенко Т. В., Кан Ю. Д., Чурбакова О. В.

Рецензент: д. техн. наук, проф. Лапкаев А. Г.

Б40 Безопасность жизнедеятельности: метод. указания [Электронный ресурс] / сост.: Т.В. Игнатенко, Ю.Д. Кан, О. В. Чурбакова – Электрон.дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. – Систем.требования: PC не ниже класса Pentium I; 128 Mb RAM; Windows 98/XP/7; AdobeReader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

*В методических указаниях по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» приведены алгоритмы решения задач, предложены варианты для самостоятельной работы.*

*Предназначено для студентов технических специальностей (машиностроительных, транспортных и т.д.) и дистанционного обучения.*

*.*

**УДК 504(07)**

**ББК 68.903я73**

© Сибирский

федеральный университет, 2017

Электронное учебное издание

Подготовлено к публикации ИЦ БИК СФУ

Издательский центр

Библиотечно-издательского комплекса

Сибирского федерального университета

660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79

Тел/факс (391)206-21-49. E-mail rio@sfu-kras.ru

http://rio.sfu-kras.ru

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 4](#_Toc477862999)

[ЗАДАЧИ](#_Toc477863000) 5

[1. Определение полезной площади, объема помещений 5](#_Toc477863001)

[2. Кондиционеры в помещениях 7](#_Toc477863002)

[3. Вентиляция 8](#_Toc477863003)

[3. Естественное освещение помещений 13](#_Toc477863004)

[4. Искусственное освещение помещений 15](#_Toc477863005)

[6. Освещение производственных помещений 18](#_Toc477863006)

[5. Электробезопасность 23](#_Toc477863007)

[8. Учет и профилактика несчастных случаев 26](#_Toc477863008)

[9. Взрывопожаробезопасность 29](#_Toc477863009)

[10. Электромагнитные поля (ЭМП) 35](#_Toc477863010)

[11. Вредные вещества в воздухе рабочей зоны 37](#_Toc477863011)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 44](#_Toc477863014)

[БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 56](#_Toc477863016)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

«Безопасность жизнедеятельности» (БЖД) – общепрофессиональная дисциплина. Тем самым подчеркивается ее значимость для студента любой будущей специальности, особенно специалистов технических направлений, поскольку XXI век характеризуется значительным прогрессом в развитии технологий, вследствие чего добавились многочисленные опасности антропогенного, социального, техногенного и экологического характера. В условиях современной техносоциальной сферы вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности не только резко обострились, но и приобрели черты проблемы выживания человека.

Безопасность жизнедеятельности, как учебная дисциплина, представляет собой область научных знаний, охватывающую теорию и практику защиты человека от опасных и вредных факторов во всех сферах человеческой деятельности: в производс­твенной, бытовой и природной средах.

Цель курса – формирование у студента сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих, привитие основополагающих знаний и навыков для распознавания и оценки опасностей, определять способы надежной защиты от них, оказывать само- и взаимопомощь, а также ликвидировать последствия проявления любых опасностей во всех сферах человеческой деятельности.

Задачи: идентификация опасностей, т. е. распознавание опасностей с указанием количественных характеристик и координат; защита от опасностей и ликвидация отрицательных последствий проявления опасностей.

Важное значение имеет приобретение теоретических знаний и практических навыков проведения расчетов в области безопасности окружающей производственной (охрана труда) и природной среды, оценки экономических последствий неблагоприятных воздействий техничес­ких систем на эти среды и среду проживания, а так­же по прогнозированию опасных ситуаций.

ЗАДАЧИ

Вариант задания каждый студент выбирает по последней цифре номера зачетной книжки или по порядковому номеру в списке группы. В случае выполнения другого варианта работа не принимается.

1. Определение полезной площади, объема помещений

Для обеспечения наибольшей эффективности трудового процесса большое значение имеет правильное расположение и компоновка рабочих мест, обеспечение удобной позы и свободы движений, использование оборудования отвечающего требованиям эргономики и инженерной психологии. В этом случае уменьшается утомляемость и предотвращается опасность профессиональных заболеваний. Оптимальная поза человека в процессе трудовой деятельности обеспечивает высокую работоспособность и производительность труда.

Для эффективного выполнения работы и сохранения здоровья работники любого предприятия, а также студенты или учащиеся любого учебного учреждения должны находиться в аудиториях или классах построенных согласно требованиям нормативных документов [1–23]. Согласно гигиеническим требованиям [1-3], в лекционной аудитории рассчитанной на 100 человек на одно место должно приходиться 1,3 м2; рассчитанной на 75–50 человек – 1,5 м2, на 25 – 2,2 м2; в аудитории с обучающими и контролирующими машинами – 3,0 м2. В лекционной аудитории расстояние между столами для студентов (учащихся) должно быть не менее 0,7 м. Расстояние между столом преподавателя и экраном для демонстрации слайдов (или доской для отображения графического материала) – не менее 0,9 м. Расстояние от экрана (или доски) до первого ряда аудиторных столов – не менее 2 м. Расстояние от экрана до спинок стульев первого ряда – не менее 3 м. Расстояние от экрана (или доски) до последнего ряда мест – не более 20 м. В аудитории, где находится вычислительная техника, на одно рабочее место должно приходиться – 3,0 м2. Такое помещение должно занимать площадь в среднем 36 м2.

По санитарно-гигиеническим нормам: площадь обычной аудитории, рассчи­танная для работы 25 студентов, должна быть око­ло 38 м2; на каждого студента должно прихо­диться не менее 1,5 м2 площади аудитории (без учета мес­та, занимаемого стенными шкафами) и не менее 4–5 м3. При кабинетной системе нормативы площади, необходимой для занятия одного студента, уве­личиваются до 2 м2.

**Задача № 1**

**Условия**

Определить соответствия учебных помещений требованиям нормативных документов. Для выполнения задания использовать значения табл. 1 по вариантам.

Таблица 1

Параметры аудитории

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вари-анта | Предназначение  аудитории | a,  м | b,  м | h,  м | l,  м | Расположе  ние окон | Количество студентов |
| 0 | Лекционная | 15 | 8 | 3 | 1,8 | юг | 80 |
| 1 | Для практических занятий | 12 | 6 | 2,8 | 2 | север | 43 |
| 2 | Для лаборатор-ных занятий | 10 | 6 | 3,0 | 1,6 | север | 20 |
| 3 | Компьютерный класс | 8 | 6 | 2,8 | 1,6 | юг | 20 |
| 4 | Лекционная ауд. | 22 | 10 | 3,0 | 2 | юг | 100 |
| 5 | Для практических занятий | 9 | 7 | 3,0 | 2 | север | 30 |
| 6 | Для лаборатор-ных занятий | 10 | 8 | 3,0 | 2,5 | север | 15 |
| 7 | Компьютерный класс | 12 | 6 | 3,0 | 2,0 | юг | 12 |
| 8 | Лекционная ауд. | 20 | 15 | 3,0 | 5 | север | 120 |
| 9 | Компьютерный класс | 10 | 6 | 3,0 | 1,5 | юг | 14 |

Примечание: *a* – длина, *b* – ширина, *h*– высота аудитории, l – расстояние от экрана или доски до первого ряда аудиторных столов

**Методические указания**

1. Рассчитать площадь учебной аудитории *S*п, м2:

(1.1)

где *a* – длина, *b* – ширина аудитории, м.

1. Рассчитать объем учебной аудитории *V*п, м3:

(1.2)

где *h*– высота от пола до потолка аудитории, м,

1. Рассчитать площадь *S*п1 и объем*V*п1, приходящиеся на одного студента

в аудитории:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1. Сделать заключение о соответствии аудитории требованиям НД.
2. Внести собственные предложения.

2. Кондиционеры в помещениях

Наиболее совершенный вид поддержания параметров микроклимата – кондиционирование. С помощью кондиционеров заранее задаются, а затем поддерживаются параметры микроклимата, необходимые для данного помещения: температура воздуха, его относительная влажность и скорость движения воздуха. Кроме этого с помощью кондиционера производят ионизацию воздуха, дезодорацию, озонирование и др.

Основной характеристикой любого кондиционера является его мощность (точнее, мощность охлаждения). Точный расчет мощности кондиционера очень важен. Недостаточная мощность может проявляться тем, что в жаркую погоду будет отрицательно влиять на работу персонала и оборудования вследствие недостаточного охлаждения помещения. Избыточная мощность создает сильный поток холодного воздуха, может стать причиной простудных заболеваний работников. Кроме этого кондиционер будет чаще включаться и выключаться, что приведет к повышенному износу компрессора, и стоить он будет дороже.

**Задача № 2**

**Условия**

1. Обосновать необходимость применения кондиционера в рабочем помещении (табл. 1).

2. Рассчитать его мощность.

3. Подобрать конкретный кондиционер (прил. 1, табл. П.1).

**Методические указания**

Ориентировочная мощность бытового кондиционера *Q* определяется по формуле, Вт

(2.1)

где *Q*тп *–* теплопритоки, Вт

(2.2)

где *S –* площадь помещения, м2;

*h–* высота помещения, м;

*k –* коэффициент, равный 30–40 Вт/м3; для помещения, в которое попадает много солнечного света, *k =* 40 Вт/м3; для затененного помещения *k =* 30 Вт/м3; при средней освещенности *k*= 35 Вт/м3;

*Q*тв *–* тепловыделения, Вт

(2.3)

где *q*л – тепло, выделяемое людьми, в спокойном состоянии один человек выделяет 0,1 кВт тепла;

*q*пр– тепло, выделяемое электроприборами (компьютер или копировальный аппарат выделяют 0,3 кВт, для остальных приборов можно считать, что они выделяют в виде тепла 1/3 паспортной мощности).

Просуммировав все тепловыделения и теплопритоки, получают требуемую мощность охлаждения:

(2.4)

Исходя из результата, выбирают близкую по мощности модель кондиционера из стандартного ряда. Следует отметить, что на маркировке кондиционеров большинства производителей указана мощность не в привычных киловаттах, а в БТЕ/ч, где БТЕ – это британская тепловая единица. 1 БТЕ/ч = 0,3 Вт.

3. Вентиляция

**Задача № 3**

**Условия**

Определить производительность общеобменной вентиляции *L,* м3/ч, обеспечивающей в холодный период года удаление теплоизбытков *Q*изб, Вт из производственного помещения и поддержание минимально до­пустимой температуры воздуха в рабочей зоне *t*р.з. на постоянных рабо­чих местах с легкой физической работой категории Iб, которая согласно санитарным нормам равна 20оС. Тепловыделения в помещении от технологического оборудования равны *Q*об, Вт, а теплопотери через на­ружные ограждения составляют *Q*н.о., Вт. Плотность воздуха при расче­тах принимать равной 1,25 кг/м3.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2;7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *Q*об, Вт | 150000 | 30000 | 200000 | 60000 | 100000 |
| *Q*н.о.,Вт | 100000 | 15000 | 140000 | 40000 | 60000 |

**Задача № 4**

**Условия**

Определить производительность общеобменной вентиляции *L*, м3/ч, обеспечивающей в теплый период года удаление теплоизбытков *Q*изб, Вт, из производственного помещения и поддержание максимально допустимой температуры воздуха в рабочей зоне *t*р.з. на непостоянных рабочих местах с физической работой средней тяжести категории IIа, которая согласно санитарным нормам равна 29оС. Тепловыделения в поме­щении от технологического оборудования равны *Q*об, Вт, от электродви­гателей – *Q*э.д., Вт, и приток тепла от солнечной инсоляции – *Q* с (Вт).

