Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области

Областное государственное автономное образовательное учреждение среднего профессионального образования

**«Шебекинский техникум промышленности и транспорта»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по УМР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.Н.Долженкова

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению практических работ

по ПМ 2 Организация и выполнение работ по эксплуатации промышленного оборудования

Тема Охрана труда при эксплуатации промышленного оборудования для студентов

специальности 151031 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)

Разработал преподаватель Г.В.Долгодуш

Рассмотрен на заседании цикловой комиссии

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г.

Председатель цикловой комиссии

профессионального цикла \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.А.Яглова

Шебекино 2015

Методические указания предназначены для обеспечения четкой организации проведения практических занятий, оформления отчетности, максимально приближенной к оформлению курсовых и дипломных работ, возможности студентам, отсутствовавшим на практических занятиях, самостоятельно, имея задание на конкретное практическое занятие, выбрать необходимый вариант задания, оформить отчет и своевременно защитить его.

1. Методика проведения практических занятий.

Методика устанавливает следующий порядок проведения практических занятий:

1.1. Краткое сообщение преподавателя, проводящего занятие, о целях практичеческого занятия, порядке его проведения п отчетности.

1.2. Выдача вариантов задания.

1.3. Решение задач студентами.

1.4. Индивидуальные консультации студентов преподавателем в ходе решения практическою запятая.

1.5. Подведение итогов практического занятия преподавателем.

1.6. Информация о следующих практических занятиях.

2. Порядок оформления отчета по практическому зашито.

2. 2.1. Порядок оформления отчета но практическому занятию максимально приближен к требованиям оформления курсовых и дипломных проектов

2. 2.2. Отчет по практическому занятию должен содержать':

2.3.1. Титульный лист.

2.3.2. Исходные данные практического занятия в соответствии с данными вариантов.

2.3.3. Решение задач. ,

2.3.4. Список использованных источников.

2.3.5. Приложение (при необходимости).

2.3. Правила оформления отчета по практическому занятию:

2.3.1. Отчет выполнения па листах писчей бумаге формата А4

2.3.2. Листы текста отчета должны иметь поля; ширина нолей: левою - 20 мм,. Верхнего и правого - 5 мм.

2.3.3. Страницы, разделы и подразделы отчета нумеруются арабскими цифрами. \* 2.3.4. Иллюстрации, таблицы и формулы, если их в тексте более одной, нумеруются арабскими цифрами.

2'.3.5. Все иллюстрации обозначаются словом «рис.» II номером, например; (рис5), (см рис.6) (при указанными па рисунок по тексту). Все рисунки должны иметь наименование, а при необходимости тек же поясняющие даппые - под рисуночный текст. Наименование помещают над иллюстрацией, поясняющие данные - под рисуночный текст. Наименование помещают над иллюстрацией, поясняющие данные под ней, а номер - ниже поясняющих данных.

2.3.6. Для таблиц над правым верхним углом таблицы выше заголовка помещают надпись

«Таблица...» с указанием ее номера. Например: «Таблица 2». Слово «Таблица» в тексте пишут полностью, если таблица не имеет

номера, и сокращенно, если имеет номер, например; «...в табл.4».

2.3.7. Номер формулы указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках,

2.3.8. Уравнения и формулы следует выделять из текста сводными строчками.

Расчетные формулы должны записываться в общем виде. Затем в формулу подставляют значения входящих параметров в той последовательности, в какой они прописаны формулах.

3. Порядок отчетности по практическим занятиям.

3.1. Студенты, отсутствовавшие на практическом занятии, получают задание у преподавателя в форме, рефератов задачи практического занятия самостоятельно, получая при необходимости консультацию на индивидуальных консультациях, проводимых преподавателем.

3.2. Не зачтенный отчет по практическому занятию подлежит исправлению повторной проверки преподавателем.

3.3. Все замечания преподавателя в отчете но практическому занятию должны быть исправлены до экзаменов.

3.4. Все отчеты по практическим занятиям, проверенные и подписанные преподавателем, сдаются в форме сводного отчета преподавателя на экзаменах.

Без выполнения практических занятий и предъявления сводного отчета на экзамене не студент к экзамену не допускается.

Перечень практических работ (16 часов)

1. Вредные вещества, воздействие и нормирование

2 Выбор и расчет средств глушения шума

3 Расчет заземления в сетях переменного тока с напряжением до 1000В

4 Изучение устройства и принципа действия огнетушителей разных типов

5 Определение параметров микроклимата на рабочем месте

6 Оценка энергозатрат мышечной деятельности человека

7 Расчет воздушного душа на рабочем месте

8 Расчет общего равномерного, искусственного освещения помещения

**Практическая работа 1**

**Вредные вещества, воздействие и нормирование**

**Основные положения**

Реальность жизнеобитания такова, что на человека действуют одновременно несколько вредных факторов и веществ.

Комбинированное действие нескольких веществ - это одновременное или последовательное действие на организм человека нескольких веществ при одинаковом пути поступления, например, через органы дыхания.

Одним из видов комбинированного воздействия вредных веществ является суммационное (адетивное) воздействие, проявляющееся в однонаправленном действии различных веществ на одни и те же органы человека.

Для обеспечения жизнедеятельности человека необходима воздушная среда определенного количественного и качественного состава. Находясь на работе человек, дышит воздухом, имеющимся в производственном помещении в зоне рабочего места, вне работы - атмосферным воздухом населенных мест.

Основной физической характеристикой примесей в воздухе является концентрация - масса (мг) в единице объема (м3) воздуха при нормальных метеорологических условиях. Вид, концентрация примеси и длительность воздействия определяют физические, химические и другие виды воздействия на объекты природы.

Нормирование содержание вредных веществ в воздухе (пылей, газов, паров и т.д.) производят по предельно-допустимым концентрациям (ПДК).

**ПДК** - это максимальная концентрация вредных веществ в воздухе, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при ежедневном воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает ни на человека, ни на окружающую среду в целом воздействия (включая отдаленные последствия).

Если вещество оказывает воздействие на окружающую среду в меньших концентрациях, чем на организм человека, то при нормировании исходят из ПДК этого вещества на окружающую среду.

Нормирование содержания вредных веществ в воздухе производят для атмосферного воздуха населенных мест по списку Минздрава РФ №3086-84. а для воздуха рабочей зоны производственных помещений по ГОСТ 12.1.005-88.

Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов нормируются по максимальной разовой и среднесуточной концентрации примесей.

**Максимальная разовая ПДКmах** - основная характеристика опасности вредного вещества, которая установлена для предупреждения возникновения рефлекторных реакций у человека (ощущение запаха, световой чувствительности и др.) при кратковременном воздействии (не более 20 минут).

**Среднесуточная ПДКСС** - установлена для предупреждения общетоксического, канцерогенного, мутагенного и др. влияния вредного вещества при воздействии более 20 минут.

**ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны** - это такая концентрация, которая при ежедневном воздействии (но не более 41 часа в неделю) в течение всего рабочею стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья человека, обнаруживаемые современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни, настоящего и последующих поколений.

**Методика оценки**

Методика сравнения фактической концентрации с предельно-допустимой производится на основе заданной фактической концентрации набора веществ согласно варианту и предельно-допустимой концентрации согласно ГОСТ 12.1.005-88 и списку №3086-84 (табл.1).

Эффект суммации оценивается по набору веществ согласно варианту и перечню веществ, обладающих суммацией действия (табл.2) с последующим расчетом по формуле (1).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вещество | В воздухе рабочей зоны | В воздухе населенных мест, максимальное разовое воздействие не более 20 минут | В воздухе населенных мест, среднесуточное воздействие более 20 минут. | Класс опасности | Особенности воздействия |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Азот двуокись | 2 | 0,085 | 0,04 | 2 | К |
| Азот окислы | 5 | 0.6 | 0,06 | 3 | 0 |
| Азотная кислота | 2 | 0,4 | 0,15 | 2 | - |
| Акролеин | 0,2 | 0,03 | 0,03 | 3 | - |
| Алюминия окись | 6 | 0.2 | 0,04 | 4 | - |
| Аммиак | 20 | 0,2 | 0.04 | 4 | Ф |
| Ацетон | 200 | 0,35 | 0,35 | 4 | - |
| Аэрозоль пятиокиси ванадия | 0,1 | 0,002 | 0,002 | 1 | - |
| Бензол | 5 | 1,5 | 0.1 | 2 | К |
| Винилацетат | 10 | 0,15 | 0,15 | 3 | - |
| Вольфрам | 6 | 0.15 | 0,1 | 3 | Ф |
| Вольфрамовый ангидрид | 6 | 0.1 | 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 | 0,016 | 0,03 | 1 | 0 |
| Полипропилен | 10 | 3 | 3 | 3 | - |
| Ртуть | 0,01 0,005 | 0.005 | 0,0003 | 1 | - |
| Серная кислота | 1 | 0,3 | 0.1 | 2 | - |
| Сернистый ангидрид | 10 | 0,5 | 0.05 | 3 | - |
| Сода  кальцинированная | 2 |  |  | 3 | - |
| Соляная кислота | 5 | 0.5 | 0.05 | 2 | - |
| Толуол | 50 | 0.6 | 0,6 | 3 | .- |
| у! лерода окись | 20 | 5 | 3 | 4 | Ф |
| Фенол | 0.3 | 0,01 | 0,003 | 2 | - |
| Формальдегид | 0.5 | 0.035 | 0,003 | 2 | 0,А |
| Гексан | 300 | 60 | 0.5 | 4 | - |
| Хлор | 1 | 0.1 | 0.03 | 2 | 0 |
| Хрома окись | 1 | 0.1 | 0.03 | 3 | А |
| Хрома трехокись | 0,01 | 0,0015 | 0.0015 | 1 | К.А |
| Этилендиамин | 2 | 0,001 | 0,001 | 3 | - |
| Этиленовый спирт | 1000 | 5 | 5 | 4 | - |
| Цементная пыль | 6 | 5 | 5 | 4 | Ф |

Примечание: О - вещества с остронаправленным механизмом воздействия, за содержанием которых требуется автоматический контроль;

А - вещества, способные вызвать аллергические заболевания в производственных условиях;

К - канцерогены;

Ф - аэрозоли, преимущественно фиброгенного воздействия.

Таблица № 2

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Ацетон, акролеин, фталсвый ангидрид | 21. Окись углерода, двуокись азота, формальдегид, гексан |
| 2. Ацетон и фенол | 22. Пропионовая кислота и проиионовый альдегид |
| 3. Ацетон и ацетофенол | 23. Сернистый ангидрид и аэрозоль серной кислоты |
| 4. Ацетон, фурфурол. формальдегид, фенол | 24. Сернистый ангидрид и никель металлический |
| 5, Ацеальдсгид я винилацстат | 25. Сернистый ангидрид и сероводород |
| 6. Аэрозоля пятиокиси ванадия и окислов марганца | 26. Сернистый ангидрид и двуокись азота |
| 7. Аэрозоли нятиокиси ванадия, сернистый ангидрид | 27. Сернистый ангидрид, окись углерода, фенол и пыль конверторного производства |
| ^. Аэрозоли цятнокнси ванадия и трсхокиси хрома | 28. Сернистый ангидрид, окись углерода, двуокись азота |
| 9. Бензол и ацетофенол | 29. Сернистый ангидрид и фенол |
| 10 Валериановая, капроновая и масляная кислота | 30. сернистый ангидрид и фтористый водород |
| 11, Вольфрамовый и сернистый ангидриды | 31. Серный и сернистый ангидриды, аммиак и окись азота |
| 12. Гексахлоран и фазолон | 32. Сероводород и динил |
| 13. 2,3-дихлор - 1,4-нафтахинон | 33. Сильные минеральные кислоты |
| 14. 1.2-дихлорпропан. 1.2,3-триххлорнропан | 34. Углерода окись и пыль цементного производстве |
| 15, Изопропилбензол, гидроперекись изопропилбснзола | 35. Уксусная кислота и уксусный ангидрид |
| 1 6. Изобутенилкарбинол и динметилвинилкарбонил | 36. Фенол и ацетофенол |
| 17. Метилдигидроперан н метилентетрагидропиран | 37. Фурфурол, метиловый и этиловый спирты |
| 18, Мышьяковистый ангидрид и свинца ацетат | 38, Циклогексан и бензол |
| 19. Мышьяковистый ангидрид и германий | 39. Этилен, пропилен, бутилен и амилен |
| 20. Озон. двуокись азота и формальдегид |  |

При совместном присутствии в воздухе нескольких веществ, обладающих суммацией действия, сумма их концентраций не должна превышать 1 (единицу) при расчете по формуле:

С1/ПДК1+С2/ПДК2+...+Сn/ПДКn <= 1, (1)

Где 1, 2 ...п - фактические концентрации веществ в воздухе, мг/м ;

ПДК1, ПДК2,...ПДКn - предельно-допустимые концентрации тех же веществ, мг/м3;

**Порядок выполнения**

1. Выбрать вариант по таблице вариантов.

2. Ознакомиться с методикой.

3. Переписать форму таблицы 3 на чистый лист бумаги и заполнить графы 1...3 таблицы 3.

4. Используя нормативно-техническую документацию заполнить графы 4...8 таблицы 3.

