# ОХРАНА ТРУДА

С развитием научно-технического прогресса немаловажную роль играет безопасное исполнение людьми своих трудовых обязанностей. В связи с этим была соз­дана и развивается наука о безопасности труда и жизнедеятельности чело­века. Главными ее задачами являются охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасных условий работы, раз­работка методов и средств снижения риска профессиональных заболеваний и производственного травматизма.

Охрана труда – это система законодательных актов, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, а также сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Непрерывное развитие промышленности, создание новых предприятий, новых образцов техники, внедрение технологических процессов, повышение производительности труда, совершенствование организации труда и пр. обуславливают необходимость непрерывно усиливать контроль в вопросах охраны труда и, что немаловажно, уделять значительное внимание условиям работы с компьютерной техникой.

В настоящее время компьютерная техника широко применяется во всех сферах дея­тельности человека. При работе с ком­пьютером оператор подвергается воздействию ряда опасных и вредных производственных факторов: электромагнитных полей, инфракрасного и ионизирующего излучений, шума и виб­рации, статического электричества.

Работа с компьютером характеризуется значительным умственным напряжением и нервно-эмоциональной нагрузкой оператора, высокой напряженностью зрительной ра­боты и достаточно большой нагрузкой на мышцы рук при работе с клавиатурой ЭВМ. Большое значение имеет рациональная конструкция и удобное расположение элементов рабоче­го места, что важно для поддержания оптимальной рабочей позы работника.

В процессе работы с компьютером необходимо соблюдать правильный режим тру­да и отдыха. В противном случае, у персонала отмечается значительное напряже­ние зритель­ного аппарата с появлением жалоб на го­ловные боли, раздражительность, нарушение сна, усталость и болезненные ощущения во всём теле и, как следствие, неудовлетворенность работой.

# 4.1 Эргономический анализ рабочего места

Проектирование рабочих мест относится к числу важных проблем эргономического проектирования в области вычислительной техники. Существенно уменьшить риск возникновения профессиональных заболеваний от функционального напряжения можно за счет правильного конструирования рабочего места.

# 4.1.1 Порядок расположения рабочих мест оператора ПЭВМ

Расположение рабочих мест оператора ПЭВМ (персональной электронно-вычислительной машины) не допускается в подвальных помещениях. В случаях производственной необходимости, эксплуатация ПЭВМ в помещениях без естественного освещения может проводиться только по согласованию с органами и учреждениями Государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Помимо освещения в рабочем помещении не менее важен и уровень шума. Источниками шума в помещениях с ЭВМ являются различные технические средства: устройства кондиционирования воздуха, вентиляторы блоков питания, преобразователи напряжения, блоки бесперебойного питания и пр. При выполнении основной работы на ПЭВМ уровень шума на рабочем месте не должен превышать 50 дБА8.

Производственные, учебные и другие помещения, в которых для работы используются преимущественно ПЭВМ, не должны граничить с помещениями, в которых уровни шума и вибрации превышают нормируемые значения (например, мастерские, гимнастические залы). Если такие помещения имеются, то необходимо обеспечить полную звукоизоляцию между ними.

Звукоизоляция ограждающих конструкций помещений с ПЭВМ должна отвечать гигиеническим требованиям и обеспечивать нормируемые параметры шума [2].

# 4.1.2 Эргономические параметры рабочего места

Эргономическими аспектами проектирования видеотерминальных рабочих мест являются: высота рабочей поверхности, размеры пространства для ног, требования к расположению документов на рабочем месте, расстояние от глаз пользователя до экрана, характеристики рабочего кресла, требования к поверхности рабочего стола, регулируемость элементов рабочего места.

Основным рабочим положением разработчика является положение сидя. Рабочая поза сидя вызывает минимальное утомление программиста. Рациональная планировка рабочего места предусматривает четкий порядок и постоянство размещения предметов и документации. То, что требуется для выполнения работ чаще, расположено в зоне легкой досягаемости рабочего пространства.