Средняя температура наружного воздуха в 13 ч наиболее жаркого месяца *t*жнм, оС. Плотность воздуха при расчетах принимать равной 1,2 кг/м3.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *Q*об.,Вт | 100000 | 150000 | 60000 | 220000 | 120000 |
| *Q*э.д.,Вт | 10000 | 20000 | 5000 | 15000 | 8000 |
| *Q*с, Вт | 120000 | 50000 | 80000 | 30000 | 20000 |
| *t*жнм | 21 | 18 | 19 | 15 | 20 |

**Задача № 5**

**Условия**

Рассчитать во сколько раз должна быть увеличена произ­водительность общеобменной вентиляции в теплый период года по сравнению с холодным для удаления избыточного тепла из помещения при следую­щих условиях: приток тепла от технологического оборудования – *Q*об, Вт, от солнечной инсоляции в теплый период *Q*с, Вт, потери тепла через на­ружные ограждения в холодный период – *Q*н.о., Вт, средняя температура наружного воздуха в 13 ч наиболее жаркого месяца *t*жнм; его плотность в теплый период – 1,2 кг/м3; а в холодный – 1,25 кг/м3; температура в рабочей зоне в теплый период – 28оС, в холодный – 24оС.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *Q*об,Вт | 260000 | 280000 | 200000 | 180000 | 160000 |
| *Q*с, Вт | 80000 | 100000 | 120000 | 140000 | 160000 |
| *Q*н.о.,Вт | 120000 | 110000 | 100000 | 80000 | 60000 |
| *t*жнм , °С | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

**Задача № 6**

**Условия**

Нужно ли осушать или увлажнять воздух, поступающий с улицы в приточную вентиляционную систему, ес­ли относительная влажность воздуха на улицеϕн (%) при *+*11°С, а от­носительная влажность воздуха в цехе должна быть равной ϕц (%) при температуре +22 °С? (Максимальная влаж­ность воздуха при +22 °С в 2 раза выше, чем при +11°С).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| ϕн , % | 100 | 90 | 80 | 85 | 70 |
| ϕц, % | 40 | 60 | 70 | 75 | 50 |

## Методические указания

Общее количество воздуха *L*, которое должно подаваться общеобмен­ной вентиляцией в производственное помещение для обеспечения в рабочей зоне предельно допустимой концентрации вредных газов, паров и пыли, рассчитывается по формуле, м3/ч

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *М* – интенсивность выделения рассматриваемого вредного вещества в помещении, кг/ч;

*К* – безразмерный коэффициент равномерности распределения вентиляционного воздуха в помещении;

*С*пдк, *С*0 – предельно допустимая концентрация в рабочей зоне помещения, мг/м3 и его концентрация в поступающем для проветривания помещения воздухе.

Кратность воздухообмена *К*об в помещении определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *V* – объем проветриваемого помещения, м3.

Воздухообмен, необходимый для обеспечения установленной санитар­ными нормами температуры воздуха в рабочей зоне производственных поме­щений, рассчитывается по формуле, м3/ч:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *Q*изб – избыточное явное тепло, выделяемое в помещении, Вт;

*с* – удельная теплоемкость воздуха (в расчетах можно принять с = 1 кДж/(кг⋅град);

*ρ* – плотность наружного (приточного) воздуха при рассматрива­емой температуре, кг/м3 ;

*t*выт, *t*пр – температура соответственно вытяжного и приточного воздуха, оС;

, (3.4)

где *Q*об – тепловыделения в помещении от технологического оборудова­ния, Вт;

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

*Q* – выделение тепла от других источников (плюс) или его поте­ри (минус), Вт, для теплого и холодного периодов года

где *t*р.з. – температура воздуха в рабочей зоне по санитарным нормам, оС;

*t*пр = *t*жнм ,оС – для теплого периода года, *t*пр = *t*р.з. – 5 ,оС – для холодного периода года;

где *t*жнм – средняя температура наружного воздуха в 13 ч наиболее жаркого месяца в районе расположения предприятия, оС.

Площадь аэрационной шахты (фонаря), обеспечивающая удаление теплоизбытков из помещения и установленную санитарными нормами температуру в его рабочей зоне в холодный период года, рассчитывается по форму­ле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *L* – воздухообмен, обеспечивающий в рабочей зоне требуемую температуру воздуха, м3/ч;

*ρ* – плотность воздуха при рассматриваемой температуре, кг/м3;

*К* – безразмерный коэффициент, учитывающий конструкцию вытяжного устройства (*К* фонаря = 1; *К* шахты = 1,2);

*h* – высота от середины проема для приточного воздуха в поме­щении до устья шахты (фонаря), м;

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Эффективность пылеулавливающей установки (фильтра) рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *С*н, *С*к – концентрация пыли в воздухе соответственно поступающем и выходящем из установки, мг/м3.

При нецелесообразности (технической или экономической) обеспече­ния нормируемой температуры в рабочей зоне помещения с помощью общеоб­менной вентиляции применяются воздушные души на отдельных рабочих мес­тах, площадь *F*0, м2, выходного сечения душирующего патрубка и скорость воздуха *V*0, м/с, на выходе из которого рассчитывается по следующим формулам   
(при 0,6 ≤ *P*т ≤ 1):

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *х* – расстояние от душирующего патрубка до рабочего места, м;

*Р*т – отношение разности температур, определяемое по формуле (3.11);

*n* – опытный коэффициент, характеризующий изменение температуры на оси душирующей струи (для патрубков разных типов изменяется в пределах 2,8...4,5, при ориентировочных расчетах принимают­ся равными 3);

*V*р – скорость движения воздуха на рабочем месте, нормируется са­нитарными нормами, м/с;

*m* – опытный коэффициент, характеризующий изменение скорости по оси душирующей струи (для патрубков разных типов изменяется в пределах 4...6,8, при ориентировочных расчетах принимается равным 5):

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *t*р.з. – фактическая температура воздуха в рабочей зоне, оС;

*t*Р.М.. – температура воздуха на рабочем месте по санитарным нормам, оС;

*t*0 – температура воздуха на выходе из душирующего патрубка, оС;

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *t*охл – температура воздуха на выходе из форсуночной камеры после адиабатического охлаждения, оС;

*t*п – повышение температуры этого воздуха в вентиляторе и воздухо­водах при движении от форсуночной камеры до душирующего патрубка (принимается не мене 1,5 оС).

Относительная влажность воздуха ϕ (%) показывает степень насыщения воздуха водяными парами. Она выражает отношение абсолютной влажности воздуха *е* при данном состоянии к максимальной влажности, т.е. абсолютной влажности воздуха при полном его насыщении при тех же значениях температуры и давления *е*max.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Относительная влажность может быть также выражена отношением парциального давления водяных паров при данном состоянии *р* к парциальному давлению этих паров при полном насыщении воздуха *р*н (в %)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

При нагреве воздуха в системах вентиляции и кондиционирования его абсолютная влажность остается постоянной, а максимальная влажность увеличивается пропорционально изменению парциального давления водяных паров при полном насыщении воздуха (табл. 2).

Таблица 2

Давление насыщенного водяного пара

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Температура, оС | Давление насыщенного водяного пара, кПа, при температуре, оС | | | | | | | | | |
| 00 | 11 | 22 | 33 | 44 | 55 | 66 | 77 | 88 | 99 |
| 0 | 0,61 | 0,66 | 0,71 | 0,76 | 0,81 | 0,87 | 0,94 | 1,00 | 1,07 | 1,15 |
| 10 | 1,23 | 1,31 | 1,40 | 1,49 | 1,60 | 1,71 | 1,81 | 1,95 | 2,07 | 2,20 |
| 20 | 2,33 | 2,49 | 2,64 | 2,81 | 2,99 | 3,18 | 3,36 | 3,56 | 3,79 | 4,00 |
| 30 | 4,24 | 4,49 | 4,76 | 5,03 | 5,32 | 5,63 | 5,95 | 6,28 | 6,63 | 6,98 |

4. Естественное освещение помещений

При определении параметров освещенности аудитории необходимо учитывать, с какой стороны будет падать свет на рабочие столы студентов (учащихся), достаточно ли будет естественного света и искусственного освещения, не будет ли свет ослеплять глаза студентов (учащихся), создается или нет блеск на поверхности столов и доске. Большая освещенность помещений нежелательна, так как она будет способствовать их перегреву или переохлаждению.

**Задача № 7**

**Условия**

1. Определить площадь световых проемов и количество окон для помещений, используя данные табл.1 и формулы (4.1) – (4.3);

2. Подсчитать световой коэффициент по формуле (4.4);

3. Определить коэффициент заглубления по формуле (4.5);

4. Сделать вывод о соответствии полученных коэффициентов санитарно-гигиеническим нормам, учитывая, что *световой коэффициент для учебного помещения должен составлять не менее 1/6; коэффициент заглубления – не менее 1/2*.

**Методические указания**

Как правило, дневное естественное освещение в помещении происходит за счет одностороннего поступления бокового света из окон, расположенных на одной стене.

В этом случае нормируется минимальное значение коэффициента естественного освещения (КЕО) в точке, расположенной на расстоянии 1 м от стены, наиболее удаленной от светового проема, на пересечении вертикальной плоскости и условной рабочей поверхности столов (или пола).

Предварительный расчет площади световых проемов производится по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *S*o – площадь световых проемов при естественном боковом освещении;

*S*п *–* площадь пола помещения;

eн– нормированное значение КЕО с учетом характеристики зрительной работы (для ПИ СФУ *e*н = 0,6 %);

ηо – световая характеристика окон (для ПИ СФУ ηо = 31);

*К*зд *–* коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями (если напротив нет зданий, то *К*зд = 1);

*τ*о*–* общий коэффициент светопропускания:

, (4.2)

где *τ*1*–* коэффициент светопропускания материала, *τ*1 *=* 0,8;

*τ*2 – коэффициент, определяющий потери света в переплетах светопроема, для двойных деревянных переплетов, *τ*2*=* 0,65;

*τ*3 – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях, при боковом освещении, *τ*3 = 1;

*τ*4*–* коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах, для убирающихся штор, *τ*4 = 1;

*r*1 *–* коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении благодаря свету, отражаемому от поверхностей помещения и подстилающего слоя, прилегающего к зданию (для аудиторий ПИ СФУ, *r*1 = 1,9).

Из формулы (4.1) получаем необходимую площадь светового проема, м2:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

В зависимости от общей площади световых проемов и типа помещения рассчитывают необходимое количество окон стандартных размеров. Например, если в результате получено, что общая площадь световых проемов равна 8 м2, это означает, что размеры окон выбирают исходя из архитектурных особенностей здания, например, для помещения необходимы два окна площадью по 4 м2 каждое.

Следует учитывать отражающую способ­ность окрашенных поверхностей стен. Она состав­ляет для белой поверхности 80 %, для светло-желтой – 60 %, для светло-зеленой – 40 %, для светло-голубой – 30 %, для темно-голубой – 6 %. Загрязненные стены отражают в 2 раза меньше света, чем только что выкрашенные или вымытые.

Для характеристики естественной освещенности помещений используют световой коэффициент, который определяют по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *S*о – площадь застекленной части окон;

*S*п – площадь пола,

и коэффициент заглубления – по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *h*1 – высота верхнего края окна над полом (принять по реальному расположению окна в помещении);

*b*– глубина (ширина) помещения, м.

5. Искусственное освещение помещений

Расчет освещения выполняют методом коэффициента использования светового потока. Этот метод применяют для расчета общего равномерного освещения горизонтальных рабочих поверхностей (например, столов) в помещениях при отсутствии затемнений.