5. Сопоставить данные по варианту концентрации веществ с предельно- допустимыми и сделать вывод о соответствии нормам каждого из веществ в отдельности в графах 9...11, т.е. меньше ПДК, больше ПДК. равно ПДК. обозначив соответствие знаком (+), а несоответствие знаком (-).

6. На следующем этапе необходимо принять решение о соответствии нормам заданной по варианту совокупности веществ при их одновременном воздействии.

6.1. Выявить вещества, обладающие суммацией действия, обозначив их символом "2" перед названием вещества. При этом считать, что эффект суммации имеет место, если хотя бы два из веществ, заданных по варианту, имеются в п. 1...39, Если выявится несколько эффектов суммации, то не следует использовать цифровую индексацию.

6.2. Выполнять необходимые расчеты по определению фактического эффекта по формуле (1).

6.3. Обделать вывод о соответствии нормам фактических значений концентраций веществ, обладающих эффектом суммации, записью: "соответствует", "не соответствует".

7. Оформить выполненное задание в виде отчета (формат А4) и представить преподавателю.

Таблица 3 Исходные данные и нормирующие значения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Вещество | Концентрация вредного вещества, мг/м3 фактическая | Концентрация вредного вещества, мг/м3 предельно допустимая в воздухе рабочей зоны | Концентрация вредного вещества, мг/м3 предельно допустимая в воздухе населенных мест | | Класс опасности | Особенности воздействия | Соответствие нормам каждого из веществ в отдельности в воздухе рабочей зоны | Соответствие нормам каждого из веществ в отдельности в воздухе населенных мест при времени воздействия | |
|  |  |  |  | Меньшим  или равно  20 мин | Больше  20 мин |  |  |  | Меньшим  или равно  20 мин | Больше  20 мин |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Окись  углерода | 5 | 20 | 5 | 3 | 4 | 0 | Меньше  ПДК(+) | =ПДК(+) | Больше  ПДК(-) |
|  |

Варианты.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер варианта** | Вещество | Фактическая концентрация мг/м3 | **Номер варианта** | Вещество | Фактическая концентрация мг/м3 | **Номер варианта** | Вещество | Фактическая концентрация мг/м3 |
| **1** | Фенол | 0.001 | **2** | Аммиак | 0,01 | **3** | Акролеин | 0,01 |
|  | Азот окислы | 0,1 |  | Ацетон | 150 |  | Дихлорэтан | 4 |
|  | Вольфрам | 10 |  | Бензол | 0,05 |  | Хлор | 0,02 |
|  | Полипропилен | 5 |  | Озон | 0,001 |  | Углерода окись | 10 |
|  | Ацетон | 0,5 |  | Дихлорэтан | 5 |  | Сернистый ангидрид | 0,03 |
|  |  |  |  | Фенол | 0,5 |  | Хрома окись | 0,1 |
| **4** | Озон | 0,01 | **5** | Акролеин | 0,01 | **6** | Азота двуокись | 0,04 |
|  | Метиловый спирт | 0,2 |  | Дихлорэтан | 5 |  | Аммиак | 0,5 |
|  | Ксилол | 0,5 |  | Озон | 0,01 |  | Хрома окись | 0,2 |
|  | Азот двуокись | 0,5 |  | Углерода окись | 15 |  | Сернистый ангидрид | 0,5 |
|  | Формальдегид | 0,01 |  | Формальдегид | 0,02 |  | Ртуть | 0,001 |
|  | Толуол | 0,5 |  | Вольфрам | 4 |  | Акролеин | 0,01 |
| **7** | Этиловый спирт | 150 | **8** | Аммиак | 0,5 | **9** | Азота двуокись | 5 |
|  | Углерода окись | 15 |  | Азота двуокись | 1 |  | Озон | 0,001 |
|  | Озон | 0.01 |  | Вольфрамовый ангидрид | 5 |  | Углерода окись | 10 |
|  | Серная кислота | 0,05 |  | Дихлорэтан | 5 |  | Дихлорэтан | 5 |
|  | Соляная кислота | 5 |  | Хрома окись | 0,2 |  | Сода  кальцинированная | 1 |
|  | Сернистый ангидрид | 0,05 |  | Озон | 0,001 |  | Ртуть | 0,001 |
| **10** | Ацетон | 0.2 | **11** | Азот окислы | 0,1 | **12** | Азотная кислота | 0,5 |
|  | Углерода окись | 15 |  | Алюминий окись | 5 |  | Толуол | 0,6 |
|  | Кремния двуокись | 0,2 |  | Фенол | 0.01 |  | Винилацетат | 0,15 |
|  | Фенол | 0,003 |  | Бензол | 0,05 |  | Углерода окись | 10 |
|  | Формальдегид | 0,02 |  | Формальдегид | 0,01 |  | Алюминия окись | 10 |
|  | Толуол | 0,05 |  | Винилацетат | 0,1 |  | Гексан | 0,01 |
| **13** | Азота двуокись | 0,5 | **14** | Акролеин | 0,01 | **15** | Углерода окись | 10 |
|  | Ацетон | 0,2 |  | Дихлорэтан | 5 |  | Этилен диамин | 0.1 |
|  | Бензол | 0,05 |  | Хлор | 0,01 |  | Аммиак | 0,1 |
|  | Фенол | 0,01 |  | Хром триокись | 0,1 |  | Азота двуокись | 5 |
|  | Углерода окись | 10 |  | Ксилол | 0,3 |  | Ацетон | 100 |
|  | Винил ацетат | 0.1 |  | Ацетон | 0,1 |  | Бензол | 0,05 |
| **16** | Серная кислота | 0,5 | **17** | Аммиак | 0,001 | **18** | Ацетон | 0,3 |
|  | Азотная кислота | 0,5 |  | Азот окислы | 0,1 |  | Фенол | 0,005 |
|  | Кремния двуокись | 0,2 |  | Вольфрам | 4 |  | Формальдегид | 0,02 |
|  | Фенол | 0,01 |  | Алюминия окись | 5 |  | Полипропилен | 8 |
|  | Ацетон | 0,2 |  | Углерода окись | 5 |  | Толуол | 0,7 |
|  | Озон | 0,001 |  | Фенол | 0,01 |  | Винилацетат | 0,15 |
| **19** | Метиловый спирт | 0,3 | **20** | Углерода окись | 10 | **21** | Аэрозоль пятиокиси ванадия | 0,05 |
|  | Этиловый спирт | 100 |  | Азота двуокись | 1 |  | Озон | 0,1 |
|  | Цементная пыль | 220 |  | Формальдегид | 0,02 |  | Хром трехокись | 0,1 |
|  | Углерода окись | 15 |  | Акролеин | 0,01 |  | Хлор | 0,02 |
|  | Ртуть | 0,001 |  | Дихлорэтан | 0,5 |  | Углерода окись | 10 |
|  | Ксилол | 0,5 |  | Озон | 0,02 |  | Азота двуокись | 1 |
| **22** | Сернистый ангидрид | 0,5 | **23** | Азот окислы | 0,1 | **24** | Аммиак | 0,05 |
|  | Серная кислота | 0,05 |  | Алюминия окислы | 35 |  | Азот окислы | 0,1 |
|  | Вольфрамовый ангидрид | 5 |  | Формальдегид | 0,02 |  | Углерода окись | 15 |
|  | Аммиак | 0,5 |  | Винилацетат | 0,1 |  | Фенол | 0,005 |
|  | Хрома окись | 0,5 |  | Бензол | 0,05 |  | Вольфрам | 4 |
|  | Азота двуокись | 0,05 |  | Фенол | 0,005 |  | Алюминия окись | 5 |
| **25** | Азотная кислота | 0,5 | **26** | Ацетон | 0,15 | **27** | Акролеин | 0,01 |
|  | Серная кислота | 0,5 |  | Озон | 0,05 |  | Дихлорэтан | 5 |
|  | Ацетон | 100 |  | Фенол | 0,02 |  | Озон | 0,01 |
|  | Кремния двуокись | 0,2 |  | Кремния двуокись | 0,14 |  | Углерода окись | 20 |
|  | Фенол | 0,001 |  | Этилен диамин | 0,9 |  | Вольфрам | 5 |
|  | Озон | 0,001 |  | Аммиак | 0,05 |  | Формальдегид | 0,02 |
| **28** | Аммиак | 0,02 | **29** | Озон | 0,05 | **30** | Аммиак | 0,4 |
|  | Азота двуокись | 5 |  | Азота двуокись | 1 |  | Азота двуокись | 0,5 |
|  | Хрома окись | 0,2 |  | Хрома окись | 15 |  | Хрома окись | 0,18 |
|  | Ксилол | 0,5 |  | Хлор | 0,02 |  | Соляная кислота | 4 |
|  | Ртуть | 0.0005 |  | Хром трехокись | 0,09 |  | Серная кислота | 0,04 |
|  | Гексан | 0,01 |  | Аэрозоль пятиокиси ванадия | 0,05 |  | Ацетон | 0,15 |

**Практическая работ № 2**

**«Выбор и расчет средств глушения шума»**

Краткие сведения:

**Шум -** один **из** видов звука. В промышленной акустике термином шум обозначают любой нежелательный в данных условиях звуковой процесс. Всякий мешающий и раздражающий **звук** является шумом. Физическая природа шума обусловлена колебательными движениями частиц упругой среды, распространяющимися в виде **волн. Шум** воспринимается человеком главным образом через органы слуха в котором происходит преобразование механической энергии раздражения рецептора в ощущение Чувствительность органа слуха не постоянна : в тишине она возрастает, под влиянием шума снижается. Временное снижение слуховой чувствительности называемое адаптацией слуха, является защитной реакцией организма. Вслед за адаптацией при длительном воздействии шума повышенной интенсивное ти наступает утомление органа слуха -первый симптом патологического процесса, постепенно развивающегося в тугоухость и полную глухоту. Для защиты людей от вредного воздействия шума необходимо регламентировать его интенсивность и другие характеристики, определяющие меру вреда причиняемою им организма человека. Именно для этой цели осуществляется гигиенические, или санитарное нормирование шума

Основная цель санитарного нормирования шума установление научно обоснонинных предельно допустимых значений уровней шума, которые при ежедневном систематическом воздействии и течении всего рабочего дня и даже в течении многих лет не вызывают заболеваний организма **человека и не** мешают нормальной трудовой деятельности человека. Уровни звуковой мощности различных источников шума регламентируются ГОСТами, отраслевыми стандартами и техническими условиями. При проектировании и реконструкции предприятий химической промышленности в строительной технологической и санитарно-технических частях проекта предусматривают мероприятия но снижению шума. Для выбора тех или иных мероприятий. определения необходимости и целесообразности их применения выполняют акустический расчет (17) Он состоит из следующих **этапов : выявление** источников шума и их шумовых характеристик;

выбор расчетных ючек: определение допустимых уровней звукового давления в расчетных точках

расчет требуемого снижения уровней шума.

Шум. распространяемый по воздуху, при падении **на ограждающие конструкции** зданий, стены, потолки полы может отражаться, поглощаться или проникать через ограждения. При этом энергия его перераспределяется в зависимости от акустических свойств материалов и конструкций зданий. **На** предприятиях химической промышленности широко распространены здания **из** монолитных иди сборных железобетонных конструкций, атак же из комбинированных конструкций, состоящих из железобетонного каркаса с кирпичным или стеклоблочным заполнением стенных проемов. В таких помещениях шум многократно отражается, накладывается на шум источников что приводит к увеличению уровней звукового давления на 5-15 **дБ. Звукопоглощающие** свойства строительных материной характеризуются коэффициентами звукопоглощения, определяемые отношением поглощаемой звуковой энергии к общему количеству падающей звуковой энергии. Коэффициент звукопоглощения зависит от частоты и угла падения звуковых волн. Материалы с коэффициентом звукопоглощения а>0,2 относятся к звукопоглощающим; **их** применяют при изготовлении специальных звукопоглощающих конструкций, основное назначение которых заключается в снижении энергии отраженных звуковых волн при их падении на поверхность. ЗАДАНИЕ:

В помещении с установленными размерами установлен один вид оборудования, 1 оперирующий уровни шума.

Расчетная точка - рабочее место на высоте, определяемом заданием. Звукопоглощающая облицовка размещена на потолке помещения.

Определить эффективность звукопоглощающей облицовки.

Таблица № 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Рассчитываемая величина | Обозначение | Единицы измерения |
|
| 1 | Уровень звукового давления, создаваемый оборудованием | L | дБ |
| 2 | Допустимые уровни звукового давления | Lдоп | ДБ |
| 3 | Требуемое снижение шума | ∆L | дБ |
| 4 | Постоянная помещения до акустической облицовки | В | м2 |
| 5 | Средний коэффициент звукопоглощения до акустической облицовки | a | - |
| 6 | Коэффициент звукопоглощения облицовки | a обл | - |
| 7 | Эквивалентная площадь звукопоглощения поверхностями, не занимаемыми облицовкой | а| | М2 |
| 8 | Добавочное поглощение звукопоглощающей облицовки | ∆А | М2 |
| 9 | Средний коэффициент звукопоглощения акустически обработанного помещения | а| | - |
| 10 | Постоянная помещения после акустической ибработкн | В, | М2 |
| 11 | Эффективность облицовки на рабочем месте | ∆L | ДБ |
| 12 | Предельный радиус | Гпр | м |
| 13 | Эффективность облицовки в отраженном поле | ∆L2 | ДБ |

1. Выбрать вариант в таблице вариантов

2. Ознакомиться с методикой расчета

3. Переписать форму таблицы № 1 на чистый лист и заполнить графы 1,2,6 таблицы

4. Сделать расчет эффективности звукопоглощающей облицовки согласно методике расчета. Результаты расчета записать в таблицу.