**Задача № 8**

**Условия**

Используя данные табл. 1 по параметрам помещения рассчитать и подобрать необходимое количество ламп.

**Методические указания**

Необходимый световой поток каждой лампы, лм, вычисляется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *Е* – нормативная минимальная освещенность рабочих поверхностей для определенного разряда зрительных работ, люкс (лк, справочные данные); принимаем *Е* = 300 лк;

*S –* освещаемая площадь, м2;

*k*–коэффициент запаса ламп, учитывающий их запыление и износ в процессе эксплуатации, принимаем *k =* 1,4*;*

*z* – коэффициент минимальной освещенности, *z* = 1,1–1,5 (при оптимальных отношениях расстояния между светильниками к расчетной высоте для люминесцентных ламп *z-*1,1);

*N*– число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока.

Освещаемая площадь помещения *S,* м2, определяется по формуле:

, (5.2)

где *a*– длина помещения, м;

*b –* ширина помещения, м.

Далее рассчитывается количество ламп *N* для установки в помещении:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *L* – расстояние между светильниками, м.

Размещение светильников в помещении при системе общего освещения зависит от рассчитанной высоты их подвеса *h*, которая обычно задается размерами помещений. Наиболее выгодное соотношение расстояния между светильниками к расчетной высоте подвеса:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где λ – соотношение расстояния между светильниками к расчетной высоте подвеса, определяется из таблиц нормативных документов в зависимости от кривой силы света лампы. Для люминесцентных ламп при косинусоидальной типовой кривой λ*=* 1,4*.*

*H* – рассчитанная высота подвеса ламп в светильниках, м.

Из формулы (5.4) следует, что

, (5.5)

Следует найти расчетную высоту подвеса над уровнем рабочего стола *h* по формуле:

, (5.6)

где *Н –* высота помещения, м;

*h*св *–* расстояние от потолка до нижней кромки светильника (свес), где находится лампа (лампы), м. Величину *hсв* следует учитывать при использовании компактных люминесцентных ламп или ламп накаливания в люстрах. Современные светильники с лампами, имеющими трубчатую форму, совмещены с уровнем потолка, поэтому для них *hсв*= 0;

*h*p *–* высота рабочей поверхности столов над полом, м. Обычно она равна 0,8 м

Для определения коэффициента использования светового потока *η* нужно найти индекс помещения *i*, а также коэффициенты отражения света от стен ρс и потолка ρп..

Для прямоугольных помещений:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *a* и *b–* соответственно длина и ширина помещения, м;

*h* – расчетная высота подвеса светильников, м;

для квадратных помещений

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

для помещений большой длины:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Если при расчетах индекс *i* оказался больше 5, принимают *i* = 5, а если *i* при расчетах оказался меньше 0,5, принимают *i =* 0,5.

Коэффициенты отражения поверхностей помещения: потолка – ρп= 70 %, стен – ρс= 50 %, рабочей поверхности столов – ρр=30 %. Используя полученные значения *i*, ρп и ρст по табл. П.2 прил. 1 определяют величину коэффициента использования светового потока η для выбранного типа ламп в долях единицы. Необходимо обратить внимание на то, что в табл. П.2 величина η дана в %, которые необходимо перевести в доли единиц, т.е. если получилась величина равная 45% (число взято для примера произвольно), то долей единиц будет 0,45. Эта число должно использоваться для дальнейшего расчета.

По формуле (4.1) определяют световой поток одной лампы в каждом светильнике. По табл. П.3, П.4, П.5 в зависимости от светового потока выбирают тип лампы. Необходимо помнить, что мощность одной компактной люминесцентной лампы (их называют энергосберегающими) можно приравнять к мощностям пяти ламп накаливания. Например, мощность лампы YPZ5-2U-3 составляет 15 Вт, что равнозначно 75 Вт лампы накаливания.

Если оказывается, что лампы с полученной при расчете величиной светового потока *Ф* отсутствуют, то выбирают подходящие для данной ситуации лампы, но затем перерасчетом уточняют количество ламп, необходимое для размещения в помещении, следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *N*ут – уточненное количество ламп;

*N* – предварительно рассчитанное количество ламп;

*Ф* – рассчитанный световой поток лампы, лм;

*Фвыбр*– световой поток выбранной лампы, лм.

Выбранные лампы размещают в светильниках по одной, две, четыре и т. д. Тип и конструкция светильника зависят от конкретного предназначения помещения.

6. Освещение производственных помещений

**Задача № 9**

**Условия**

Определить коэффициент отражения *ρ* и среднюю освещен­ность *Е,* лк, стены площадью *S*, м2; дать оценку фона (светлый, сред­ний, темный). Световой поток *F*, лм, отражается *F*отр, лм.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *S*, м2 | 4 | 3 | 5 | 8 | 2 |
| *F*, лм | 600 | 900 | 250 | 600 | 1000 |
| *F*отр, лм | 150 | 450 | 75 | 100 | 300 |

**Задача № 10**

**Условия**

Найдите минимальное и максимальное значение освещенности рабочей поверхности, если коэффициент пульсаций освещенности равен *К*п, %, а среднее значение освещенности *Е*ср, лк. Предложить три возможных варианта.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *К*п , % | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 |
| *Е*ср, лк | 400 | 200 | 300 | 150 | 75 |

**Задача № 11**

**Условия**

В производственном помещении площадью *S*, м2, со сред­ним выделением пыли минимальная освещенность по нормам составляет *Е*, лк. Освещение осуществляется светильникам прямого света. Напряжение сети 220 В. Мощность применяемых ламп *W*л, Вт. Определить мощность осветительной установки *W*, Вт и число ламп *N*, необходимое для создания общего равномерного освещения. Расчет произвести методом определения удельной мощности. *Е*ср принять равным 4,15 лк, коэффициент запаса *К*з указан в табл.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *S*, м2 | 84 | 120 | 240 | 200 | 400 |
| *E*, лк | 300 | 75 | 200 | 200 | 20 |
| *N*, Вт | 40 | 80 | 80 | 80 | 40 |
| *K*з | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,24 |

**Задача № 12**

**Условия**

Рассчитать общее искусственное освещение (определить количество ламп) для помеще­ния, указанного в задаче №1, используя метод светового потока. Помеще­ние характеризуется незначительными пылевыделениями. Норма освещеннос­ти для работ, выполняемых в помещении *Е*, лк. Для освещения использу­ются газоразрядные люминесцентные лампы ЛБ, мощностью 40 Вт, в све­тильниках ПВЛМ-2 с двумя лампами, создающими световой поток *F* = 3980 лм, с коэффициентом использования светового потока равным *η* = 0,85. Опреде­лить число светильников в каждом ряду и полную длину всех светильников ряда, приняв минимальное число рядов светильников. Длина светильника *l* = 1,2 м. Расстояние между светильниками в ряду 0,3 м.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *Е*, лк | 200 | 300 | 50 | 75 | 200 |

## Методические указания

Яркость поверхности в канделах (кд) определяется по следующей формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *I* – сила света, кд;

*S* – площадь поверхности, м2;

*ϕ* – угол между направлением светового потока по отношению к по­верхности, град.

Яркость пламени свечи составляет 5000 кд/м2. Коэффициент отраже­ния светового потока определяется отношением отраженного светового по­тока к падающему

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

При значениях *ρ* > 0,4 фон считается светлым, при 0,2 < *ρ* < 0,4 –средним и *ρ* < 0,2 – темным.

Освещенность рабочей поверхности определяется отношением падающе­го светового потока *F,* люмен (лм) к площади поверхности *S* (м2), измеряется в люксах (лк):

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Контраст объекта с фоном определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *L*о – яркость объекта различения, кд/м2;

*L*ф – яркость фона, кд/м2.

Контраст считается большим при *К* > 0,5, средним при 0,2 < *K* < 0,5 и малым *K* < 0,2.

К качественным показателям относится коэффициент пульсации светового потока, который определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

При боковом естественном освещении площадь световых проемов рассчитывается по следующей формуле, м2:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *S*п – площадь пола, м2;

*е* – КЕО;

*К*з – коэффициент запаса, который обычно в расчетах освещения для предприятий пищевой промышленности как для естественного, так и для искусственного освещения принимается равным 1,3;

Кзд – коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями, лежит в интервале от 1 до 1,7;

*η*0 – световая характеристика окон (принимается в зависимости от *L*/*B* и *B*/*H*) в среднем *η*0 = 10;

*τ*0 – общий коэффициент светопропускания, в среднем равный 0,6;

*r*1 – коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении благодаря свету, отражаемому от поверхности помещения и подстилающего слоя на промплощадке = 1,2.

Расчет общего равномерного искусственного освещения методом све­тового потока состоит в определении необходимого числа ламп для создания требуемой освещенности. Задавшись типом ламп, по справочным данным определяют создаваемый ими световой поток и коэффици­ент использования. Число светильников определяют по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *Z* – коэффициент неравномерности освещения (отношение средней к минимальной освещенности), принимается 1,2;

*n* – число ламп в светильнике;

*F* – световой поток, лм;

*η* – коэффициент использования светового потока;

*К*з – коэффициент запаса;

*Е* – нормируемая освещенность, лк;

*S* – освещаемая поверхность, м2.

Делением общего числа светильников *N* на количество рядов опреде­ляется число ламп в каждом ряду, а так как длина светильника известна и равна 1,2 м, то можно найти полную длину всех светильников ряда. Если полученная длина близка к длине помещения, ряд получается сплошным, если меньше длины помещения, ряд выполняют с разрывами, а если больше – увеличивают число рядов или каждый ряд выполняют из сдвоенных или строенных светильников.

Мощность осветительной установки по методу удельной мощности оп­ределяется по следующей формуле, кВт:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *Е* – нормируемая освещенность, лк;

*Е*ср – средняя условная освещенность, в контрольной точке, определяется по графикам пространственных изолюкс ( в задачах задана), при равномерном размещении осветительных приборов общего освещения, при расходе элект­роэнергии 1 Вт/м2;

*К*з – коэффициент запаса;

*S* – площадь освещаемой поверхности.

Необходимое число ламп выбранной мощности определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *W* – мощность осветительной установки кВт;

*W*л – мощность одной лампы, кВт.

Точечный метод применяют для расчета локализованного и комбинированного освещения, освещения наклонных и вертикальных плоскостей.

При расчете точечным методом значение освещенности в расчетной точке находят суммированием освещенностей, создаваемых в этой точке каждым из источников света

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *I*α– сила света i-го источника в направлении на расчетную точку для данного типа светильника при установке в нем лампы со световым потоком *F* = 1000 лм, определяется по кривой силы света (КСС);

*Н*– высота подвеса светильника над рабочей поверхностью, м;

α– угол между направлением на расчетную точку и нормалью к рабочей поверхности;

*К*з– коэффициент запаса.

Если полученное значение освещенности в расчетной точке не соответствует требуемому, то пропорционально требуемой освещенности увеличивают или уменьшают значение *F* и по полученному значению светового потока подбирают соответствующую лампу. Если лампа найденной мощности не может быть установлена в светильнике, то необходимо либо изменить тип светильника, либо их расстановку и высоту подвеса.

7.Электробезопасность

Область земли, в пределах которой стекании тока с заземлителя возникает заметный градиент потенциала, называют *зоной растекания* (зона до 20 м). Находясь в зоне растекания тока, человек может оказаться под действием разности потенциалов, например, на расстоянии шага *Напряжение шага* – это напряжение между точками земли, обусловленное растеканием тока замыкания на землю при одновременном касании их ногами человека. Численно напряжение шага равно разности потенциалов точек, на которых находятся ноги человека.