5. Привести пример расчета для частоты 65 Гц.

6. Сделать вывод об эффективности применения звукопоглощающей облицовки, сравнив графы 3,11,13 таблицы № 1

7. Оформить выполненное задание в виде отчета и предоставить преподавателю.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

1. Требуемое снижение шума

∆L = L - Lдоп, дБ

2. Определение общей площади огражденных поверхностей помещения.

Sобщ=S1+S2+S3, м

S1- площадь пола, м2

S2 - площадь потолка, м2

S3 - площадь стен, м2

3. Объем помещения. V=Н\*В\*L,м3

где Н,В,Ь - высота, ширина и длина помещения соответственно, м

4. Постоянная помещения до акустической обработки.

В=В1000\*μ,м2

μ,- частотный множитель. Коэффициент частотного множителя в частотах октавных полос, Гц

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 0,8 | 0,75 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,4 | 1,8 | 2,5 |

Вюоо- постоянная помещения на частоте 1000 Гц, м

****

5. Средний коэффициент звукопоглощения до акустической обработки.



б. Эквивалентная площадь звукопоглощения поверхностями, не занятыми облицовкой.



5общ - площадь облицовки, м

7. Добавочное поглощение звукопоглощающей облицовки.



8. Средний коэффициент звукопоглощения акустически обработанного помещения.



9. Постоянная помещения **после акустической облицовки.**

****

10. Эффективность облицовки на рабочем месте.



X - коэффициент определяемый в зависимости от отношения 

г - расстояние между акустическим центром источника и рабочей точкой, м2

lmax- максимальный линейный размер источника шума, м.

5 - площадь воображаемой поверхности окружающей источник шума и проходящий через расчетную точку.



R - радиус полуцилиндра



h - расстояние от пола до рабочей точки, м3

11. Предельный радиус.



12. Эффективность облицовки в отраженном поле, на расстоянии, большем г„р.



**Практическая работа №3 «Расчет заземления в сетях переменного ток с напряжением до 1000В»**

**Основные положения**

Причинами поражения электрическим током могут быть недостатки конструкций и монтажа оборудования, например наличие открытых или ненадежно закрытых токоведущих частей, применение металлических кожухов и элементов конструкции там, где можно применять кожухи из изоляционных материалов, малые расстояния между токоведущими частями и металлическими элементами электрооборудования д-р. Правилами устройства электроустановок предусмотрены такие требования к конструкциям электрооборудования, при котором случайное прикосновение человека к токоведущим частям, когда они находятся под напряжением, исключается. Однако статистика случаев электротравматизма показывает, что вследствие нарушений правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания более 60% поражен и и электрическим током происходит именно вследствие случайного прикосновения к токоведущим частям, оказавшимся при этом под напряжением.

Большое число такого рода нарушений можно объяснить тем, что рабочие забывают о постоянной опасности, связанной с прикосновением к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Наибольшая опасность поражения электрическим током возникает тогда, когда напряжение сети приложено к телу человека. При влажной, загрязненной или пораженной коже прикосновение может привести к тяжелому поражению даже при пониженном напряжении (менее 10В переменного тока и менее ЗОВ постоянного тока).

Более опасна ситуация при однополюсном замыкании, когда основание является токопроводящим, а изоляция смежных проводов ослаблена. Тогда практически все падение напряжения будет приложено к телу человека, и сила тока, проходящего через него, примет максимальное значение. В случае прикосновения к одной из фаз сети трехфазного тока с заземленной нейтралью трансформатора или генератора человек подвергается воздействию силы тока. Следует отметить, что определенную опасность могут представлять собой и отключенные линии электропередачи, имеющие большую емкость. Прикосновение к ним в таких случаях равносильно прикосновению к обкладкам заряженного конденсатора.

Поэтому осматривать и ремонтировать электрические сети и системы можно только после отключения напряжения и снятия заряда через специальное заземляющее устройство. Чтобы уменьшить случаи прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, необходимо строго соблюдать правила, запрещающие проводить работы под напряжением, и соблюдать порядок работ под напряжением в особых случаях, предусмотренных правилами.

Большое значение имеет строгое соблюдение правил применения переносной электрической аппаратуры (электроинструмента, электроламп, электрических пил). Повышенная вероятность прикосновения к токоведущим частям, оказавшимся под напряжением при применении переносной электроаппаратуры, связана с частым повреждением изоляции, соединительных проводов и с неправильными действиями работающих при их использовании, особенно в моменты подключения к электрической сети.

Заземление - это преднамеренное соединение металлических корпусов электрических машин, аппаратов и приборов с землей при помощи специальных заземлителей (электродов), искусственных и естественных. Устройство защитного заземления - основное мероприятие, обеспечивающее безопасность людей от воздействия электрического тока при прикосновении, возникающим при нарушении изоляции токоведущих частей и замыканий на корпус в системах электроснабжения с незаземленной нейтралью трансформатора, генератора.

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА:**

Эффективность защитного заземления состоит в ограничении напряжения, под которым может, оказаться заземленный корпус, до сравнительно небольших величин

U3<<Uф (1)

Uф - фазовое напряжение сети, В.

U3= I3 \* R3, (2)

где: I3- сила тока однофазного заземления, протекающего через заземлитель, А

R3- сопротивление, оказанное заземляющим устройством растеканию тока ,0м

R3 <4Ом (3)

2. Определение силы тока однофазного замыкания

I3 = Uф \*v= Uф √(1/R)2 +90ω2c2(4)

v - полная проводимость сети. Ом

R - активное сопротивление изоляции неповрежденных фаз ,0м

ω - угловая частота, с"1

С - емкость одной фазы по отношению к земле, Ф

Ω=2πν (5)

где v - частота тока, v=50 Гц

3.Определение в нервом приближении число одиночных заземлит елей включенных

параллельно.

N1=Rx/Rз (6)

где Rx -сопротивление одиночного заземлителя ,0м

Rx=ρ1/2πl ln 4l/d (7)

где ρ1- удельное электронное сопротивление грунта Ом\*м р1=470 Ом\*м

*l -* длинна электрода, м *(\ -* диаметр электрода, м

4. Уточнение необходимого числа электродов с учетом эффекта экранирования

n2= n3\* n1 (8)

n3-коэффициент экранирования электродов.

nз=0,55....0,70

5. Длина стальной полосы, соединяющая между собой электроды

L=( n2-1)\*а,м

где а - расстояние между электродами

а=(2....3)L,м

где L- длина электрода

6. Сопротивление растеканию тока полосы.

Rn=R/ nn ,Ом

R= P2/2πLln2L2/0.5вt,

где P2- удельное сопротивление грунта при использовании полосы, Ом\*м

P2-5900м\*м

t - расстояние от полосы до поверхности земли

L- длина полосы, м

в- ширина полосы, м

ηn - коэффициент использования полосы

ηn =0,35...0,45 в контуре, при ηn >3 электродов

ηn =0,65...0,75 в ряд. при ηn <З электродов

7. Сопротивление растеканию тока, приходящим на все заземлители с учетом соединительных полос.

8. Окончательно необходимое число электродов для обеспечения сопротивлений контура

*N=1.1\*Rx/Rз*

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Выбрать вариант по таблице вариантов. Ознакомиться с методикой расчета заземлителя в сетях переменного тока с напряжением до 1000В

2. Выполнить расчет.

3. Сделать выбор о том, отвечает ли рассчитываемое заземляющее устройство условию R3>4 Ом, Если R3>4 Ом, то необходимо увеличить число заземлений.

4. Зарисовать схему заземляющего устройства.

5. Оформить выполненное задание в виде отчета и предоставить преподавателю,

**Практическая работа 4**

**Изучение устройства и принципа действия огнетушителей разных типов**

**1 Цель работы**

Ознакомление с областью применения, конструкцией и прин­ципом действия

огнетушителей.

**2 Общие сведения**

Огонь безжалостен, но люди, подготовленные к этому стихий­ному бедствию,

имеющие под руками даже элементарные средства пожаротушения выходят

победителями в борьбе с огнем.

***Средства пожаротушения подразделяют на :***

- подручные (песок, вода, одеяло, кошма и т.п.),

- табельные (огнетушитель, топор, багор, ведро).

Эффективность тушения пожара и затраты на его ликвидацию зависят от

своевременного обнаружения загорании и умения людей пользоваться первичными

средствами пожаротушения.

Наиболее распространенными из первичных средств пожаро­тушения являются

огнетушители. В качестве огнегасительного ве­щества в них используются

пенообразующие составы, инертные газы и порошковые составы.

**3 Основные типы огнетушителей**

**3.1 Назначение и классификация огнетушителей**

***Огнетушители*** - технические устройства, предназначенные для тушения

пожаров в начальной стадии их возникновения.

Огнетушители классифицируются по виду используемого огнетушащего вещества,

объему корпуса и способу подачи огнетушащего состава.

***По виду огнетушащего вещества:***

- пенные;

- газовые;

- порошковые,

- комбинированные.

***По объему корпуса:***

- ручные малолитражные с объемом корпуса до 5 л;

- промышленные ручные с объемом корпуса от 5 до 10 л;

- стационарные и передвижные с объемом корпуса свыше 10 л.

***По способу подачи огнетушащего состава:***

- под давлением газов, образующихся в результате химической реакции

компонентов заряда;

- под давлением газов, подаваемых из специального баллончика,

размещенного в корпусе огнетушителя;

- под давлением газов, закаченных в корпус огнетушителя;

- под собственным давлением огнетушащего средства.

***По виду пусковых устройств:***

- с вентильным затвором;

- с запорно-пусковым устройством пистолетного типа;

- с пуском от постоянного источника давления.

Этой классификацией не исчерпываются все показатели много­численной группы

огнетушителей. Постоянное совершенствование конструкции, повышение таких

показателей как надежность, техно­логичность, унификация и др. ведет к

созданию новых, более со­вершенных огнетушителей.

Огнетушители маркируются буквами, характеризующими вид огнетушителя, и

цифрами, обозначающими его вместимость.

**3.2 Огнетушители пенные**

Предназначены для тушения пожаров огнетушащими пенами: химической

(огнетушители ОХП) иди воздушно-механической (огнетушитель ОВП).

Химическую пену получают из водных растворов кислот и щелочей, воздушно-

механическую образуют из водных растворов и пенообразователей потоками

рабочего газа: воздуха, азота иди углекислого газа. Химическая пена состоит

из 80 % углекислого газа, 19,7 % воды и 0,3 % пенообразующего вещества,

воздушно-механическая примерно из 90 % воздуха, 9,8 % воды и 0,2 %

пенообразователя.

Пенные огнетушители применяют для тушения пеной начинающихся загораний

почти всех твердых веществ, а также горючих и некоторых

легковоспламеняющихся жидкостей на площади не более 1 м2. Тушить

пеной загоревшиеся электрические установки и электросети, находящиеся под

напряжением, нельзя, так как она является проводником электрического тока.

Кроме того, пенные огнетушители нельзя применять при тушении щелочных металлов

натрия и кадия, потому что они, взаимодействуя с водой, находящейся в пене,

выделяют водород, который усиливает горение, а также при тушении спиртов,

так как они поглощают воду, растворяясь в ней, и при попадании на них пена

быстро разрушается.

К недостаткам пенных огнетушителей относится узкий температурный

диапазон применения (+5 °С - +45 °С), высокая коррозийная активность заряда,

возможность повреждения объекта тушения, необходимость ежегодной перезарядки.

Из химических пенных огнетушителей наибольшее применение получили

огнетушители: ОХП-10, ОП-М и ОП-9ММ (густопенные химические), ОХВП-10

(воздушно-пенный химический).

***Химический пенный огнетушитель типа ОХП-10*** (рисунок 1)

представляет собой стальной сварной корпус с горловиной, закрытой крышкой с запорным устройством. Запорное устройство, имеющее шток, пружину и резиновый клапан, предназначено для того, чтобы закрывать вставленный внутрь огнетушителя полиэтиленовый стакан для кислотной части заряда огнетушителя.

Кислотная часть является водной смесью серной кислоты с сернокислым окисным железом. Щелочная часть заряда (водный раствор двууглекислого натрия с солодковым экстрактом) залита в корпус огнетушителя. На горловине корпуса имеется насадка с отверстием (спрыск). Отверстие закрыто мембраной, которая предотвращает вытекание жидкости из огнетушителя. Мембрана разрывается (вскрывается) при давлении 0,08 - 0,14 МПа.

Для приведения огнетушителя в действие поворачивают рукоятку запорного устройства на 180°, переворачивают огнетушитель вверх дном и направляют спрыск в очаг загорания. При повороте рукоятки клапан закрывающий горловину кислотного стакана поднимается, кислотный раствор свободно выливается из стакана, смешивается с раствором щелочной части заряда. Образовавшийся в результате реакции углекислый газ интенсивно перемешивает жидкость, обволакивается пленкой из водного раствора, образуя пузырьки пены.

Образование пены идет по следующим реакциям:

***H2SO4 + 2NaHCO3 → Na2SO4 + 2H2O + 2CO2***

***Fe(SO4)3 + 6H2O → 2Fe(OH)3 + 3H2SO4***

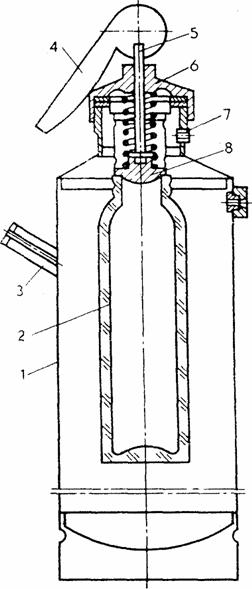
***3H2SO4 + 6NaHCO3 → 3Na2SO4 + 6H2O + 6CO2***

Давление в корпусе огнетушителя резко повышается и пена выбрасывается через спрыск наружу.

При тушении твердых материалов струю направляют непосредственно на горящий предмет под пламя, в места наиболее активного горения. Тушение горящих жидкостей, разлитых на открытой поверхности, начинают с краев, постепенно покрывая пеной всю горящую поверхность, во избежание разбрызгивания.

Огнетушитель химический воздушно-пенный ОХВП-10 аналогичен по конструкции, но

дополнительно имеет специальную пенную насадку, навинчиваемую на спрыск огнетушителя и обеспечивающую подсасывание воздуха. За счет этого при истечении химической пены образуется и воздушно-механическая пена. Кроме того, в этом огнетушителе щелочная часть заряда обогащена небольшой добавкой пенообразователя типа ПО-1.



1- корпус; 2- стакан с кислотной частью заряда; 3-ручка; 4- рукоятка; 5-

шток; 6- крышка; 7- спрыск; 8- клапан.

Рисунок 1 — Химический пенный огнетушитель ОХП -10

Таблица 1 - Технические характеристики химических пенных огнетушителей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип огнетушителя | ОХП-10 | ОХВП-10 |
| Полезная вместимость корпуса, л | 8,7 | 8,7 |
| Кратность выхода пены, не менее | 5 | 5 |
| Длина струн пены, м | 6 | 4 |
| Продолжительность действия, с | 60±5 | 50±10 |
| Масса огнетушителя, кг  без заряда  с зарядом | 4  14 | 4  14,1 |
| Щелочная часть:  двууглекислый натрий, г  солодковый экстракт, г  вода, л  пенообразователь типа ПО-1, см3 | 400  50  8,5  - | 400  50  8  500 |
| Кислотная часть:  сернокислое окисное железо, г  серная кислота, г  вода, см3  водный раствор серной кислоты плотностью 1,51 см3 | 150  120  200  - | 250  200 |

Воздушно-пенные огнетушители бывают ручные (ОВП-5 и ОВП-10) и стационарные

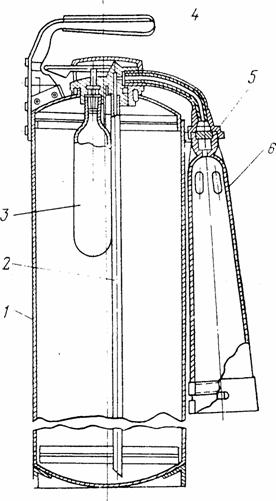
(ОВП-100, ОВПУ-250).

Воздушно-пенный огнетушитель ОВП-10 (рисунок 2) состоит из стального корпуса, в котором находится 4-6 % водный раствор пенообразователя ПО-1, баллончика высокого давления с углекислотой, для выталкивания заряда, крышки с запорно-пусковым устройством, сифонной трубки и раструба-насадки для получения высокократной воздушно-механической пены.

Огнетушитель приводится в действие нажатием руки на пуско­вой рычаг, в результате чего разрывается пломба и шток прокалы­вает мембрану баллона с углекислотой. Последняя, выходя из бал­лона через дозирующее отверстие, создает давление в корпусе ог­нетушителя, под действием которого раствор по сифонной трубке поступает через распылитель в раструб, где в результате перемеши­вания водного раствора пенообразователя с воздухом образуется

воздушно-механическая пена.

Кратность получаемой пены (отношение ее объема к объему продуктов, из которых она получена составляет в среднем 5, а стойкость (время с момента ее образования до полного распада) -20 минут. Стойкость химической пены 40 минут.



1 - корпус; 2 - сифонная трубка; 3 - баллон; 4 - рукоятка; 5 - распылитель; 6

- раструб с сеткой.

Рисунок 2 - Воздушно-пенный огнетушитель ОВП-10

Таблица 2 - Основные технические данные воздушно-пенных огнетушителей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип огнетушителя | ОВП-5 | ОВП-10 |
| Производительность по пене, л | 270 | 570 |
| Дальность струи пены, м | 4,5 | 4,5 |
| Продолжительность действия, с | 20 | 45 |
| Масса огнетушителя с зарядом, кг | 7,5 | 14 |

**3.3 Огнетушители газовые**

К их числу относятся углекислотные, в которых в качестве огнетушащего вещества применяют сжиженный диоксид углерода (углекислоту), а также аэрозольные и углекислотно-бромэтиловые, в качестве заряда в которых применяют галоидированные углеводо­роды, при подаче которых в зону горения тушение наступает при относительно высокой концентрации кислорода (14-18 %).

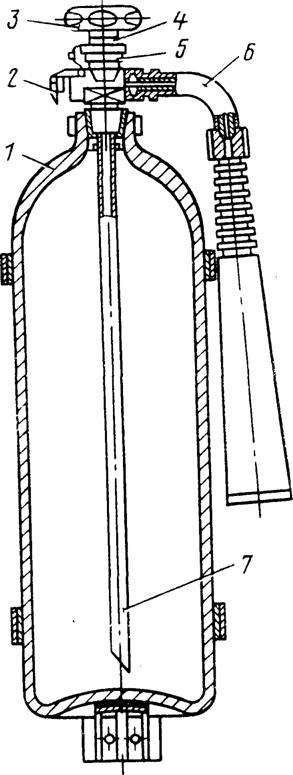
***Углекислотные огнетушители*** выпускаются как ручные (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8), так и передвижные (ОУ-25, ОУ-80). Ручные огнету­шители (рисунок 3) одинаковы по устройству и состоят из сталь­ного высокопрочного баллона, в горловину которого ввернуто запорно-пусковое устройство вентильного или пистолетного типа, сифонной трубки, которая служит для подачи углекислоты из бал­лона к запорно-пусковому устройству, и раструба-

снегообразователя. В огнетушителе ОУ-8 раструб присоединяется к запорной головке через

бронированный шланг длиной 0,8 м. Баллоны огнетушителей заполнены жидкой углекислотой под давлением 6-7 МПа.

Для приведения в действие углекислотного огнетушителя необходимо направить раструб-снегообразователъ на очаг пожара и отвернуть до отказа маховичок или нажать на рычаг запорно-пускового устройства. Переход жидкой углекислоты в углекислый газ со­провождается резким охлаждением и часть ее превращается в «снег» в виде мельчайших кристаллических частиц (tсн = - 72 °С). Во избежании обморожения рук нельзя дотрагиваться до металлического раструба. При переходе углекислоты из жидкого состояния в газообразное происходит увеличение объема в 400-500 раз.

Углекислотные огнетушители (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8) предназна­чены для тушения загораний различных веществ и материалов, за исключением веществ, которые могут гореть без доступа воздуха,



1- баллон; 2- предохранитель; 3- маховичок вентиля-заопра; 4- металлическая

пломба; 5- вентиль; 6- поворотный механизм с раструбом; 7- сифонная трубка.

Рисунок 3 - Углекислотный огнетушитель ОУ - 5

загораний на электрофицированном железнодорожном и городском транспорте, электроустановок под напряжением до 380 В. Температурный режим хранения и применения углекислотных огнетушителей от минус 40 °С до плюс 50 °С.

***Углекислотно-бромэтиловые огнетушители ОУБ-3А и ОУБ-7А***

представляют собой стальные тонкостенные баллоны (толщина стенки 1,5-2 мм) сварной конструкции. В горловину баллона ввер­нута запорная головка рычажного типа с распыляющей насадкой и сифонной трубкой. Емкость баллонов соответственно 3,2 и 7,4 л.

Огнетушащим зарядом является состав 4НД (97 % бромэтила и 3 % углекислого газа). Огнегасительное действие бромистого этила основано на торможении химических реакций горения, поэтому его часто называют антикатализатором или ингибитором. Для выброса заряда в огнетушитель закачивают воздух под давлением 0,9 МПа.

Время действия огнетушителей 20-30 с при длине струи 3-4 м.

Огнетушители этого типа предназначены для тушения неболь­ших загораний различных горючих веществ, тлеющих материалов, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 380 В. Их используют в складских помещениях, на грузовых и специали­зированных автомобилях, на бензораздаточных колонках и т.д. Ог­нетушители могут быть применены при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 60 °С. Огнегасительный эффект этих огнетушителей в 14раз выше, чем углекислотных.

***Огнетушители аэрозольные (хладоновые)*** используют в тех же

случаях, что и угдекислотно-бромэтиловые. Огнетушащий состав хладон (фреон), 114В2, 13В1 в процессе пожаротушения не оказывает воздействия на защищаемые материалы и оборудование, что позволяет использовать данные огнетушители при тушении пожаров электронного оборудования, картин и музейных экспонатов.

Наша промышленность выпускает огнетушители марок ОАХ, ОХ-3 и др.

**3.4 Огнетушители порошковые**

Для тушения небольших очагов загораний горючих жидкостей, газов, электроустановок напряжением до 1000 В, металлов и их сплавов используются порошковые огнетушители ОП-1, ОП-25, ОП-10.

***Порошковый огнетушитель ОП-1*** «Спутник» емкостью 1 л используется при тушении небольших загораний на автомобилях и сельскохозяйственных машинах.

Состоит из корпуса, сетки и крышки, изготовленных из полиэтилена. Заполнен составом ПСБ (порошок сухой бикарбонатный), состоящий из 88 % бикарбоната натрия с добавлением 10 % талька марки ТКВ, стеаратов металлов (железа, алюминия, магния кальция, цинка) – 9 %.

Во время пользования снимают крышку огнетушителя и через сетку порошок ПСБ вручную распыливают на очаг горения. Обра­зующееся устойчивое порошковое облако изолирует кислород воз­духа и ингибирует горение.

***Порошковый огнетушитель ОП-10*** (рисунок 4) содержит в тонкостенном десятилитровом баллоне порошок ПС-1 (углекислый натрий с добавками). Подается с

помощью сжатого газа (азот, диок­сид углерода, воздух), хранящегося в дополнительном баллончике емкостью 0,7 л под давлением 15 МПа. Применяется для тушения загораний щелочных металлов (лития, кадия, натрия) и магниевых сплавов.

В других огнетушителях этого типа используются порошковые составы: ПСБ (бикарбонат натрия с добавками), ПФ (фосфорно-аммонийные соли с добавками), предназначенные для тушения древе­сины, горючих жидкостей и электрооборудования, СИ-2 (сидикагель с наполнителем) - для тушения нефтепродуктов и пирофорных соединений.

***Огнетушитель самосрабатывающий порошковый (ОСП)*** - это новое поколение средств пожаротушения. Он позволяет с высокой эффективностью тушить очаги загорания без участия человека.

Огнетушитель представляет собой герметичный стеклянный сосуд диаметром 50 мм и длиной 440 мм, заполненный огнетушащим порошком массой 1 кг.

Устанавливается над местом возможного загорания с помощью металлического держателя (рисунок 5). Срабатывает при нагреве до 100 °С (ОСП-1) и до 200 °С (ОСП-2). Защищаемый объем до 9 м3.

Огнетушители ОСП предназначены для тушения очагов пожаров твердых материалов органического происхождения, горючих жидкостей или плавящихся твердых тел, электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

Достоинства ОСП: тушение пожара без участия человека, про­стота монтажа, отсутствие затрат при эксплуатации, экологически чист, нетоксичен, при срабатывании не портит защищаемое обору­дование, может устанавливаться в закрытых объемах с температур­ным режимом от минус 50 °С до плюс 50 °С.

***Генераторы объемного аэрозольного тушения пожаров (СОТ)*** - являются

наиболее современными средствами пожаротушения.

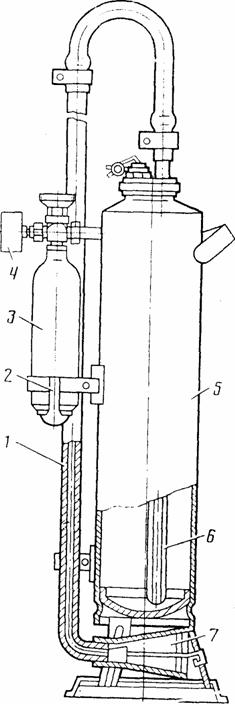
Они предназначены для тушения пожаров ЛВЖ и ГЖ (бензин и другие

нефтепродукты, органические растворители и т.п.) и твер­дых материалов

(древесина, изоляционные материалы, пластмассы и др.), а также

электрооборудования (силовые и высоковольтные установки, бытовая и

промышленная электроника и т.п.)