При замыкании на землю через корпус заземленного оборудования корпус также окажется под напряжением заземлителя. Если человек прикоснется к этому корпусу, то он окажется под *напряжением прикосновения*, представляющим собой напряжение между двумя точками цепи тока замыкания на землю (корпус) при одновременном прикосновении к ним человека.

**Задача № 13**

**Условия**

Определить силу тока *I*ч, мА, проходящего через человека при неблагоприятной и благоприятной ситуациях, в случаях однофазного вклю­чения в трехпроводную трехфазную сеть напряжением *U* = 380 В (линейное напряжение) с изолиро­ванной нейтралью и четырехпроводную с глухозаземленной нейтралью *U* = 380/220 В (линейное/фазное):

а) неблагоприятные условия: человек прикоснулся к одной фазе, стоит на токопроводящем полу (металлическом), обувь сырья. Сопротивле­ние - тела человека *r*ч, обуви *r*об = 0, опорной поверхности ног *r*оп = 0 Ом; *r*о - рабочего заземления, *r*из - изоляции проводов;

б) благоприятные условия: обувь сухая на резиновой подошве *r*об = 50 кОм; человек стоит на сухом деревянном полу *r*оп = 150 кОм.

Указать наиболее опасный вариант действия на человека напряжения прикосновения.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *r*ч, кОм | 1,0 | 10 | 0,2 | 0,5 | 15 |
| *r*о, Ом | 4 | 10 | 4 | 10 | 10 |
| *r*из, МОм | 0,5 | 0,1 | 10 | 0,9 | 1,0 |

**Задача № 14**

**Условия**

Является ли опасным шаговое напряжение *U*ш, В, и величина переменного тока *I*ч.ш., мА, для человека, находящегося в зоне его растекания от упавшего на грунт с удельным электрическим сопротивлением *ρ*, Ом⋅м, провода под напряжением и создавшего ток замыкания *I*з,А. Размер шага человека при расчете принять равным *х*ш=0,8 м, а сопротивление тела *r*ч , Ом. Он находится в зоне растекания тока на расстоянии *х* (м) от упавшего провода. Опасность напряжения оценить сравнением с пороговым значением безопасного напряжения *U*б = 50 В, а силы тока – сравнением с пороговым отпускающим *I*п = 10 мА.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *ρ*, Ом⋅м | 70 | 100 | 30 | 150 | 90 |
| *Iз* , А | 80 | 50 | 40 | 60 | 30 |
| *r*ч, Ом | 1000 | 1500 | 800 | 1000 | 1200 |
| *х*, м | 3 | 1 | 5 | 4 | 2 |

**Задача № 15**

**Условия**

Определите величину тока *I*ч, мА, который пройдет через тело человека при следующих случаях его включения в 3-х фазную элект­рическую сеть:   
а) двухфазном; б) однофазном с заземленной нейтралью. Линейное напряжение сети *U*л, В, сопротивление тела человека *r*ч, Ом, сопротивление обуви *r*об, Ом; опорное сопротивление поверхности ног (сопротивление пола) *r*оп, Ом; сопротивление изоляции *r*из, МОм; соп­ротивление рабочего заземления *r*о, Ом. Сделать вывод о возможности летального исхода.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *U*л, В | 380 | 380 | 220 | 220 | 380 |
| *r*ч, Ом | 1000 | 10 000 | 800 | 200 | 80 000 |
| *r*об, Ом | 0 | 500 | 100 | 1000 | 25 |
| *r*оп, Ом | 1500 | 0 | 1500 | 800 | 2000 |
| *r*из, МОм | 5 | 0,5 | 10 | 1,1 | 0,1 |
| *r*о, Ом | 1 | 2 | 4 | 10 | 50 |

**Методические указания**

Электрическое сопротивление цепи человека, Ом

, (7.1)

где *r*Ч; *r*об; *r*оп – соответственно сопротивление тела человека, обуви и опорной поверхности, Ом.

При однофазном включении человека в четырехпроводную сеть с заземленной нейтралью, проходящей через него ток определяется, А:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *U*ф – фазное напряжение, В

*r*о – сопротивление рабочего заземления, Ом.

В случае двухфазного включения человека в сеть с глухозаземленной и изолированной нейтралью, ток проходящий через него будет равен, А

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

При прикосновении к одной фазе в трехпроводной сети с изолирован­ной нейтралью сила тока, протекающего через человека, определяется, А

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *r*из – сопротивление изоляции проводов, Ом.

При расположении одной ноги человека на расстоянии *х* от заземлителя и ширине шага *х*ш (обычно принимается *х*ш = 0,8 м), В

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Ток, обусловленный напряжением шага, А

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

8. Учет и профилактика несчастных случаев

**Задача № 16**

**Условия**

Рассчитать значения показателей частоты и тяжести нес­частных случаев на предприятии, среднесписочный состав работающих на котором равен *Р* человек, в течение года произошло *Н* нес­частных случаев с общим числом *Д* дней нетрудоспособности.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *Р*, человек | 8 | 35 | 188 | 306 | 820 |
| *Н*, случаев | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 |
| *Д*, дней | 32 | 21 | 47 | 68 | 136 |

**Задача № 17**

**Условия**

Рассчитать показатели нетрудоспособности на предприятии, среднесписочный состав работающих на котором ра­вен *Р* человек, в течение года общее число дней нетрудоспособности сос­тавило *Д*.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *Р*, человек | 12 | 41 | 210 | 406 | 1003 |
| *Д*, дней | 26 | 45 | 52 | 98 | 185 |

**Задача № 18**

**Условия**

Рассчитать показатель нетрудоспособности на предприятии, если показатель частоты несчастных случаев *К*ч, в течение года произошло *Н* несчастных случаев с общим ко­личеством *Д* дней нетрудоспособности.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *К*ч | 12,3 | 5,3 | 10,1 | 28,2 | 32,1 |
| *Н*, случаев | 6 | 16 | 18 | 8 | 21 |
| *Д*, дней | 189 | 853 | 1020 | 287 | 524 |

**Задача № 19**

**Условия**

Рассчитать показатель тяжести случаев для предприятия со среднесписочным числом работающих *Р* человек на котором в течение года произошло *Н* несчастных случаев, а показатель нетрудоспособности равен *К*н.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *Р*, человек | 312 | 589 | 860 | 1560 | 3283 |
| *Н*, случаев | 7 | 12 | 28 | 41 | 86 |
| *К*н | 890 | 1100 | 690 | 756 | 126 |

**Задача № 20**

**Условия**

Определить на каком производственном объединении рабо­та по профилактике травматизма за последние 5 лет была организована лучше. В первом объединении среднесписочный состав в течение пятилетки был равен *Р*1 человек, произошло *Н*1 несчастных случаев с общим числом *Д*1 дней нетрудоспособности, а для второго объединения эти показатели со­ответственно равны *Р*2, *Н*2 и *Д*2. Оценку провести на основе сопоставления среднегодового значения показателя несчастных случаев за пятилетку.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *Р*1, человек | 1302 | 1618 | 1863 | 2876 | 3267 |
| *Н*1, случаев | 80 | 60 | 50 | 40 | 75 |
| *Д*1, дней | 1760 | 1590 | 1460 | 920 | 2300 |
| *Р*2, человек | 2606 | 1180 | 3400 | 2822 | 5631 |
| *Н*2, случаев | 80 | 35 | 60 | 40 | 160 |
| *Д*2, дней | 3520 | 1225 | 2280 | 880 | 4160 |

**Задача № 21**

**Условия**

В результате несчастных случаев на предприятии на больничном листе в течение года было 3 человека, один из которых проболел *Д*1 рабочих дней, другой – *Д*2, а третий – *Д*3. Найдите коэффициент частоты *К*ч и тяжести *К*т несчастных случаев, если на предприятии занято *Р* человек.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *Р*, человек | 100 | 300 | 150 | 120 | 180 |
| *Д*1, дней | 7 | 5 | 14 | 12 | 10 |
| *Д*2, дней | 20 | 10 | 30 | 21 | 45 |
| *Д*3, дней | 10 | 15 | 20 | 15 | 7 |

**Задача № 22**

**Условия**

Средний за 5 лет коэффициент частоты несчастных случаев на пред­приятии равен *К*ч, а коэффициент тяжести – *К*т. Сколько человеко-дней *Д* вероятнее всего будет потеряно по этой причине в текущем году, если на предприятии работает *Р* человек?

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *К*ч | 16 | 5 | 10 | 28 | 32 |
| *К*т | 5 | 8 | 3 | 10 | 6 |
| *Р*, человек | 400 | 100 | 250 | 500 | 300 |

**Методические указания**

Показатель частоты несчастных случаев, т.е. их число, приходящие­ся на 1000 работающих на предприятии в течение года по среднесписочно­му составу, рассчитывается по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *Н* – число несчастных случаев с потерей трудоспособности на 1 день и более, произошедших в течение года;

*Р* – среднесписочный состав работающих на предприятии (бригаде, це­хе и т.д.).

Показатель тяжести несчастных случаев, т.е. среднее число дней нетрудоспособности, приходящихся на один несчастный случай по предпри­ятию (бригаде, цеху) в течение года, рассчитывается по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *Д* – суммарное число дней нетрудоспособности из-за несчастных слу­чаев на предприятии в течение года.

Показатель нетрудоспособности (потери трудоспособности), обуслов­ленной травматизмом, т.е. число дней нетрудоспособности из-за травма­тизма, приходящееся на 1000 работающих на предприятии в течение года, рассчитывается по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

9. Взрывопожаробезопасность

**Задача № 23**

**Условия**

При вытекании легко воспламеняющейся жидкости (ЛВЖ), из лоп­нувшей магистрали в производственное помещение вследствие испарения образовалось *V*г, м3, его паров. Технологическое оборудование занимает *V*тех, %, помещения, объем которого равен *V*, м3. Рассчитать приближенное значение нижнего концентрационного предела распространения пламени *С*НКПР, %, паров ЛВЖ и определить долю объема помещения в процентах, занятого взрывоопасной смесью.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *V*г, м3 | 72 | 40 | 44 | 34 | 56 |
| ЛВЖ | этиловый спирт (С2Н5ОН) | ацетон (С3Н6О) | этиловый спирт (С2Н5ОН) | ацетон (С3Н6О) | этиловый спирт (С2Н5ОН) |
| *V*тех , % | 60 | 50 | 65 | 55 | 70 |
| *V*, м3 | 3000 | 1600 | 2200 | 1800 | 2800 |

**Задача № 24**

**Условия**

Вследствие разгерметизации системы объемом *V*об, м3, при аварии холодильной установки в производственное помещение поступил аммиак под дав­лением *Р*, МПа. Рассчитать среднюю концентрацию аммиака *C*ср , мг/м3, в воздухе при условии равномерного заполнения им всего помещения объемом *V*, м3, и кратность превышения *n* предельно допустимой концентрации аммиака в воздухе рабочей зоны. Плотность аммиака *ρ* = 0,77 кг/м3 , *С*пдк= 20 мг/м3.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *V*об, м3 | 0,5 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,8 |
| *V*, м3 | 1000 | 4000 | 2000 | 2500 | 4000 |
| *Р*, МПа | 0,2 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 0,1 |

**Задача № 25**

**Условия**

Рассчитать глубину емкости *Н* диаметром *D*, м, для проти­вопожарного водоснабжения предприятия, относящегося к категории "В" пожароопасности, III степени огнестойкости и с объемом производственных помещений *V*, м3, на 3-х часовое пожаротушение пожара.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *V*, м3 | 2800 | 15000 | 4500 | 40000 | 3000 |
| *D*, м | 6 | 8 | 9 | 10 | 6 |

**Задача № 26**

**Условия**

Рассчитать диаметр пожарного водопровода *D*, мм, при допустимой скорости движения воды в нем *w*в, м/с, для предприятия кате­гории "В" по пожароопасности, III степени огнестойкости и с объемом про­изводственных помещений *V*, м3.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| *V*, м3 | 15000 | 1800 | 2000 | 25000 | 3000 |
| *w*в, м/с | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 3,0 | 2,6 |

**Методические указания**

Нижний концентрационный предел распространения пламени газообразных органических веществ в воздухе рассчитывается по приближенной формуле, %

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *β*– стехиометрический коэффициент кислорода в реакции сгорания горючего вещества;

*n*с, *n*н, *n*о, *n*х *–* число атомов С, Н, О и галоидов в молекуле горючего;

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Объем взрывоопасной смеси горючего вещества с воздухом с концентрацией, равной нижнему пределу распространения пламени, определяется по формуле, м3

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *V*г – объем выделившихся в помещении взрывоопасных газов, м3.

Процент заполнения свободного объема производственного помещения взрывоопасной смесью рассчитывается по формуле, %

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *V*св – свободный от технологического оборудования объем производственного помещения, м3.

Утечки взрывоопасных паров и газов через неплотности соединений технологического оборудования, работающего под давлением, рассчитываются по формуле (эмпирической), м3/ч

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *К*з – безразмерный коэффициент запаса, учитывающий степень износа и состояние оборудования (принимается К =1...2);

α – безразмерный коэффициент, величина которого зависит от давления в оборудовании (при ориентировочных расчетах может приниматься: при давлении *Р*≤ 0,4 МПа α=0,15; *Р*≤ 1,7 МПа α=0,18; *Р*≤ 40 МПа α=0,28);

*V*об – внутренний объем оборудования и присоединенных к нему трубопроводов (до закрытых заглушающих устройств), м3;

*ρ* – плотность паров или газов, истекающих через неплотности соединений, кг/м3;

*М* – молекулярная масса паров или газов;

*Т* – температура внутри оборудования, К.

Количество взрывоопасного газа (паров), поступившее в помещение при аварии (разгерметизации) оборудования, работающего под давлением, рассчитывается по формуле, м3

, м3 (9.7)

где *Р* – давление газа (паров) внутри оборудования до аварии, МПа.

Концентрация вещества в воздухе производственного помещения при условии равномерного распределения по объему помещения и без учета работы вентиляции рассчитывается по следующим формулам:

в % по объему для газа (пара)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

в мг/м3 соответственно для газа (пара) и пыли

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *V* – объем производственного помещения, м3

*ρ* – плотность газа (пара), кг/м3;

*m*п – масса поступившей в помещение пыли, кг;

*V*п – запыленный объем помещения, м3.

Запас воды для трехчасового внутреннего и внешнего тушения пожара рассчитыва­ется по формуле, м3:

, (9.10)

где *n*в – нормативный расход воды для внутреннего (*n*1) и внешнего (*n*2) тушения пожара, дм3/с.

Нормативный расход воды *n*1 = 5дм3/с, а *n*2 принимается по таблице 2 в зависимости от степени огнестойкости здания и категории производства по пожарной опасности.

Таблица 3

Нормативный расход воды для пожаротушения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Степень огнестой­кости | Категория производства по пожарной опасности | Расход воды (дм3/с) на 1 пожар при объеме здания, тыс.м3 | | | | |
| до 3 | 3...5 | 5...20 | 20...50 | 50...200 |
| I, II | Г, Д | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 |
| I, II | А, Б, В | 10 | 10 | 15 | 20 | 30 |
| III | Г, Д | 10 | 10 | 15 | 25 |  |
| III | В | 10 | 15 | 20 | 30 |  |
| IV, V | Г, Д | 10 | 15 | 20 | 30 |  |
| IV, V | В | 15 | 20 | 25 |  |  |

Расход воды *L*, м3/c, также выражается формулой:

, (9.11)

где *F* – площадь сечения пожарного трубопровода, м2,

*w*в - скорость движения воды в нем, м/с. При расчете формулы (9.11) необходимо приводить числа к соответствующим единицам измерения.

Фактическая глубина емкости для пожарного водоснабжения определяется по фор­муле, м:

*,* (9.12)

где *Н*р – рассчитанная глубина, м;

1,2 – коэффициент запаса емкости.

**Задача № 27**

**Условия**

Дать прогнозную оценку состояния пострадавшего на пожаре от термических ожогов двумя методами (включая натурные измерения). Возраст, вид поражения и глубину ожогов принять по варианту.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | | | | | | | | |
| 1; 6 | | 2; 7 | | 3 | | 4; 9 | | 5; 0 | | 8 | |
| Возраст, лет | 20 | | 35 | | 50 | | 60 | | 40 | | 50 | |
| Пострадав-шиечасти тела | Голова ишея | Голени и стопы | Грудь | Левая нога | Живот | Руки | Туловище | Бедро | Вся спина | Рука и шея | Левая кисть | Праваякисть |
| Степень ожога | 1 | 3б | 4 | 2 | 3а | 2 | 3а | 3б | 4 | 1 | 2 | 4 |

**Методические указания**

Повышенная температура воздуха способна вызывать ожоговые поражения дыхательных путей и кожи человека. Определение площади ожоговых поверхностей производят двумя наиболее распространенными методами: по правилу девяток и методом ладони.

В первом случае поверхности разных частей тела считают примерно по 9 % (или кратно этому числу) от общей площади поверхности тела:

площадь головы и шеи — 9 %,

грудь — 9 %,

живот — 9 %,

задняя поверхность тела 18 %,

рук — каждая по 9 %,

бедра — по 9 %,

голени и стопы — по 9 %,

промежность и наружные половые органы — 1 % поверхности тела.

По методу ладони считают площадь ладони поражённого, включая пальцы –1 % от общей поверхности тела. Ожог дыхательных путей считается как 10-15 %.

Оценка состояния пострадавшего и прогноз исхода поражений осуществляется также двумя основными методами.

1. Правило сотни (годится только для взрослых). Складывают возраст пациента и % ожогов тела.

Результат:

< 60 — прогноз благоприятный,

61-80 — прогноз относительно благоприятный,

81-100 — прогноз сомнительный, шансы выживания и летального исхода примерно одинаковы;

> 100 — прогноз неблагоприятный, вероятность летального исхода более 50 %.

2) Индекс Франка. Складывают % поверхностных ожогов с утроенной площадью глубоких. Поверхностными считаются ожоги 1,2,3а степеней, глубокими – 3б, 4-ой.

Результат:

< 30 — прогноз благоприятный,

31-60 — прогноз относительно благоприятный,

61-90 — прогноз сомнительный,

> 91 — прогноз неблагоприятный.

При 35-40% и выше глубоких ожогов помочь пострадавшим современная медицина бессильна. При площади поверхностных ожогов > 20% или глубоких > 10% (у детей и стариков — от 5% глубоких) развивается ожоговая болезнь - нарушения функции органов и систем, возникшие вследствие обширного или глубокого ожогового поражения.

10. Электромагнитные поля (ЭМП)

В соответствии [СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03](http://www.normacs.ru/Doclist/doc/1771.html) для обслуживающего персонала (пользователя) земной станции:

* предельно допустимое значение плотности потока энергии (ППЭ) должно быть не более *П*п.доп. = 2 Вт∙ч/м2;
* максимально допустимое значение поверхностной плотности потока энергии (ПППЭ) должно быть не более *П*доп.max= 10 Вт/м2.

В связи с этим на земной станции должно быть указано максимально допустимое значение времени пребывания персонала (пользователя) в зоне облучения электромагнитным излучением (ЭМИ) антенны земной станции, для чего должны быть рассчитаны:

* + зона безопасности, соответствующая значению *П*доп.max, то есть минимально допустимое расстояние нахождения персонала от антенны земной станции при ее работе в режиме передачи;
  + границы зон допустимого времени пребывания персонала в зоне облучения ЭМИ антенны земной станции в течение одних суток.

Кроме того, вышеуказанный СанПиН регламентируют интенсивность электромагнитного излучения радиочастот (ЭМИ РЧ) на территории жилой застройки, которая не должна превышать предельно допустимого значения Вт/м2

**Задача № 28**

**Условия**

На каком расстоянии *R*min от антенны радиолокационной станции (РЛС) СВЧ диапазона можно разместить рабочее место для работы в течение 8 часов и жилую зону, если мощность излучения *Р*, Вт, направленность излучения в режиме сканирования *G*.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты исходных данных | | | | |
| 1; 6 | 2; 7 | 3; 8 | 4; 9 | 5; 0 |
| Р,мощность излучения, Вт | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| Т, время излучения, мин | 8 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| G, направленность излучения в режиме сканирования | 250 | 300 | 500 | 700 | 1000 |

**Методические указания**

Предельно допустимую плотность потока энергии (ПДУ) σдоп , мкВт/см2, вычисляются по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где  Т – время работы в часах в течении рабочего дня. Во всех случаях σдоп≤ *П*доп.max.

Минимально допустимое расстояние *R*min, м, нахождения персонала от антенны земной:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

В соответствии с нормой зависимость минимально допустимого расстояния расположения антенны земной станции от территорий жилой застройки *R*ж.з. рассчитывается по формуле, м:

|  |  |
| --- | --- |
| . |  |

11. Вредные вещества в воздухе рабочей зоны

Одним из необходимых условий здорового и высокопроизводительного труда является обеспечение чистоты воздуха в любом помещении, в том числе в рабочей зоне помещений

Воздух рабочей зоны производственного помещения должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям по содержанию вредных веществ: газа, пара, аэрозолей, частиц пыли [9; 17].

Требование полного отсутствия вредных веществ в зоне дыхания работающих часто невыполнимо, поэтому особую важность приобре­тает гигиеническое нормирование, т. е. ограничение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны до предельно допустимых концентраций. Гигиенические нормативы 2.25.1313-03 «Предельно допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны» устанавливают ПДК вредных   веществ в рабочей зоне ПДКрз.

Многие загрязняющие вещества, содержащиеся в выбросах промышленных предприятий и других источников загрязнения, обладают сходным токсическим действием на живые организмы. Кроме того, ряд веществ может усиливать свою токсичность в присутствии других. Это явление называют эффектом суммации вредного вещества.

*Суммация (аддитивное действие)* – суммарный эффект действия смеси равен сумме эффектов входящих в смесь компонентов. Суммация характерна для веществ общенаправленного действия, когда вещества  оказывают одинаковое воздействие на одни и те же системы организма (например, смеси углеводородов);

Для гигиенической оценки воздушной среды при совместном присутствии в воздухе нескольких веществ, обладающих суммацией действия, сумма их концентраций не должна превышать единицу, т. е.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где С1 ,С2, Сn – концентрации каждого вещества в воздухе, обладающих эффектом суммации, мг/м3

ПДК1…ПДКn– соответствующие им предельно допустимые концентрации этих веществ, мг/м3

При соответствии фактической нагрузки вредных веществ равной кон­трольному уровню условия труда относят к *допустимому классу условий труда* и подтверждают безопасность продолжения работы в тех же условиях.

Кратность превышения контрольных нагрузок вредных веществ указывает на класс вредности условий труда по данному фактору (табл. 4).