1- удлиннитель; 2- кронштейн; 3-баллон с рабочим газом; 4- манометр; 5-

кор­пус; 6- сифонная трубка; 7- насадок.

Рисунок 4 - Огнетушитель порошковый ОП -10

СОТ непригодны для тушения щелочных и щелочноземельных металлов, а также

веществ, горение которых происходит без дос­тупа воздуха.

В генераторах СОТ огнетушащим средством является твердый аэрозоль окислов

щелочных и щелочноземельных металлов пере­ходной группы, образующийся при

сгорании зарядов и способный находиться в замкнутом объеме во взвешенном

состоянии в течение длительного (до 40-50 минут) времени.

Выделяющаяся при горении заряда генератора аэрозольно-газовая смесь не портит

защищаемое имущество и даже бумагу, а сами частицы аэрозоля можно убрать

пылесосом или смыть водой.

Генераторы СОТ делятся на ручные (СОТ-5М) н стационарные (СОТ-1). Защищаемый

объем генератором СОТ-5М до 40 м3 генера­тором СОТ-1 до 60 м3

.

Для приведения в действие генератора СОТ-5М (рисунок 6) необходимо снять

колпачок с узла запуска, резко дернуть за шнур и бросить в горящее помещение.

Для запуска генератора Сот-1 (рисунок 7) используются специальные узлы

запуска термохимические иди электрические.

Применение термохимических узлов запуска, срабатывающих при достижении в

защищаемом объеме температура 90 °С, позволяет каждому генератору, если их

установлено несколько, работать полностью автономно. Генераторы,

оснащенные термохимическими узлами запуска, устанавливаются под потолком

помещения, в зоне наиболее вероятного загорания.

Применение электрических узлов запуска позволяет использовать

генераторы СОТ-1 на объектах, имеющих пожарную сигнализацию. Установка

генератора СОТ-1 в защищаемом помещении производится с помощью

специального кронштейна. Рабочее положение генератора горизонтальное или

вертикальное инжектором вниз. Размещение генераторов с электрическим узлом

запуска производится произвольно.

Генераторы СОТ-1 работают в интервале температур от минус 55 °С до плюс 55 °С

и влажности до 100 %.

При возникновении пожара и срабатывании генераторов, лица, находящиеся в этот

момент в защищаемом помещении должны быстро покинуть его, плотно закрыв за

собой двери и не предпринимать никаких действий по тушению пожара, кроме

вызова пожарной охраны.

Генераторами СОТ рекомендуется оборудовать следующие объекты: промышленные

предприятия, силовые энергетические установки, коммунально-бытовые

предприятия, общественные здания, учебные заведения, научно-

исследовательские институты и учреждения, банки и офисы, торговые базы и

склады, зрелищные предприятия, административные и жилые здания, транспортные

средства.

**4 Порядок выполнения работы и составление отчета**

Используя лабораторные стенды и наглядные пособия ознакомиться с

устройством пенных, газовых и порошковых огнетушителей, произведя их

разборку и сборку. В отчете привести эскизные рисунки и краткое описание

принципа действия, техниче­ских характеристик и областей применения основных

типов огне­тушителей.

**5 Вопросы для самоконтроля**

5.1 Какие первичные средства применяют для тушения загора­ний?

5.2 По каким признакам классифицируются огнетушители?

5.3 Как устроены, каков принцип действия пенных огнетушителей и каковы

правила приведения их в действие?

5.4 Каково устройство и правила пользования ручным углекислотным огнетушителем?

5.5 Как устроены и каковы правила приведения в действие по­рошкового

огнетушителя?

5.6 Из чего состоит химическая и воздушно-механическая пена?

5.7 Что такое кратность, стойкость пены?

5.8 При какой температуре срабатывает огнетушитель ОСП?

5.9 Где применяется и что из себя представляет огнетушитель ОСП?

**Практическая работа5**

**Определение параметров микроклимата на рабочем месте**

ЦЕЛЬ РАБОТЫ – определение параметров микроклимата на рабочем месте и их оценка по нормативным документам.

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Микроклимат производственных помещений - климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями **температуры, влажности и скорости движения воздуха**, а также **интенсивности теплового излучения (Вт/м2) от нагретых поверхностей**. [*Влажность воздуха - содержание в воздухе водяного пара. Абсолютная влажность W - количество водяных паров, находящихся в 1м3 воздуха, выраженное в граммах. Максимальная влажность (F) - масса водяных паров, которые могут насытить 1м3 воздуха при данной температуре. Относительная влажность (R) - это отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах*] (прил.1).

Указанные параметры - каждый в отдельности и в совокупности - оказывают значительное влияние на работоспособность человека, его самочувствие и здоровье. При определенных их значениях человек испытывает состояние теплового комфорта, что способствует повышению производительности труда, предупреждению простудных заболеваний. И, наоборот, неблагоприятные значения микроклиматических показателей могут стать причиной снижения производственных показателей в работе, привести к таким заболеваниям работающих как различные формы простуды, радикулит, хронический бронхит, тонзиллит и др. Мероприятия по доведению микроклиматических показателей до нормативных значений включаются в комплексные планы предприятий по охране труда.

Для создания благоприятных условий работы, соответствующих физиологическим потребностям человеческого организма, санитарные нормы устанавливают оптимальные и допустимые метеорологические условия в рабочей зоне помещения. Рабочая зона ограничивается высотой 2,2 м над уровнем пола, где находится рабочее место. При этом нормируются: температура, t °C, относительная влажность в % и скорость движения воздуха в м/с (СанПиН 2.2.4.548 – 96 [1]).

Нормы учитывают:

1. время года – холодный и переходный (+10 °С и ниже), теплый (+10 °С и выше) периоды;
2. категорию работ – легкая, средней тяжести и тяжелая (табл.1);

3) характеристику помещения по теплоизбыткам (помещения с незначительными избытками явного тепла – 23 Дж/(м3·ч) и менее – и со значительными избытками – более 23 Дж/(м3 ч).

Классификация работ по категории тяжести определяется по затрачиваемой работниками энергии и приведена в табл. 1.

##### Таблица 1

##### Классификация работ по тяжести (СанПиН 2.2.4.548-96)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория Работ | Характеристика работ | Физические энергозатраты,  Вт |
| 1 | 2 | 3 |
| Лёгкая  (категория 1б)  Средней тяжести  (категория 2a)  Средней тяжести  (категория 2б)  Тяжёлая  (категория 3) | Работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, но не требующие систематического физи-ческого напряжения или поднятия и переноски тяжестей.  Работы, связанные с постоянной ходьбой, выполняемые стоя или сидя, но не требующие перемеще-ния тяжестей.  Работы, связанные с переноской тяжестей до 10 кг, и ходьбой.  Работы, связанные с систематичес-ким напряжением, в частности, с постоянным передвижением и пе-реноской значительных (свыше 10кг) тяжестей. | < 174  175–232  233–290  > 290 |

**Оптимальные** микроклиматические условия - сочетания параметров климата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального функционального и теплового состояния организма без напряжения реакций терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

**Допустимые** микроклиматические условия - сочетание параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать преходящие и быстро нормализующиеся изменения функционального и теплового состояния организма и напряжения реакций терморегуляции, не выходящие за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности.

Оптимальные и допустимые показатели микроклимата на рабочих местах в помещениях должны соответствовать величинам, приведённым в прил. 1 и 2.

В производственных помещениях, в которых величины показателей микроклимата невозможно довести до уровня допустимых, рабочие места следует рассматривать как вредные.

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы защитные мероприятия, например, системы местного кондиционирования воздуха, применение средств индивидуальной защиты (СИЗ), регламентация времени работы и т.д.

К числу СИЗ от неблагоприятных климатических условий относят спецодежду, спецобувь, средства защиты рук и головные уборы. В России эти средства должны выдаваться бесплатно на определенный срок носки.

Рекомендуемая регламентация времени работы в пределах рабочей смены с температурой воздуха выше или ниже допустимых величин приведена в прил.4.

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

Исследования микроклимата проводятся на рабочих местах студентов в лаборатории.

Для измерения микроклиматических факторов (температуры, влажности, и интенсивности тепловой подвижности воздуха) ранее использовались следующие классические приборы:

* термометры
* психрометры
* анемометры и актинометры, которые в настоящее время используются в роли образцовых приборов для поверки.

Однако в последнее время, благодаря достижениям в области микроэлектроники, в практику вошли универсальные автономного действия приборы контроля параметров воздушной среды – метеометры, предназначенные для измерения атмосферного давления, температуры,

относительной влажности воздуха, скорости воздушных потоков, параметров тепловой нагрузки среды ТНС – индекса и концентрации токсичных газов как внутри помещений, так и вне их.

Для желаемой корректировки состояния воздушной среды в лабораторном помещении применяется следующее оборудование:

* кондиционер
* электроплитка
* вентилятор (тепловентилятор).

Устройство приборов, оборудования и порядок работы с ними приведёны в описании лабораторного стенда.

**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

**Этап I**

***Измерение параметров микроклимата в естественных условиях***

Поместить измерительный щуп метеометра на рабочее место в зоне дыхания работника (на высоте 1,5 м от пола при работе стоя и 1,0 м - при работе сидя). Используя блок микроэлектроники, считать отображение результатов измерений на двухстрочном матричном жидкокристаллическом индукторе и записать в таблицу 2.

1) используя данные табл. 1, определить категорию по тяжести выполняемой в лаборатории работы;

2) используя данные приложения 1 и 2, установить для воздуха помещения учебной лаборатории оптимальные и допустимые значения микроклиматических параметров;

3) сравнивая измеренные, оптимальные и допустимые значения температуры, влажности и скорости движения воздуха, сделать вывод о соответствии микроклимата лабораторий требованиям нормативов;

4) дать рекомендации по мероприятиям обеспечения в исследуемом помещении нормального микроклимата.

5) используя таблицу (прил. 4), установить время работы (рекомендуемое) при температуре воздуха на рабочем месте выше или ниже допустимых величин в условиях, полученных при опыте.

Результаты замеров и определения времени работы в неблагоприятных условиях свести в таблицу 2.

**Этап II**

***Измерение параметров микроклимата на рабочем месте при воздействии источника избыточного тепла*** (обогрев рабочего места производится электроплиткой).

Установить измерительный щуп, как указано выше, направив на него тепловой поток. При достижении установившихся показаний измерить все параметры метеоусловий. Используя результаты измерений и прил. 3, произвести оценку микроклимата на рабочем месте при воздействии источника избыточного тепла (включёна плитка), сделать вывод. В случае их несоответствия предложить решения по нормализации.

Таблица 2

Сводная таблица замеров и оценка параметров микроклимата по СанПиН 2.2.4.548-96

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Этапы работы,  виды помещения | Категория и характе-ристика работы | Результаты замеров | | | Нормированные значения | | | Время работы в  неблагоприятных  условиях при  температуре, (час) | | Оценка  соответ-ствия  лабора-  торногомикро-климата  норма-тивам |
|  | | | | | |
| Темпе-  ратура,  °🗀С | Влаж-ность,  % | Скорость, м/с | Темпе-  ратура,  °С  Опт.  доп. | Влаж-  ность,  %  Опт.  доп. | Скорость движения воздуха,  Опт.  доп |
|  |  |  | Ниже  нормы | Выше  нормы |
| I этап  (естест. условия) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| II этап  (при повышен-  ной температуре  воздуха) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| III этап  (введено возду-  шное душиро-  вание или конди-ционирование рабочего места) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Этап III**

***Измерение параметров микроклимата на рабочем месте при работе электрической плитки и кондиционера (вентилятора)*** (воздушное душирование).

Не изменяя относительного положения измерительного щупа и электроплитки, ввести в действие кондиционер (вентилятор). Снять показания метеометра. Результаты замера внести в табл. 2.

При первышении оптимальной скорости воздушного потока (>0,5 м/с), используя данные об эффективности теплового потока электрической плитки (2100 ккал/м2⋅час) и нормы температур и скоростей движения воздуха при воздушном душировании (Прил. 3), сделать вывод о состоянии микроклимата.