Таблица 4

Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ (кратность превышения ПДК)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Класс условий труда | | | | | |
| Допус-тимый | Вредный | | | | Опасный (экстремальный) |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| *Превышение ПДК, раз* | | | | | | |
| Концентрация вредных веществ | ≤ ПДК | 1,1-2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-10,0 | > 10,0 |  |

При работе с вредными веществами необходимо определение класса условий труда.

**Задача № 29**

**Условия**

1. Выбрать вариант задания согласно последней цифре зачетной книжки студента. из табл. 5
2. В табл. 6 перенести из табл. 5 данные согласно варианту работы: наименование веществ и фактическую их концентрацию.
3. Заполнить таблицу 6: из табл. П.6 перенести величины ПДК и класс опасности выбранных вами вредных веществ.

Сопоставить данные по концентрации веществ с ПДК, т.е. расчитать для каждого вещества величину С / ПДК. Сделать вывод о соответствии нормам каждого из веществ в отдельности т. е. …˂ ПДК,  …˃ ПДК, … = ПДК.

Отметить соответствие или не соответствие нормам заданной по варианту совокупности веществ при их одновременном воздействии.

Из табл.8 выявить вещества, обладающие суммацией действия, обозначив их символом  «Σ» перед названием вещества. Эффект суммации

оценивают по набору веществ согласно варианта и перечню веществ, обладающих суммацией действия и затем последующим расчетом по формуле (11.1). При этом считать, что эффект суммации имеет место, если хотя бы  два из веществ, заданных по варианту, имеются в табл. П.7. Рассчитать эффект суммации по формуле 11.1.

1. Оформить отчет к расчетной работе в виде табл. 6 и сделать выводы о соответствии нормам фактических значений концентраций веществ, обладающих эффектом суммации («соответствует» или «не соответствует»).

Таблица 5

Варианты заданий к практической работе

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  варианта | Вещество | Фактическая  концентрация  мг/м3 | Номер вариан та | Вещество | Фактическая концентрация  мг/м3 |
| 1 | Фенол  Азот окислы  Вольфрам  Полипропилен  Ацетон  Формальдегид | 0,001  0,1  10  5,0  0,5  0,02 | 6 | Азот окислы  Алюминий окись  Фенол  Бензол  Формальдегид  Винилацетат | 0,1  5,0  0,01  0,05  0,01  0,1 |
| 2 | Аммиак  Ацетон  Бензол  Озон  Дихлорэтан  Фенол | 0,01  150  0,05  0,001  5,0  0,5 | 7 | Азотная кислота  Толуол  Винилацетат  Оксид углерода  Алюминий окись  Гексан | 0,5  0,6  0,15  10,0  10,0  0,01 |
| 3 | Этиловый спирт  Оксид углерода  Озон  Серная кислота  Соляная кислот.  Сернистый ангидр | 150  15,0  0,01  0,05  5,0  0,05 | 8 | Аммиак  Азот окислы  Вольфрам  Алюминия окись  Оксид углерода  Фенол | 0,001  0,1  4,0  5,0  5,0           0,01 |
| 4 | Азота двуокись  Озон  Оксид углерода  Дихлорэтан  Сода кальции-нированная  Ртуть | 5,0  0,001  10,0  5,0    1,0  0,001 | 9 | Метиловый спирт  Этиловый спирт  Цементная пыль  Оксид углерода  Ртуть  Ксилол | 0,3    100  220  15,0  0,001  0,5 |
| 5 | Азот окислы  Алюминия окислы  Формальдегид  Винилацетат  Бензол  Фенол | 0,1     5,0  0,02  0,1  0,05  0.005 | 0 | Аммиак  Азот окислы  Оксид углерода  Фенол  Вольфрам  Алюминия окись | 0,05  0,1  15,0  0,005  4,0  3,0 |

Таблица 6

Гигиеническая оценка условий работы с вредными веществами

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Наименование веществ | Фактичес  кая концен  трация  мг/м3, | ПДКр.з., мг/м3 | Класс опасности | Вещества с эффектом суммации | С  ПДК | Гигиеническая оценка  помещения |

1. Определить класс условий труда по табл. 4. В случае несоответствия вредных веществ (данных в варианте) гигиеническим нормам,  предложить мероприятия по снижению выбросов и методы защиты работников от воздействия вредных веществ.

**Задача 30**

**Условия**

Оценить опасность ингаляционного воздействия 1 кг краски в рабочей зоне в результате выделения из нее вредных веществ, которые будут находиться в помещении, имеющем объем, обозначенный по варианту в табл. 5. Оценку произвести по пунктам:

1. Сопоставить данные по концентрации веществ с ПДК, сделать вывод о соответствии нормам каждого из веществ в отдельности т. е. …˂ ПДК,  …˃ ПДК, … = ПДК. Отметить соответствие или не соответствие нормам краски в целом, рассчитав для этого сумму всех ее компонентов.
2. Сделать вывод о том, с каким количеством краски можно работать в помещении вашего варианта работы.
3. Написать, какие меры необходимо предпринять для выполнения работ в определенных вами условиях, чтобы максимально уменьшить влияние вредных веществ на организм человека.

**Методические указания**

* 1. Из табл. П.8 выписать наименования и количества вредных веществ для соответствующей варианту краски, внести их в колонки 3 и 7 табл. 6 соответственно (см. образец «0» вариант).
  2. Из табл. П.9 выписать класс опасности и ПДК для соответствующих веществ, внести их в колонки 4 и 5 табл. 6.
  3. Руководствуясь нормативными документами, дать краткую характеристику действия веществ на организм и внести в колонку 6 табл. 6.
  4. Рассчитать фактическую концентрацию, *С*ф, каждого вещества, выделяющегося из краски в помещении, мг/м3, делением соответствующих значений колонки 7 на объем помещения (колонка 8).
  5. Рассчитать соответствие каждого вещества нормативным значениям делением фактической концентрации, *С*ф, каждого вещества на его предельно допустимую концентрацию, ПДК,мг/м3, учитывая, что требования санитарно-гигиенических норм удовлетворяются при выполнении условия:

*.*

1. По условиям задания определить соответствие или не соответствие нормам краски в целом, учитывая, что требования санитарно-гигиенических норм удовлетворяются при выполнении условия формулы (11.1).
2. В случае несоответствия нормам установить кратность превышения ПДК, *n,* из вышеприведенной формулы.
3. Рассчитать допустимое для работы количество краски *G*, кг,

**,

внести в табл. 9 колонку 6. Предложить мероприятия по снижению вредного воздействия веществ на человека.

Таблица 6

Результаты определения возможного количества краски при работе в помещении

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вари-  анта | Наименова-ние краски | Вредные вещества в краске | Класс опасности | ПДК,  мг/м3 | Действие на организм | Кол-во вред- ных вещ-в из 1 кг краски, мг | Объем помещения, м3 | Допустимое для работы кол-во краски, кг |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | Эпоксидная краска  П-ЭП-45 | 1) Аммиак  2)  3)… | 1) 4  2)  3) … | 1) 20  2)  3) … | 1) Раздражающее, удушаю-щее, нейротропное  2)  3) … | 1) 51,3  2)  3) … | 30 |  |
| 1 | Эпоксидная краска  П-ЭП-177 |  |  |  |  |  | 60 |  |
| 2 | Эпоксидная краска  П-ЭП-534 |  |  |  |  |  | 42 |  |
| 3 | Эпоксидная краска  П-ЭП-219 |  |  |  |  |  | 22,5 |  |
| 4 | Эпоксидная краска  П-ЭП-971 |  |  |  |  |  | 50,4 |  |
| 5 | Эпоксидная краска  П-ЭП-61 |  |  |  |  |  | 67,2 |  |
| 6 | Эпоксидная краска  П-ЭП-135 |  |  |  |  |  | 37,8 |  |
| 7 | Эпоксидная краска  П-ЭП-134 |  |  |  |  |  | 36 |  |
| 8 | Поливинилхлоридная краска П–ХВ–716 |  |  |  |  |  | 27 |  |
| 9 | Полиэфирная краска  П-ПЭ-1130у |  |  |  |  |  | 54 |  |

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П.1

**КОНДИЦИОНЕРЫ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель | Изображение | Характеристики | | | |
| Мощ-ностьохлаж-дения, КВт | Мощ-ностьобогре-ва,  КВт | Мах расход воздуха,м3/ч | Обслужи-ваемая площадь,  м2 |
| Кассетный кондиционер Gree | http://www.mircli.ru/themes/mircli/images/120/35-image1305281917.jpg | 7 | 8 | 1180 | - |
| [Кассетный кондиционер Kentatsu KSVP105HFDN1/KSUN105HFDN1](http://www.mircli.ru/Kentatsu-KSVP105HFDN1-KSUN105HFDN1/) | http://www.mircli.ru/themes/mircli/images/120/247-KSVP.jpg | 10,5 | 11,8 | - | - |
| [Кассетный кондиционер Kentatsu](http://www.mircli.ru/Kentatsu-KSVP140HFDN3-KSUN140HFDN3/) | http://www.mircli.ru/themes/mircli/images/120/294-KSVP.jpg | 14 | 15,3 | - | - |
| [Колонный кондиционер Midea MFS2-48ARN1](http://www.mircli.ru/Midea-MFS2-48ARN1/) | http://www.mircli.ru/themes/mircli/images/120/Midea_MFS2_48ARN1.jpg | 14,07 | 15,54 | 2000 | - |
| [Колонный кондиционер Midea MFA-96AE](http://www.mircli.ru/Midea-MFA-96AE/) | http://www.mircli.ru/themes/mircli/images/120/Midea_MFA_96AE.jpg | 28 | 31,5 | 4500 | - |
| [Carrier 42UQV035M/38UYV035M](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/carrier/42uqv035m-38uyv035m/) | [http://cityclimat.ru/upload/shop_1/1/4/2/item_14298/small_UQV_M_small.jpeg](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/carrier/42uqv035m-38uyv035m/) | 3,5 | - | - | 35 |
| [Carrier 42UQV025M/38UYV025M](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/carrier/42uqv025m-38uyv025m/) | [http://cityclimat.ru/upload/shop_1/1/4/2/item_14298/small_UQV_M_small.jpeg](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/carrier/42uqv035m-38uyv035m/) | 2,5 | - | - | 25 |
| [Daikin FTXS20K/RXS20L](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/daikin/ftxs20k-rxs20l/) | [http://cityclimat.ru/upload/shop_1/1/4/4/item_14423/small_FTXS_RXS_L_small.jpg](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/daikin/ftxs20k-rxs20l/) | 2 | - | - | 20 |
| [Mitsubishi Electric MSZ-SF25VE/MUZ-SF25VE](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/mitsubishi-electric/msz-sf25ve-muz-sf25ve/) | [http://cityclimat.ru/upload/shop_1/1/3/5/item_13549/small_MSZ-SF25_42_small.jpg](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/mitsubishi-electric/msz-sf25ve-muz-sf25ve/) | 2,5 | - | - | 25 |
| [Fujitsu ASYG07LLCA/AOYG07LLC](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/fujitsu/asyg07llca-aoyg07llc/) | [http://cityclimat.ru/upload/shop_1/1/4/2/item_14204/small_ASYG_LLCA_komplekt_small.jpg](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/fujitsu/asyg07llca-aoyg07llc/) | 2,1 | - | - | 21 |
| [Mitsubishi Heavy SRK25ZMP-SJ/SRC25ZMP-SJ](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/mitsubishi-heavy/srk25zmp-sj-src25zmp-sj/) | [http://cityclimat.ru/upload/shop_1/1/4/7/item_14758/small_ZMP_komplekt_small.jpg](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/mitsubishi-heavy/srk25zmp-sj-src25zmp-sj/) | 2,5 | - | - | 25 |
| [Mitsubishi Heavy SRK35ZMP-SJ/SRC35ZMP-SJ](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/mitsubishi-heavy/srk35zmp-sj-src35zmp-sj/) | [http://cityclimat.ru/upload/shop_1/1/4/7/item_14758/small_ZMP_komplekt_small.jpg](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/mitsubishi-heavy/srk25zmp-sj-src25zmp-sj/) | 3,2 | - | - | 32 |
| Mitsubishi Heavy SRK13YJ-S/  SRC13YJ-S | [http://cityclimat.ru/upload/shop_1/1/4/7/item_14758/small_ZMP_komplekt_small.jpg](http://cityclimat.ru/shop/byt/nastennye-konditsionery/mitsubishi-heavy/srk25zmp-sj-src25zmp-sj/) | 3,5 | - | - | 35 |