### Приложение 1

# ОПТИМАЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОКЛИМАТА

# НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ (СанПиН 2.2.4.548-96)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория  работ по  уровням энергозатрат,  Вт | Темпера-тура воздуха,  С° | Темпера-  тура  поверх-  ностей,  С° | Относи-  тельная влаж-  ность воздуха,  % | Ско-рость дви-жения воздуха, м/с |
| Холодный | Iа (до 139)  Iб (140 - 174)  IIа (175 - 232)  IIб (233 - 290)  III (более 290) | 22–24  21–23  19–21  17–19  16–18 | 21–25  20–24  18–22  16–20  15–19 | 60–40  60–40  60–40  60–40  60–40 | 0,1  0,1  0,2  0,2  0,3 |
| Тёплый | Iа (до 139)  Iб (140 - 174)  IIа (175 - 232)  IIб (233 - 290)  III (более 290) | 23–25  22–24  20–22  19–21  18–20 | 22–26  21–25  19–23  18–22  17–21 | 60–40  60–40  60–40  60–40  60–40 | 0,1  0,1  0,2  0,2  0,3 |

Приложение 2

ДОПУСТИМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОКЛИМАТА

# НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

# (СанПиН 2.2.4.548-96)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Катего-рия работ по уровню энерго-затрат,  Вт | Температура воздуха, °С | | Темпера-  тура  поверх-  ностей,  °С | Относи-  тельная  влажность  воздуха,  % | Скорость движения воздуха, м/с | |
| Диапазон ниже оптима-льных величин | Диапазон  выше  оптималь-ных величин | ниже  оптим.  величин  не более | Выше оптималь-ных вели-чин не бо-лее |
| Холод­ный | Iа (до 139)  Iб (140-174)  IIа (175-232)  IIб (233-290)  III (>290) | 20,0-21,9  19,0-20,9  17,0-18,9  15,0-16,9  13,0-15,9 | 24,1-25,0  23,1-24,0  21,1-23,0  19,1-22,0  18,1-21,0 | 19,0-26,0  18,0-25,0  16,0-24,0  14,0-23,0  12,0-22,0 | 15-75  15–75  15–75  15–75  15–75 | 0,1  0,1  0,1  0,2  0,2 | 0,1  0,2  0,3  0,4  0,4 |
| Тёп­лый | Iа (до 139)  Iб (140-174)  IIа (175-232) | 21,0-22,9  20,0-21,9  18,0-19,9 | 25,1-28,0  24,1-28,0  22,1-27,0 | 20,0-29,0  19,0-29,0  17,0-28,0 | 15-75  15-75  15-75 | 0,1  0,1  0,1 | 0,2  0,3  0,4 |

Приложение 3

Нормы температур и скоростей движения воздуха при воздушном душировании

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Периоды года | Катего  –рия  работы | При тепловом облучении, ккал/м2⋅ч | | | | | | | |
| 300–600 | | 600–1200 | | 1200–1800 | | 1800–2400 | |
| t, °С | V, м/с | t, °С | V, м/с | t, °С | V, м/с | t, °С | V, м/с |
| Теплый  (+10 °С)  и выше  Холод–  ный и пере–ходный  (+10 °С)  и ниже | Легкая Средней  тяжести  Тяжелая Легкая Средней  тяжести  Тяжелая | 22–24  21–23  20–22  22–23  21–22  20–21 | 0,5–1  0,7–1,5  1–2  0,5–0,7  0,7–1,0  1,0–1,5 | 21–23  20–22  19–21  21–22  20–21  19–20 | 0,7–1,5  1,5–2,0  1,5–2,5  0,5–1,0  1,0–1,5  1,5–2,0 | 20–22  19–21  18–20  20–21  19–20  18–19 | 1–2  1,5–2,5  2,0–3,0  1,0–1,5  1,5–2,0  2,0–2,5 | 19–22  18–21  18–19  19–22  19–21  18–19 | 2–3  2,0–3,5  3,0–3,5  1,5–2,0  2,0–2,5  2,5–3 |

## Приложение 4

### ВРЕМЯ РАБОТЫ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

### ВЫШЕ ИЛИ НИЖЕ ДОПУСТИМЫХ ВЕЛИЧИН

(рекомендуемое)

1. В целях защиты работающих от возможного перегревания или охлаждения, при температуре воздуха на рабочих местах выше или ниже допустимых величин, время пребывания на рабочих местах (непрерывно или суммарно за рабочую смену) должно быть ограничено величинами, указанными в таблицах настоящего Приложения. При этом среднесменная температура воздуха, при которой работающие находятся в течение рабочей смены на рабочих местах и местах отдыха, не должна выходить за пределы допустимых величин температуры воздуха для соответствующих категорий работ, указанных в табл. 2.

# ВРЕМЯ ПРЕБЫВАНИЯ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

### ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА ВЫШЕ ДОПУСТИМЫХ ВЕЛИЧИН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Температура воздуха на  Рабочем месте, °С | Время пребывания не более  при категориях работ, ч | | |
| Iа–Iб | IIа–IIб | III |
| 32,5 | 1 | – | – |
| 32,0 | 2 | – | – |
| 31,5 | 2,5 | 1 | – |
| 31,0 | 3 | 2 | – |
| 30,5 | 4 | 2,5 | 1 |
| 30,0 | 5 | 3 | 2 |
| 29,5 | 5,5 | 4 | 2,5 |
| 29,0 | 6 | 5 | 3 |
| 28,5 | 7 | 5,5 | 4 |
| 28,0 | 8 | 6 | 5 |
| 27,5 | – | 7 | 5,5 |
| 27,0 | – | 8 | 6 |
| 26,5 | – | – | 7 |
| 26,0 | – | – | 8 |

## ВРЕМЯ ПРЕБЫВАНИЯ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА НИЖЕ ДОПУСТИМЫХ ВЕЛИЧИН

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Температура воздуха  на рабочем месте,  °С | Время пребывания, не более, при  категориях работ, ч | | | | |
| Iа | Iб | IIа | IIб | III |
| 6 | – | – | – | – | 1 |
| 7 | – | – | – | – | 2 |
| 8 | – | – | – | 1 | 3 |
| 9 | – | – | – | 2 | 4 |
| 10 | – | – | 1 | 3 | 5 |
| 11 | – | – | 2 | 4 | 6 |
| 12 | – | 1 | 3 | 5 | 7 |
| 13 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| 14 | 2 | 3 | 5 | 7 | – |
| 15 | 3 | 4 | 6 | 8 | – |
| 16 | 4 | 5 | 7 | – | – |
| 17 | 5 | 6 | 8 | – | – |
| 18 | 6 | 7 | – | – | – |
| 19 | 7 | 8 | – | – | – |
| 20 | 8 | – | – | – | – |

**Практическая работа № 6**

**Оценка энергозатрат мышечной деятельности человека**

**1. Основные положения.**

Оценка энергозатрат мышечной деятельности человека непосредственно **связана с** вопросами экологии питания, которая используется при анализе экосистем как систем, в которых происходит обмен веществами и энергией.

Поддержание общего баланса энергии у взрослого человека, исключающее резкие колебания

веса тела. связано с регуляцией, осуществляемой нервной системой. В организме человека постоянно происходит обмен веществ, для поддержания которого используется энергия, получаемая из нищи, Различают следующие виды обмена:

Основной обмен, к которому относят энергию, расходуемую организмом во время **сна, в** покос и сидячем положении, во время беременности, а так же в процессе роста. В среднем можно принять, что организм взрослого человека в состоянии сна или «покоя» расходует примерно 300 кДж/ч. расход энергии при беременности кормлении грудью составляет 400 кДж/ч. ребенок в зависимости от возраста, расходует в состоянии покоя 150 - 250 кДж/ч.

Мышечная деятельность. при которой эквивалент работы в Дж зависит от характера работы. Затраты энергии могут изменяться в достаточно широких пределах: от 450 кДж/ч, затрачиваемых при деятельности. не требующей больших физических усилий, до 1600 - 2000 кДж/ч. расходуемых при тяжелой рабою. Работа, сопровождаемая такой большой затратой энергии, может выполняться в течение нескольких часов в день. Кроме вышеизложенного, энергия, получаемая из пищи. необходима человеку для сохранения постоянной температуры тела: на холоде человек расходует избыточную энергию примерно на 30% выше обычной.

Общее количество потребляемой человеком энергии при сохранении баланса зависит от ряда (факторов. в частности от возраста, пола. размеров тела и др. для сохранения баланса энергии в организм человека с пищевыми веществами должно поступать столько энергии, сколько **ее** было израсходовано.

**Методика расчета**

В данном практическом занятии оценка энергозатрат мышечной деятельности человека осуществляется на примере пешей прогулки со скоростью 3 км/ч. Энергетическую стоимость «пищей» прогулки независимо от пола и возраста за час можно определить по формуле:

**1Q=60\*(0,19W+4,2**

**Где Q -** энергозатраты на **мышечную** деятельность, кДж/ч

**W-** вес тела человека, кг

Для определения общего количества затраченной энергии необходимо знать время, в течение которого совершалась работа. Для пешей прогулки это время можно определить по формуле:

**3. Qобщ=Q\*t**

где Qобщ - общие энергозатраты. **кДж;**

Q - энергозатраты на мышечную деятельность, кДж/ч [ - время, затраченное на мышечную деятельность, **ч;**

Основными пищевыми веществами являются жиры. белки, углеводы Жиры. белки, углеводы помимо **той** роли. которую они играют в качестве источников энергии, выполняют также особые функции в процессе обмена веществ.

Входящие в состав белков аминокислоты необходимы для роста тканей и **их** восстановления, а так **же** для синтеза многих белков.

Жиры необходимы не только **как форма хранения энергии в организме, но и** для теплоизоляции тела. Углеводы участвуют во всех процессах превращения энергии. Всем этим требованиям удовлетворяют самые различные соотношения углеводов, жиров и белков. Различные вещества, участвующие в процессах обмена взаимозаменяемы: источниками углеводов, могут служить белки и жиры. Если пища богата углеводами и бедна жирами, организм способен пополнять запасы жиров за счет углеводов и тем самым компенсировать недостаток жиров в пище. Правда, некоторый минимум жиров все же необходим при любых условиях. Биологическая ценность продуктов» содержащих белки животного происхождения, выше, чем продуктов, в состав которых входят только растительные белки. Определенный минимум белков следует считать необходимым.

Долю энергии, поступающую в организм с белками, для компенсации энергозатрат на мышечную деятельность можно определить по формуле:

**4.QЭ1=Qобщ\*∆Э1\*0,01**

где **QЭ1- доля** энергии, поступающая в организм человека с белками, **кДж;**

**∆Э1**- доля энергии белков в общих энергозатратах, % Долю энергии, поступающую в организм человека с жирами, можно определить по формуле:

**5. QЭ2= Qобщ \*∆Э2\*0,01**

где **QЭ2-** доля энергии, поступающая в организм человека с жирами, **кДж;**

**∆Э2**- доля энергии жиров в общих энергозатратах. % Долю энергии, поступающую в организм человека с углеводами, можно определить по формуле:

6. **QЭ2= Qобщ \*(100-∆Э1-∆Э2**

Известно, что энергетическая ценность пищевых веществ в пересчете на один грамм составляет:

• Белки 17кДж/г

**•Жиры** 38кДж/г

• Углеводы 17кДж/г

Таким образом, сочетание источников энергии в виде пищевых веществ, потребляемых **для** поддержания баланса в организме человека, можно определить но следующим формулам:

1. количество белков, г: **Кб=** 031/17

2. количество жиров, г: Кж=0э2/38

3. количество углеводов, г: *КЧ=033/\7*

Следует иметь в виду. что количество пищевых веществ, **необходимых** для **восстановления** баланса, будет меньше необходимого количества пищи, количество и состав которой можно определить, только зная содержание пищевых веществ в соответствующем продукте с учетом усвояемости пищевых веществ.

Эффективность использования источников энергии и способность популяции сохранять энергетический баланс системе определяется производительной долей расходуемой энергии **и потоком энергии.**

**Порядок выполнения.**

3.1. Выбрать вариант по таблице вариантов.

3.2. Ознакомиться с методикой.

3.3. Оценить энергозатраты человека и общие энергозатраты на мышечную деятельность (на примере пешей прогулки)

3.4. Сравнить полученные энергозатраты с энергозатратами в состоянии покоя.

3.5. Определить долю энергии, поступающую с белками, жирами и углеводами.

3.6. Определить сочетания источников энергии, потребляемых для поддержания баланса в организме человека.

3.7. Оформить выполненное задание в виде отчета (формата А4) и сделать вывод.

**Практическая работа №7**

**Расчет воздушного душа на рабочем месте.**

Основные положения

Методы снижения неблагоприятного влияния производственного микроклимата регламентируются «Санитарными правилами по организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию» и осуществляются комплексом технологических, санитарно-технических, организационных и медико-профилактических мероприятий.

Ведущая роль в профилактике вредного влияния высоких температур, инфракрасного излучения принадлежит технологическим мероприятиям: замена старых и внедрение новых технологических процессов и оборудования, способствующих оздоровлению неблагоприятных условий труда (например, замена кольцевых печей для сушки форм и стержней в литейном производстве туннельными; применение штамповки вместо поковочных работ; применение индукционного нагрева металлов токами высокой частоты и т.д.) Внедрение автоматизации и механизации дает возможность пребывания рабочих вдали от источника радиационной и конвекционной теплоты.

К группе санитарно-технических мероприятий относится применение коллективных средств защиты: локализация тепловыделений, теплоизоляция горячих поверхностей, экранирование источников либо рабочих мест; воздушное душирование, радиационное охлаждение, мелкодисперсное распыление воды;

общеобменная вентиляция или кондиционирование воздуха. При воздействии на работающего теплового облучения интенсивностью 0,35 кВт/м2 и более, а также 0,175...0,35 кВт/м2 при площади излучающих поверхностей в пределах рабочего места более 0,2 м2 применяют *воздушное душирование* (подачу воздуха в виде воздушной струи, направленной на рабочее место). Воздушное душирование устраивают также для производственных процессов с выделением вредных газов или паров и при невозможности устройства местных укрытий.