Таблица П.2

Коэффициенты использования светового потока η*,* %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип  све-тиль-ника | *ρ*п ;.*ρс* | Индекс помещения, *i* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2,0 | 2,25 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 5,0 |
| ЛДОР  (люм)  УПД  (нак)  «Ас-тра»  (нак)  «Уни-вер-саль»  (нак) | 70; 50  50; 30  0; 0  70; 50  50; 30  0; 0  70; 50  50; 30  0; 0  70; 50  50; 30  30; 10 | 25  19  12  30  23  18  22  20  16  28  24  21 | 29  22  16  36  30  26  32  26  21  34  30  27 | 33  26  20  40  33  29  39  34  29  38  35  32 | 36  30  22  43  37  33  44  38  33  41  38  35 | 40  33  25  45  40  35  47  41  36  44  40  38 | 43  36  28  47  41  38  49  43  37  45  42  40 | 45  38  30  50  43  40  50  45  39  46  44  42 | 47  40  32  53  47  42  52  47  41  48  46  44 | 51  44  35  56  50  45  55  50  44  51  48  46 | 54  47  38  58  53  48  58  53  46  53  50  48 | 56  49  40  60  56  51  60  55  49  55  52  50 | 58  51  42  62  57  52  62  57  51  56  54  52 | 60  53  43  63  59  53  64  59  53  58  55  54 | 62  55  45  66  60  56  66  62  56  60  57  55 | 63  56  46  67  61  57  68  64  59  61  58  56 | 64  58  48  69  63  58  70  66  60  62  59  57 | 67  60  50  70  66  60  73  69  62  63  60  58 |

Примечание: «люм» - с люминесцентными лампами, «нак» - с лампами накаливания

Таблица П.3

Световые характеристики ламп накаливания

для напряжения осветительной сети 220 В

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип лампы | Световой поток, лм | Световая отдача, лм/Вт |
| НВ-15  НВ-25  НБ-40  НБ-40  НБ-60  НБ-100  НГ-150  НГ-200  НГ-300  НГ-500  НГ-750  НГ-1000 | 105  220  400  460  715  1450  2000  2800  4600  8300  13100  18600 | 7,0  8,8  10,0  11,5  11,9  14,5  13,3  14,0  15,4  16,6  17,5  18,6 |

Таблица П.4

Характеристики компактных люминесцентных ламп

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип лампы | Мощность, Вт | Световой поток, лм | Высота общая, мм | Высота освещающей части, мм |
| YPZ3–2U–1  YPZ5–2U–1  YPZ7–2U–1  YPZ9–2U–1  YPZ11–2U–1  YPZ13–2U–1  YPZ3–2U–2  YPZ5–2U–2  YPZ7–2U–2  YPZ9–2U–2  YPZ11–2U–2  YPZ13–2U–2  YPZ5–2U–3  YPZ7–2U–3  YPZ9–2U–3  YPZ11–2U–3  YPZ13–2U–3  YPZ15–2U–3 | 3  5  7  9  11  13  3  5  7  9  11  13  5  7  9  11  13  15 | 150  250  355  530  630  760  150  250  355  530  630  760  250  355  490  610  750  850 | 97  107  117  127  137  147  100  110  120  130  140  150  115  125  135  145  155  165 | 40  50  60  70  80  90  100  110  120  130  140  150  50  60  70  80  90  100 |
| YPZ9–3U–1  YPZ11–3U–1  YPZ13–3U–1  YPZ15–3U–1  YPZ11–3U–3  YPZ13–3U–3  YPZ15–3U–3  YPZ18–3U–3  YPZ20–3U–3  YPZ24–3U–3 | 9  1  13  15  11  13  15  18  20  24 | 530  630  760  930  630  760  850  1000  1060  1360 | 117  127  137  147  120  130  140  150  160  170 | 50  60  70  80  50  60  70  80  90  100 |
| YPZ26–3U–3  YPZ11–3U–4  YPZ13–3U–4  YPZ15–3U–4  YPZ18–3U–4  YPZ20–3U–4  YPZ24–3U–4  YPZ26–3U–4  YPZ9–3U–7 | 26  11  13  15  18  20  24  26  9 | 1460  630  760  850  1000  1060  1360  1460  550 | 175  132  142  152  162  172  182  187  105 | 105  50  60  70  80  90  100  105  50 |
| SL45–4U–1  SL55–4U–1  SL65–4U–1  SL36–4U–2  SL42–4U–2  SL45–4U–2  SL75–4U3  SL85–4U3  SL95–4U3  SL105–4U3  SL20–4TU  SL26–4TU  SL32–4TU  SL65–4TU  SL75–4TU  SL85–4TU | 45  55  65  36  42  45  75  85  95  105  20  26  32  65  75  85 | 2500  3000  4000  2000  2050  2500  4700  5000  5500  6400  1600  2050  2500  3900  4500  5100 | 225  240  250  205  215  225  325  345  360  380  143  148  153  233  263  293 | 105  120  160  100  110  120  205  225  240  260  75  80  85  160  190  220 |
| YPZ15–F1  YPZ20–F1  YPZ23–F1  YPZ26–F1  YPZ9–F2  YPZ11–F2  YPZ13–F2  YPZ15–F6  YPZ20–F6  YPZ23–F6  YPZ26–F6  YPZ9–F10  YPZ11–F10  YPZ13–F10  YPZ2–F11  YPZ3–F11 | 15  20  23  26  9  11  13  15  20  23  26  9  11  13  2  3 | 780  1100  1400  1500  530  630  750  780  1100  1400  1500  530  630  750  130  190 | 140  148  157  164  118  124  130  143  151  160  167  107  113  119  81  88 | 62  70  79  86  55  61  67  62  70  79  88  55  61  67  36  43 |
| YPZ15–S–1  YPZ20–S–1  YPZ23–S–1  YPZ26–S–1  YPZ9–S–3  YPZ11–S–3  YPZ13–S–3  YPZ9–S–5  YPZ11–S–5  YPZ13–S–5 | 15  20  23  26  9  11  13  9  11  13 | 750  1100  1350  1500  530  630  750  530  630  750 | 22  129  136  143  95  100  106  93  98  103 | 95  102  109  116  68  73  79  55  60  65 |
| YPZ3–M–1  YPZ3–Q–6  YPZ5–Y–2  YPZ7–Y–2 | 3  3  5  7 | 150  75  160  220 | 95  97  110  110 | 49  50  58  58 |

Таблица П.5

Люминесцентные трубчатые разрядные лампы низкого давления

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип лампы | Мощ-ность лампы, Вт | Напряже-ние  на лампе, В | Номиналь-ный световой поток, Лм | Длина лампы, мм | Диаметр колбы, мм | Средняя продолжи-тельность горения, ч |
| ЛБ 15-1  ЛБ 20-1  ЛБ 30  ЛБ 30-1  ЛБ 36  ЛБ 40-1  ЛБ 65-1  ЛБ 80-1 | 15  20  30  30  30  40  65  80 | 54  60  104  96  109  109  110  102 | 835  1200  1980  2180  3050  3200  4800  5400 | 451,6  604,0  465  908,8  1213,6  1213,6  1514,2  1514,2 | 27  40  26  27  26,5  40  40  40 | 15000  15000  15000  15000  15000  15000  15000  12000 |
| ЛБР 20  ЛБР 40  ЛБР 65  ЛБР 80 | 20  40  65  80 | 57  103  110  102 | 1050  2700  4400  4550 | 604  1213,6  1514,2  1514,2 | 40  40  40  40 | 7500  11000  11000  11000 |
| ЛД 30  ЛД 40-1  ЛД 65  ЛД 80 | 30  40  65  80 | 104  109  110  102 | 1800  2600  4000  3800 | 908,8  1213,6  1514,2  1514,2 | 27  40  40  40 | 15000  15000  13000  12000 |
| ЛДЦ 30-1  ЛДЦ 36  ЛДЦ 40-1  ЛДЦ 65  ЛДЦ 80 | 30  36  40  65  80 | 104  109  109  110  102 | 1500  2200  2200  3160  3800 | 908,8  1213,  6  1213,6  1514,2 | 27  26,5  40  40  40 | 15000  15000  15000  13000  12000 |
| ЛЕЦ 20  ЛЕЦ 36  ЛЕЦ 40  ЛЕЦ 65 | 20  36  40  65 | 88  109  109  110 | 865  2150  2190  3400 | 604,0  1213,6  1213,6  1514,2 | 27  26,5  40  40 | 13000  13000  13000  13000 |
| ЛТБ 30  ЛТБ 40-1  ЛТБ 65  ЛТБ 80 | 30  40  65  80 | 96  109  110  102 | 2020  3150  4650  5200 | 908,8  1213,6  1514,2  1514,2 | 27  40  40  40 | 15000  15000  13000  12000 |
| ЛХБ 30  ЛХБ 40-1  ЛХБ 65  ЛХБ 80-1 | 30  40  65  80 | 96  109  110  102 | 1940  3100  4400  5200 | 908,8  1213,6  1514,2  1514,2 | 27  40  40  40 | 15000  15000  13000  13000 |
| ЛБК 32  ЛБК 40 | 32  40 | 82  107 | 1900  2600 | 311  412 | 34  34 | 7500  7500 |