Охлаждающий эффект воздушного душирование зависит от разности температур тела работающего и потока воздуха, а также от скорости обтекания воздухом охлаждаемого тела. Для обеспечения на рабочем месте заданных температур и скоростей воздуха ось воздушного потока направляют на грудь человека горизонтально или под углом 45°, а для обеспечения допустимых концентраций вредных веществ ее направляют в зону дыхания горизонтально или сверху под углом 45°.

В потоке воздуха из душирующего патрубка должны быть по возможности обеспечены равномерная скорость и одинаковая температура. Расстояние от кромки душирующего патрубка до рабочего места должно быть не менее 1 м. Минимальный диаметр патрубка принимают равным 0,3 м; при фиксированных рабочих местах расчетную ширину рабочей площадки принимают равной 1 м.

При душирование по способу ниспадающего потока воздух подают на рабочее место сверху с минимально возможного расстояния струёй большого сечения и с максимальной скоростью. Душирование по способу ниспадающего потока требует меньшего расхода воздуха и меньшей степени его охлаждения по сравнению с обычными воздушными душами, что позволяет в большинстве случаев обходиться испарительным (адиабатическим) охлаждением воздуха рециркуляционной водой. При интенсивности облучения свыше 2,1 кВт/м" воздушный душ не может обеспечить необходимого охлаждения. В этом случае надо по возможности уменьшить облучение, предусматривая теплоизоляцию, экранирование или водовоздушное душирование. Это позволяет наряду с усилением конвективного теплообмена увеличить и теплоотдачу организма путем испарения влаги с поверхности тела и одежды. Для периодического охлаждения рабочих устраивают радиационные кабины, комнаты отдыха.

**Задание**

Необходимо рассчитать воздушный душ на рабочем месте, где требуется поддерживатьскорость

движения воздуха и температуру в соответствии с категорией производимой работы и величиной

тепловой нагрузки,

**Методика расчета.**

Расчет душирующей установки сводится к определению площади сечения патрубка Ро из условия

обеспечения нормируемых параметров воздуха на рабочем месте.

1. Определение отношения разностей температур,

tрз-tр

PТ=------------------- ,

Tрз-(t0+∆tн)

где ∆tн - нагрев воздуха при прохождении через вентилятор и систему воздуховодов

∆tн *=5°С*

t0- температура наружного охлажденного воздуха, °С

Tрз — температура воздуха в рабочей зоне, °С

tр - нормируемая температура при воздушном душировании, °С, Находится из таблицы № 1 (берутся

минимальные значения)

2. Площадь сечения душирующего патрубка;

при Рт *<* 0,6 F0 =(PT\*x/0,6\*n)2,м2

при Рт>0,6 F0(x+5,3\*PT-3,2/0,75\*n),м

Нормируемые температуры и скорости движения воздуха при воздушном душировании.

Таблица № 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работы | Температура воздуха 1р, °С и скорость движения Ур, м/с при тепловом облучении Вт/м2 | | | | | |
|  |  | 350-700 | | 700-1400 | | 1400-2100 | |
|  |  | tp | Vp | *tp* | Vp | *tp* | Vp |
| Теплый | Легкая Средняя Тяжелая | 22-24 21-23 20-22 | 0,5-1 0.7-1,5 1-2 | 21-23 20-22 19-21 | 0,7-1,5 1.5-2 1,5-2,5 | 20-22 19-21 18-20 | 1-2 1.5-2,5 2-3 |
| Холодный | Легкая Средняя Тяжелая | 22-23 21-23 20-21 | 0,5-0,7 0,7-1 1-1,5 | 21-22 20-21 19-20 | 0.5-1 1-1.5 1,5-2 | 20-21 19-20 18-19 | 1-1,5 1.5-2 2-2,5 |

Коэффициенты пит для расчета душирующих патрубков.

Таблица № 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тип душируемого патрубка | п | т |
| 1 | ппд | 4.5 | 6,3 |
| 2 | ПДВ при 30 °, град | 4 | 5.5 |
| 3 | 45° | 3.4 | 5.1 |
| 4 | 60° | 3.1 | 4,5 |
| 5 | ПДН при 0-20°, град | 3,1 | 4.5 |
| 6 | 20° | 2.8 | 4 |
| 7 | Цилиндрическая трубка | 4.8 | 6,8 |
| 8 | вниигс | 4.5 | 6,8 |

где х - расстояние от душирующего патрубка до рабочего места, м

п - коэффициент из таблицы № 2

3. Скорость движения воздуха на выходе из патрубка

при Рт < 0,6 V0 = Vp\*x/0,7\*m√F0, м/с

Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте

освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Увеличение освещенности рабочей

поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения их яркости, увеличивает скорость

различения деталей, что сказывается на росте производительности труда- Так, при выполнении

отдельных операций на главном конвейере сборки автомобилей при повышении освещенности с 30

75 лк производительность труда повысилась на 8 %. При дальнейшем повышении до 100 лк —на 28 °

(по данным проф. АЛ. Тарханова). Дальнейшее повышение освещенности не дает роста

производительности.

При организации производственного освещения необходимо обеспечить равномерное распределение

яркости на рабочей поверхности и окружающих предметах. Перевод взгляда с ярко освещенной на

слабо освещенную поверхность вынуждает глаз переадаптироваться, что ведет к утомлению зрения и

соответственно к снижению производительности труда. Для повышения равномерности естественного

освещения больших цехов осуществляется комбинированное освещение. Светлая окраска потолка, стен и оборудования способствует равномерному распределению яркостей в поле зрения работающего.

Производственное освещение должно обеспечивать отсутствие в поле зрения работающего резких

теней. Наличие резких теней искажает размеры и формы объектов различения и тем самым повышает утомляемость, снижает производительность труда. Особенно вредны движущиеся тени, которые могут привести к травмам. Тени . необходимо смягчать, применяя, например, светильники со светорассеивающими молочными стеклами, при естественном освещении, используя солнцезащитные устройства (жалюзи, козырьки и др.).

Для улучшения видимости объектов в поде зрения работающего должна отсутствовать прямая и

отраженная блескость. *Блескость* —- это повышенная яркость светящихся поверхностей, вызывающая нарушение зрительных функций (ослепленность), т.е. ухудшение видимости объектов. Блескость ограничивают уменьшением яркости источника света, правильным выбором защитного угла светильника, увеличением высоты подвеса светильников, правильном направлением светового потока на рабочую поверхность, а также изменением угла наклона рабочей поверхности. Там, где это

возможно, блестящие поверхности следует заменять матовыми.

Колебания освещенности на рабочем месте, вызванные, например, резким изменением напряжения в

сети, обусловливают переадаптацию глаза, приводя к значительному утомлению. Постоянство

освещенности во времени достигается стабилизацией плавающего напряжения,

жестким креплением светильников, применением специальных схем включения газоразрядных ламп.

При организации производственного освещения следует выбирать необходимый спектральный

состав светового потока. Это требование особенно существенно для обеспечения правильной

цветопередачи, а в отдельных случаях для усиления цветовых контрастов. Оптимальный спектральный состав обеспечивает естественное освещение. Для создания правильной цветопередачи применяют монохроматический свет, усиливающий одни цвета и ослабляющий другие-

Осветительные установки должны быть удобны и просты в эксплуатации, долговечны, отвечать

требованиям эстетики, электробезопасности, а также не должны быть причиной возникновения взрыва или пожара. Обеспечение указанных требований достигается применением защитного зануления или заземления, ограничением напряжения питания переносных и местных светильников, защитой элементов осветительных сетей от механических повреждений и т.п. •

**Задание**

Необходимо рассчитать воздушный душ на рабочем месте, где требуется поддерживать скорость

движения воздуха и температуру в соответствии с категорией производимой работы и величиной

тепловой нагрузки.

**Методика расчета.**

Расчет душирующей установки сводится к определению площади сечения патрубка ро из условия

обеспечения нормируемых параметров воздуха на рабочем месте.

1. Определение отношения разностей температур.

*PТ=tРЗ-tР/ tРЗ-( t0+ ∆tн)*

где *∆tн* - нагрев воздуха при прохождении через вентилятор и систему воздуховодов

*∆tн* =1,5°С

*t0*- температура наружного охлажденного воздуха, °С

*tРЗ* - температура воздуха в рабочей зоне, °С

*tР* - нормируемая температура при воздушном душировании, °С. Находится из таблицы № 1 (берутся

минимальные значения)

2. Площадь сечения душирующего патрубка:

При Рт<0,6F0=(PТ/0,6\*n)2

при Рт > 0,6 F0 =(x+5.3\*PT-3.2/0.75\*n)2

Нормируемые температуры и скорости **движения** воздуха **при** воздушном душировании.

Таблица № 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работы | Температура воздуха 1р, °С и скорость движения Ур, м/с при тепловом облучении Вт/м2 | | | | | |
|  |  | 350-700 | | 700-1400 | | 1400-2100 | |
|  |  | tp | Vp | tp | Vp | tp | Vp |
| Теплый | Легкая Средняя Тяжелая | 22-24 21-23 20-22 | 0,5-1 0.7-1.5 1-2 | 21-23 20-22 19-21 | 0,7-1,5 1,5-2 1,5-2,5 | 20-22 19-21 18-20 | 1-2 1,5-2.5 2-3 |
| Холодный | Легкая Средняя Тяжелая | 22-23 21-23 20-21 | 0,5-0,7 0.7-1 1-1,5 | 21-22 20-21 19-20 | 0,5-1 1-1,5 1,5-2 | 20-21 19-20 18-19 | 1-1,5 1.5-2 2-2,5 |

Коэффициенты **пит для** расчета душирующих патрубков.

Таблица № 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тип душируемого патрубка | п | т |
| 1 | ппд | 4,5 | 6,3 |
| 2 | ПДВ при 30°, град | 4 | 5.5 |
| 3 | 45° | 3,4 | 5.1 . |
| 4 | 60° | 3,1 | 4.5 |
| 5 | ПДН при 0-20°, град | 3,1 | 4,5 |
| 6 | 20° | 2,8 | 4 |
| 7 | Цилиндрическая трубка | 4,8 | 6.8 |
| 8 | вниигс | 4,5 | 6.8 |

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

**п - коэффициент из таблицы № 2**

3. Скорость движения воздуха на выходе **из патрубка**

при **Рт <** 0,6 V0 = Vp\*x/0,7\*m√F0, м/с

**Практическая работа № 8**

**Расчет общего равномерного искусственного освещения помещения.**

Основные положения.

Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте

освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Увеличение освещенности рабочей

поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения их яркости, увеличивает скорость

различения деталей, что сказывается на росте производительности труда- Так, при выполнении

отдельных операций на главном конвейере сборки автомобилей при повышении освещенности с 30 до

75 лк производительность труда повысилась на 8 %- При дальнейшем повышении до 100 лк —на 28 %

(по данным проф. АЛ. Тарханова). Дальнейшее повышение освещенности не дает роста

производительности.

При организации производственного освещения необходимо обеспечить равномерное распределение

яркости на рабочей поверхности и окружающих предметах. Перевод взгляда с ярко освещенной на

слабо освещенную поверхность вынуждает глаз переадаптироваться, что ведет к утомлению зрения и

соответственно к снижению производительности труда. Для повышения равномерности естественного

освещения больших цехов осуществляется комбинированное освещение. Светлая окраска потолка, стен

и оборудования способствует равномерному распределению яркостей в поле зрения работающего.

Производственное освещение должно обеспечивать отсутствие в поле зрения работающего резких

теней. Наличие резких теней искажает размеры и формы объектов различения и тем самым повышает

утомляемость, снижает производительность труда. Особенно вредны движущиеся тени, которые могут

привести к травмам. Тени необходимо смягчать, применяя, например, светильники со

светорассеивающнми молочными стеклами, при естественном освещении, используя солнцезащитные

устройства (жалюзи, козырьки и др.).

Для улучшения видимости объектов в поде зрения работающего должна отсутствовать прямая и

отраженная блескость- *Блескость* — это повышенная яркость светящихся поверхностей, вызывающая

нарушение зрительных функций (ослепленность), т.е. ухудшение видимости объектов. Блескость

ограничивают уменьшением яркости источника света, правильным выбором защитного угла

светильника, увеличением высоты подвеса светильников, правильном направлением светового потока

на рабочую поверхность, а также изменением угла наклона рабочей поверхности. Там, где это

возможно, блестящие поверхности следует заменять матовыми.

Колебания освещенности на рабочем месте, вызванные, например, резким изменением напряжения в

сети, обусловливают переадаптацию глаза, приводя к значительному утомлению. Постоянство

освещенности во времени достигается стабилизацией плавающего напряжения,

жестким креплением светильников, применением специальных схем включения газоразрядных ламп.