Таблица П.6

Предельно допустимые концентрации вредных веществ, ПДК мг/м3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредное  вещество | В воздухе рабочей зоны, мг/м3 | В воздухе населенных  мест, макси-мально разовое воздействие не более 30 мин. | В воздухе населенных мест, средне-суточное воз-  дейстие  более 30 мин | | | Класс опасности  вещества | | Особенности воздейст-вия на организм |
| Азот двуокись | 2 | 0,2 | 0,04 | | | 3 | | О |
| Азота оксид | 5 | 0,4 | 0,06 | | | 3 | | О |
| Азотная кислота | 2 | 0,4 | 0,15 | | | 2 | | - |
| Акролеин | 0,2 | 0,03 | 0,03 | | | 3 | | - |
| Алюминий окись | 6 | 0,2 | 0,04 | | | 4 | | - |
| Аммиак | 20 | 0,2 | 0,04 | | | 4 | | Ф |
| Ацетон | 200 | 0,35 | 0,35 | | | 4 | | - |
| Аэрозоль пяти-окиси ванадия | 0,1 | - | 0,02 | | | 1 | | - |
| Бензол | 5 | 1,5 | 0,1 | | | 2 | | К |
| Винилацетат | 10 | 0,15 | 0,15 | | | 3 | | - |
| Вольфрам | 6 | - | 0,1 | | | 3 | | Ф |
| Вольфрамовый  ангидрид | 6 | - | 0,15 | | | 3 | | Ф |
| Дихлорэтан | 10 | 3 | 1 | | | 2 | | - |
| Кремний двуокись | 1 | 0,15 | 0,06 | | | 3 | | Ф |
| Ксилол | 50 | 0,2 | 0,2 | | | 3 | | - |
| Метиловый спирт | 5 | 1 | 0,5 | | | 3 | | - |
| Озон | 0,1 | 0,16 | 0,03 | | | 1 | | О |
| Полипропилен | 10 | 3 | 3 | | | 3 | | - |
| Ртуть | 0,01…..  0,005 | - | 0,0003 | | | 1 | | - |
| Серная кислота | 1 | 0,3 | 0,1 | | | 2 | | - |
| Сернистый ангидрид | 10 | 0,5 | 0,05 | | | 3 | | - |
| Сода кальци-нированная | 2 | - | - | | | 3 | | - |
| Соляная кислота | 5 | - | | - | | 2 | | - |
| Толуол | 50 | 0,6 | | 0,6 | | 3 | | - |
| Оксид углерода | 20 | 5 | | 3 | | 4 | | Ф |
| Фенол | 0,3 | 0,01 | | 0,003 | | 2 | | - |
| Формальдегид | 0,5 | 0,035 | | 0,003 | | 2 | | О, А |
| Гексан | 300 | 60 | | - | | 4 | | - |
| Хлор | 1 | 0,1 | | 0,03 | | 2 | | О |
| Хрома окись | 1 | - | | - | | 3 | | А |
| Хрома трехокись | 0,01 | 0,0015 | | 0,0015 | | 1 | | К, А |
| Этилендиамин | 2 | 0,001 | | 0,001 | | 3 | | - |
| Цемент, пыль | 6 | - | | - | | 4 | | Ф |
| Этиловый спирт | 1000 | 5 | | 5 | | 4 | | - |
|  |  |  | |  |  | |  |  |

*Примечание:* О– вещества с остронаправленным механизмом воздействия, опасное для развития острых отравлений, за содержанием которых в воздухе требуется автоматический контроль; А – вещества, способные вызвать аллергические заболевания в производственных условиях; К – канцерогены; Ф–аэрозоли, преимущественно фиброгенного действия.

### Таблица П.7

## Перечень веществ, обладающих эффектом суммации

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Ацетон, акролеин, фталевый ангидрид | 21. Оксид углерода, двуокись азота, формальдегид, гексан |
| 2. Ацетон, фенол | 22. Пропионовая кислота и пропионовый альдегид |
| 3. Ацетон и ацетофенол | 23. Сернистый ангидрид и аэрозоль серной кислоты |
| 4. Ацетон, фурфурол, формальдегид, фенол | 24.Сернистый ангидрид и никель металлический |
| 5. Ацетальдегид и винилацетат | 25. Сернистый ангидрид и сероводород |
| 6. Аэрозоли пятиокиси ванадия и оксиды марганца | 26. Сернистый ангидрид и двуокись азота |
| 7. Аэрозоли пятиокиси ванадия, сернистый ангидрид | 27. Сернистый ангидрид, оксид углерода, фенол, пыль конвенторного производства |
| 8. Аэрозоли пятиокиси ванадия и оксид хрома | 28. Сернистый ангидрид, оксид углерода, двуокись азота, фенол |
| 9. Бензол и ацетофенол | 29. Сернистый ангидрид и фенол |
| 10. Валериановая, капроновая и масляная кислоты | 30. Сернистый ангидрид и фтористый водород |
| 11. Вольфрамовый и сернистый ангидриды | 31. Серный и сернистый  ангидриды, аммиак и азота окислы |
| 12. Гексахлоран и фозалон | 32. Сероводород и динил |
| 3. Изопропилбензол, гидроперекись изопропилбензола | 33. Сильные минеральные кислоты (серная, хлористоводородная, азотная, соляная) |
| 14. Изобутенилкарбинол и диметил-винилкарбонил | 34. Оксид углерода  и пыль цементного производства |
| 15. Метилдигидропиран и метилентетрагидропиран | 35. Уксусная кислота и уксусный ангидрид |
| 16. Мышьяковистый ангидрид и свинца ацетат | 36. Фенол и ацетофенол |
| 17. Мышьяковистый ангидрид и германий | 37. Фурфурол, метиловый и этиловый спирты |
| 18. Озон, двуокись азота и формальдегид | 38. Циклогексан и бензол |
| 19. Этилен, пропилен , бутилен и амилен |

Таблица П.8

Вредные вещества, выделяющиеся при работе с красками

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование краски | Наименования вредных веществ, выделяющихся из краски | Количества вредных веществ выделяющихся из 1 кг порошкового материала, мг |
| Эпоксидная краска П–ЭП–45 | Аммиак  Ацетон  Эпихлоргидрин | 51,3  115,2  38,2 |
| Эпоксидная краска П–ЭП–177 | Альдегид масляный  Фенол  Формальдегид  Эпихлоргидрин | 69,2  5,2  8,1  150 |
| Эпоксидная краска П–ЭП–534 | Аммиак  Бутанол  Толуол  Фенол  Эпихлоргидрин  ПДК пыли | 46,9  11,2  5,5  2,7  141,8  0,5 |
| Эпоксидная краска П–ЭП–219 | Бутанол  Толуол  Фенол  Эпихлоргидрин | 13,6  5,1  2,7  31,7 |
| Эпоксидная краска П–ЭП–971 | Аммиак  Толуол  Фенол  Эпихлоргидрин | 232,8  3,4  4,0  57,0 |
| Эпоксидная краска П–ЭП–91 | Дифенилолпропан  Орто-толуидин  Эпихлоргидрин  ПДК пыли | 49,0  54,8  44,5  1,0 |
| Эпоксидная краска П–ЭП–61 | Аммиак  Ацетон  Эпихлоргидрин  Этиленгликоль | 71,0  74,0  5,76  5,76 |
| Эпоксидная краска П–ЭП–135 | Ацетилацетон  Бутанол  Дифенилолпропан  Толуол | 213,0  26,2  9,2  3,7 |
| Эпоксидная краска П–ЭП–134 | Альдегид масляный  Бутанол  Орто-толуидин  Толуол  Эпихлоргидрин | 2,3  9,2  2,25  4,1  1,4 |
| Поливинилбутиральная краска П–ВЛ–212 | Альдегид масляный | 98,9 |
| Полиэфирная краска П–ПЭ–1130у | Бутилакрилат  Диметилтерефталат  Диэтиленгликоль  Кислота акриловая  Этиленгликоль | 51,8  46,0  41,0  12,0  25,9 |
| Поливинилхлоридная краска П–ХВ–716 | Диоктилфталат  Пыль, ПДК | 45,6  6,0 |

Таблица П.9

Возможные максимальные количества вредных веществ в воздухе рабочей зоны при отверждении порошковых материалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование вредного вещества | Класс опасности | ПДК, мг/м3 | Количество вредного вещества, выделяющегося из 1 кг порошкового материала, |
| Альдегид масляный | 3 | 5,0 | 69,2 мг из краски П–ЭП–177  2,3 мг из краски П–ЭП–134  98,9 мг из краски П–ВЛ–212 |
| Аммиак | 4 | 20,0 | 51,3 мг из краски П–ЭП–45  46,9 мг из краски П–ЭП–534  232,8 мг из краски П–ЭП–971  71,0 мг из краски П–ЭП–61 |
| Ацетилацетон | - | - | 213,0 мг из краски П–ЭП–135 |
| Ацетон | 4 | 200 | 115,2 мг из краски П–ЭП–45  74,0 мг из краски П–ЭП–61 |
| Бутанол | 3 | 10,0 | 11,2 мг из краски П–ЭП–534  13,6 мг из краски П–ЭП–219  26,2 мг из краски П–ЭП–135  9,2 мг из краски П–ЭП–134 |
| Бутилакрилат | 3 | 10,0 | 51,8 мг из краски П–ПЭ– 1130у |
| Диметилтерефталат | 2 | 0,1 | 46,0 мг из краски П–ПЭ–1130у |
| Дифенилолпропан | 3 | 5,0 | 49,0 мг из краски П–ЭП–91  9,2 мг из краски П–ЭП–135 |
| Диэтиленгликоль | 3 | 10,0 | 41,0 мг из краски П–ПЭ–1130у |
| Кислота акриловая | 3 | 4,0 | 12,0 мг из краски П–ПЭ–1130у |
| Орто-толуидин | 3 | 3,0 | 54,8 мг из краски П–ЭП–91  2,25 мг из краски П–ЭП–134 |
| Толуол | 3 | 50,0 | 5,5 мг из краски П–ЭП–534  5,1 мг из краски П–ЭП–219  3,4 мг из краски П–ЭП–971  3,7 мг из краски П–ЭП–135  4,1 мг из краски П–ЭП–134 |
| Фенол | 2 | 0,3 | 5,2 мг из краски П–ЭП–177  2,7 мг из краски П–ЭП–534  2,7 мг из краски П–ЭП–219  4,0 из краски П–ЭП–971 |
| Формальдегид | 2 | 0,5 | 8,1 мг из краски П–ЭП–177 |
| Эпихлоргидрин | 2 | 1,0 | 38,2 мг из краски П–ЭП–45  150 мг из краски П–ЭП–177  141,8 мг из краски П–ЭП–534  31,7 из краски П–ЭП–219  57,0 мг из краски П–ЭП–971  44,5 мг из краски П–ЭП–91  5,76 мг из краски П–ЭП–61  1,4 из краски П–ЭП–134 |
| Этиленгликоль | 3 | 5,0 | 5,76 мг из краски П–ЭП–61  25,9 мг из краски П–ПЭ 1130у |
| Диоктилфталат | - | - | 45,6 мг из краски П–ХВ–716 |
| Пыль | - | - | 0,5 мг из краски П–ЭП–534  1,0 мг из краски П–ЭП–91  6,0 мг из краски П–ХВ–716 |

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

**Нормативные документы**

1. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения.
2. СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах.
3. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
4. Федеральный закон «О пожарной безопасности», № 69-ФЗ от 21.12.94.
5. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения», № 3-ФЗ от 09.01.96.
6. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», № 52-ФЗ от 30.03.99.
7. Федеральный закон Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. № 123-ФЗ от 22.07.2008.
8. Правила противопожарного режима в РФ 2012.
9. ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ. Санитарно-гигиеническое нормирование воздуха рабочей зоны.
10. ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.
11. ГОСТ 12.1.019-09 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования.
12. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
13. ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах.
14. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования безопасности.
15. ГОСТ Р 22.3.03-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения.
16. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
17. ГОСТ 12.1.007-76 Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
18. СП 2.6.1.2612-10. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/10.
19. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
20. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов.
21. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
22. СНиП 23-05–03. Естественное и искусственное освещение.
23. ГН 2.2.5.1313-03 предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
24. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК)

загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

**Дополнительная литература**

1. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / Под ред. проф. Э. А. Арустамова. - 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2016. – 448 с.
2. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебное пособие / О. Г. Морозова, М. Д. Кудрявцев, С. В. Маслов ; Сиб. федер. ун-т, Торг.-эконом. ин-т. - Красноярск : СФУ, 2016. - 266 с.
3. Русак О. Н. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие, 9 изд., стер. / О. Н. Русак, К. Р. Малаян, Н. Г. Занько; под ред. О.Н. Русака. – СПб.: Изд-во «Лань»; М.: ООО Изд-во «Омега-Л», 2005. – 448 с.: ил.
4. Юртушкин В. И. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территорий: учеб. пособие / В. И. Юртушкин. – М..: КНОРУС, 2008. – 368 с.