При организации производственного освещения следует выбирать необходимый спектральный

состав светового потока. Это требование особенно существенно для обеспечения правильной

цветопередачи, а в отдельных случаях для усиления цветовых контрастов. Оптимальный спектральный

состав обеспечивает естественное освещение. Для создания правильной цветопередачи применяют

монохроматический свет, усиливающий одни цвета и ослабляющий другие-

Осветительные установки должны быть удобны и просты в эксплуатации, долговечны, отвечать

требованиям эстетики, электробезопасности, а также не должны быть причиной возникновения взрыва

или пожара. Обеспечение указанных требований достигается применением защитного зануления или

заземления, ограничением напряжения питания переносных и местных светильников, защитой

элементов осветительных сетей от механических повреждений и т.п. •

Методика расчета.

1. Выбирается схема расположения светильников по углам квадрата со стороной Ь

L1.6\*h,м

где h- высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м

h=Н-hс-hр

где hс - расстояние от потолка до центра светильника, м

h - высота помещения, м

hр - высота рабочей поверхности, м

2. Расстояние от крайних светильников до стен

L1=(0.3-0.5)\*1,м

3. Определяется количество светильников №

Количество светильников выбирается самостоятельно в зависимости от 1. **Во** всех случаях №^4.

4. Индекс помещения:

I=A\*B/h(A+B)

где А - длина помещения, м

В - ширина помещения, м

5. По индексу помещения из таблицы №1 выбирается коэффициент использования **Т)**

6. Определяется требуемый световой поток лампы.

Fл=Ен\*к\*S\*Z/N\*n

Где Ен - нормируемая освещенность рабочей поверхности, Лк

к - коэффициент запаса, к=1,3

n - коэффициент использования светового потока •'

Z - коэффициент минимальной освещенности

S - освещаемая площадь рабочей поверхности, м

7. По требуемому световому потоку выбирается из таблицы №2 ближайшая стандартная лампа,

световой поток которой Рфакт не должен отличаться от требуемого более чем на -10% +20%.

При большем отклонении изменяется схема расположения светильников и расчет повторяется.

8. Определяется фактическая освещенность.

*Eфакт=Fфакт\*N\*n/K\*S\*Z*

*К\*8\*2* \*

9. Вычисляется мощность осветительной установки

Р=Рл\*N, Вт

Где Рл - мощность выбранной лампы, Вт

Порядок выполнения.

1. Выбирать вариант из таблицы вариантов.

2. Ознакомиться с методикой расчета.

3. Выполнить расчет.

4. Начертить план расположения светильников в помещении с указанием размеров.

5. Оформить выполненное задание в виде отчета, сделать вывод и предоставить преподавателю.

Список использованных источников.

1. СниП 11-4-79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования. М.: Стройиздат.

1980г.

2. Справочная книга для проектирования электрического освещения. (Под ред. Кнорринга Г.М. - Л.:

Энергия, 1976г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Длинна помещения А, м. | Ширина помеше ния В.м. | Высота помешен ия Н.м. | Высота рабочей поверхност и пр м | Высота от потолка до центра светильника ПС, М | Коэффициент отражения светового потока | | | Нормируемая освещенность рабочей поверхности Ен.Лк |
|  |  |  |  |  |  | От потолка 8п, % | От стены 8с. % | От пола Зр, % |  |
| *1* | 2 | 3 | *4* | 5 | б | 7 | *8* | 9 | *10* |
| 1 | 25,8 | 15,7 | 5,5 | 0,8 | 1,1 | 70 | 50 | 10 | 30 |
| 2 | 28,8 | 17,5 | 6 | 0.9 | 1,2 | 30 | 10 | 10 | 20 |
| 3 | 21,4 | 13 | 5 | 1 | 1,1 | 30 | 10 | 10 | 30 |
| 4 | 22,1 | 13,5 | 4 | 0 | 1 | 70 | 50 | 10 | 30 |
| 5 | 12,5 | 7.6 | 3 | 0.8 | 0,9 | 70 | 50 | 30 | 100 |
| 6 | 16,3 | 10 | 3 | 0 | 0.8 | 50 | 30 | 10 | 50 |
| 7 | 13,9 | 8,5 | 3,5 | 0,8 | 0,8 | 70 | 50 | 10 | 100 |
| 8 | 16,3 | 10 | 4 | 0,9 | 0,9 | 70 | 50 | 30 | 75 |
| 9 | 19 | 11,6 | 4.5 | 1 | 0,9 | 70 | 50 | 10 | 30 |
| 10 | 29,5 | 18 | 5 | 0 | 1 | 30 | 10 | 10 | 20 |
| 11 | 20 | 10 | 3 | 0,7 | 0,8 | 30 | 10 | 10 | 20 |
| 12 | 20,5 | 10,5 | 3,5 | 0.8 | 0,8 | 30 | 10 | 10 | 30 |
| 13 | 20,6 | 10,4 | 4 | 0,9 | 0,8 | 40 | 20 | 10 | 40 |
| 14 | 20,7 | 10,3 | 3,5 | 1 | 0.8 | 40 | 20 | 20 | 50 |
| 15 | 20,8 | 10.6 | 4 | 1,1 | 0.9 | 40 | 20 | 20 | 60 |
| 16 | 20,9 | 10,7 | 4 | 0 | 0,9 | 50 | 30 | 10 | 70 |
| 17 | 23 | 10,8 | 4,5 | 0 | 0,9 | 50 | 30 | 10 | 80 |
| 18 | 21 | 10,9 | 4,5 | 1,1 | 0.9 | 50 | 30 | 20 | 90 |
| 19 | 21,1 | 11 | 5 | 1 | 1 | 60 | 40 | 20 | 100 |
| 20 | 21,2 | 11,1 | 5 | 0,9 | 1 | 60 | 40 | 10 | 90 |
| 21 | 21.3 | 11.2 | 5,5 | 0.8 | 1 | 60 | 40 | 10 | 80 |
| 22 | 21,4 | 11,3 | 5,5 | 0,7 | 1 | 70 | 40 | 10 | 70 |
| 23 | 21,5 | 11,4 | 6 | 0,7 | 1,2 | 70 | 50 | 30 | 60 |
| 24 | 21.6 | 11,5 | 6 | 0,8 | 1.2 | 70 | 50 | 30 | 50 |
| 25 | 21,7 | 11,6 | 6 | 0,9 | 1,2 | 70 | 50 | 30 | 40 |
| 26 | 21,8 | 11.7 | 3 | 0,7 | 0,7 | 60 | 40 | 10 | 30 |
| 27 | 21,9 | 11,6 | 3 | 0.7 | 0,8 | 50 | 30 | 10 | 20 |
| 28 | 22 | 11,8 | 3 | 0,8 | 0,8 | 40 | 20 | 30 | 30' |
| 29 | 22,1 | 11.9 | 3,5 | 0,8 | 0,8 | 30 | 10 | 10 | 40 |
| 30 | 22,2 | 12 | 3,5 | 0,9 | 0,9 | 30 | 10 | 10 | 50 |
| 31 | 22,3 | 12.1 | 3,5 | 0,9 | 0,9 | 40 | 10 | 30 | 60 |
| 32 | 22.4 | 12.2 | 4 | 0,9 | 0,9 | 40 | 20 | 30 | 70 |
| 33 | 22,5 | 12,6 | 4 | 1 | 1 | 40 | 20 | 20 | 80 |
| 34 | 22,6 | 12,3 | 4 | 0 | 1 | 50 | 30 | 20 | 90 |
| 35 | 22.7 | 12,4 | 4,5 | 0 | 1 | 50 | 40 | 10 | 100 |
| 36 | 22,8 | 12,5 | 4,5 | 1 | 1,1 | 50 | 50 | 20 | 100 |
| 37 | 22,9 | 12,6 | 4,5 | 1 | 1.1 | 60 | 40 | 20 | 90 |
| 38 | 23 | 12,7 | 5 | 0,9 | 1,1 | 60 | 30 | 20 | 80 |
| 39 | 23,1 | 12,8 | 5 | 0,9 | 1,1 | 60 | 20 | 30 | 80 |
| 40 | 232 | 12.9 | 5 | 0,9 | 1,2 | 70 | 10 | 10 | 70 |
| 41 | 23,3 | 13 | 5 | 0,8 | 1,2 | 70 | 10 | 30 | 70 |
| 42 | 23,4 | 13.1 | 6 | 0,8 | 1,2 | 70 | 20 | 20 | 60 |
| 43 | 23.5 | 13,2 | 6 | 0,8 | 1,1 | 60 | 40 | 10 | 60 |
| 44 | 23,6 | 13.3 | 5 | 0,8 | 1,1 | 60 | 50 | 10 | 50 |
| 45 | 23,7 | 13,4 | 5 | 0,7 | 1,1 | 60 | 30 | 10 | 50 |
| 46 | 23.8 | 13,5 | 5 | 0,8 | 1,1 | 50 | 10 | 20 | 40 |
| 47 | 23,9 | 13,6 | 4,5 | 0,9 | 1 | 50 | 20 | 30 | 40 |
| 48 | 24 | 13.7 | 4,5 | 0,7 | 1 | 50 | 30 | 30 | 30 |
| 49 | 24.1 | 13,8 | 4,5 | 0,8 | 1 | 40 | 40 | 20 | 30 |
| 60 | 24,2 | 13,9 | 4 | 0,9 | 0,9 | 40 | 50 | 10 | 40 |
| 51 | 24,3 | 14 | 4 | 1 | 0,9 | 40 | 40 | 10 | 40 |
| 52 | 24,4 | 14,1 | 4 | 1 | 0,9 | 30 | 30 | 10 | 50 |
| 53 | 24,5 | 14,2 | 3,5 | 0 | 0,8 | 30 | 20 | 20 | 60 |
| 54 | 24,6 | 14,3 | 3.5 | 0 | 0,8 | 30 | 10 | 30 | 50 |
| 55 | 24,7 | 14,4 | 3,5 | 0 | 0,8 | 30 | 10 | 20 | 40 |
| 56 | 25 | 14.9 | 5 | 0,8 | 1,1 | 70 | 50 | 10 | 30 |
| 57 | 25,1 | 15 | 6 | 0,9 | 1,2 | 30 | 10 | 30 | 20 |
| 58 | 25,2 | 15,5 | 5 | 1 | 1,1 | 30 | 10 | 10 | 30 |
| 59 | 25.3 | 16 | 4 | 0,8 | 1 | 70 | 50 | 10 | 30 |
| 60 | 25,4 | 17 | 3 | 0 | 0,9 | 70 | 50 | 30 | 100 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений/С.В.Белов, В.А,Девисилов, А.Ф.Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В.Белова.- М.: Высшая школа, 2002.- 357 с.

2. Бобков А.С. «Охрана труда в резиновой промышленности». Л., Химия.1988г. 264с.

3. Кулешов В.П., Орлов Г.Г. «Охрана труду в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности». М., Химия. 1983г. 336с.

4.Медведева В.С., Билинскис Л.И. «Охрана труда и противопожарная защита в химической промышленности». М., Химия. 1982г. 296с.

5. Кукин П.П., Лапин В.Л. «Безопасность технологических процессов и производств». М., Высшая школа. 2001г. 319с.

**Основные законодательные и нормативные правовые акты**

**по безопасности труда**

(по состоянию на 1.06.2002 г.)

**Основные законы**

Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации». 1999.

Трудовой Кодекс Российской Федерации. 2002.

**Законодательные акты**

Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 марта 1999 г. № 279

Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда. Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 14 марта 1997 г. № 12.

**Основные нормативные правовые акты**

ГОСТ 12.1.001—89 ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1 .002-—84. Электрические поля промышленной частоты напряжением 400 кВ и выше. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1 .003\_\_8З. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.0.004—90 ССБТ. Обучение работающих безопасности труда.

ГОСТ 12.1 .005—88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.006—84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.0i2 -90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.038—82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

ГОСТ 12.1.040-—83 ССБТ. Лазерная безопасность. Общие положения.

1 ОСТ 12.1.045 —84 ССБТ. Электромагнитные поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.

ГОСТ 12.2.003- 91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.032-—78 ССБТ Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.

ГОСТ 12.3.002\_75. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.4.026—-76.ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.

ГОСТ 14202—-69. Сигнальная окраска трубопроводов.

ГОСТ 21889\_ 76. Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования.

ГН 2.2.5.563—96. Предельно допустимые уровни (ПДУ) загрязнения кожных покровов вредными веществами. Гигиенические нормативы. Минздрав России,1996.

ГН 2.1.5.689 --98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы. - Минздрав России, 1998.

ГН 2.2.4/2.1.8.582—96. Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения. Гигиенические нормативы. - Минздрав России, 1996.

ГН 2.2.5.686- -98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы. -Минздрав России. 1998.

I’Н 2.2.5.687—98. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы. - Минздрав России, 1998.

МУ № 4425—87. Методические указания Минздрава СССР. Санитарно-гигиенический контроль систем вентиляции производственных помещений.-—- М.: Минздрав СССР. 1998.

НПБ 105—95. Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.- М.: ВНИИПО МВД, 1995.

ОНД—86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.- Л.: Гидрометеоиздат. 1987.

ОНД—90. Методика расчета рассеивания газообразных выбросов в атмосфере.- Л.: Гидрометеоиздат, 1990.

ПДУ 1742—77. Предельно допустимые уровни воздействия постоянных магнитных полей при работе с магнитными устройствами и магнитными материалами. Минздрав СССР. 1977.

Р 2.2.755—99. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. - М.: Федеральный центр Госсанэпидоадзора Минздрава России. 1999.