Параметры рабочего стола разработчика соответствуют следующим размерам: высота 750 мм, ширина 800 мм, длина 1200 мм. Рабочий стул имеет ширину поверхности сиденья 420 мм и глубину 400 мм, а поверхность сиденья с закругленным передним краем. Угол наклона спинки в вертикальной плоскости 35º. Высота опорной поверхности спинки стула 300 мм, ширина 390 мм.

Экран видеомонитора на рабочем месте разработчика расположен на расстоянии 600-700 мм от глаз пользователя. Клавиатура расположена на поверхности стола на расстоянии 250 мм от края, обращенная к пользователю. Экран видеомонитора находится от глаз пользователя на расстоянии 600 мм [1].

Рабочее место веб-программиста соответствует требованиям и рекомендациям ГОСТ 12.2.032-78 (рабочее место в положении сидя).

Расчет освещения производится для помещения площадью 20 м2 (4 х 5 м) с несколькими ПЭВМ. Высота стен составляет 3 м, высота рабочей поверхности – 0,75 м. Тип источника света, где находится рабочее место разработчика, – люминесцентная лампа; всего используется пять светильников, число ламп в одном светильнике – 5. План рабочего помещения представлен на рисунок 4.1.

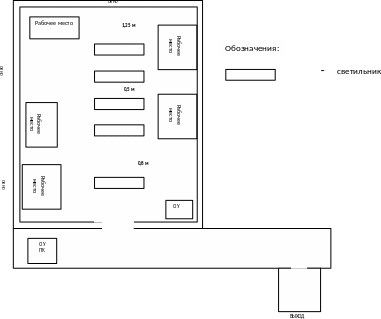


Рисунок 4.1 – План освещения

Расчёт освещения для помещений с ПЭВМ проводится методом расчета светового потока для люминесцентных ламп (общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей). Он позволяет учесть как прямой световой поток, так и отраженный от стен и потолка. При расчёте освещения люминесцентными лампами определяют световой поток лампы, который рассчитывают по формуле:

Где Ен – нормированная освещенность, Ен = 300 лк;

К – коэффициент запаса для основных помещений; при люминесцентных лампах принимаем К = 1,6;

S – площадь освещаемого помещения, м2; S = 20 м2 (a = 4 м, b = 5 м);

z – коэффициент минимальной освещенности; при люминесцентных лампах принимаем z = 1,1;

N – число светильников в помещении; N = 5;

n – число ламп в светильнике (кратное 2); n = 5;

η – коэффициент использования светового потока ламп, зависящий от КПД.

Коэффициент использования светового потока ламп η рассчитывается в зависимости от типа светильника, показателя помещения, коэффициентов отражения от потолка Рпот и стен Рст, определяемый по формуле:

Где, а – длина помещения, м; a = 4 м;

b – ширина помещения, м; b = 5 м;

Hp – высота помещения, м; Hp = 3 м.

Таким образом, показатель помещения i = 20/27 = 0.7.

Коэффициент отражения светлого потолка Рпот = 0,3.

Коэффициент отражения светлых стен Рст = 0,5.

Коэффициент η вычислен в зависимости от показателя помещения i, коэффициентов отражения стен Рст = 0,5 и потолка Рпот = 0,3 и определяется по таблице. Таким образом, η = 0,3.

Находим световой поток светильника; Фл = 10550/8 = 1318 лм.

На основании этого значения в таблице методического пособия можно подобрать ближайший стандарт для рабочего помещения. Это утопленный в потолок светильник на четыре люминесцентные лампы. Количество светильников-5. Это люминесцентные лампы ЛБ-840 с параболическим рассеивателем, цветовая температура лампы 3800 К. Мощность лампы 30 Вт. Освещенность одной лампы = 1318 лм [6].

# 4.2 Требования к вентиляции

В помещении, где осуществляется работа на ПЭВМ, необходимо обеспечить приток свежего воздуха, количество которого определяется технико-экономическим расчетом и выбором схемы вентиляции. Выбранная схема вентиляции должна обеспечивать не менее чем двукратный воздухообмен.

В рабочем помещении должны присутствовать все виды вентиляции.

Естественная вентиляция.

Воздушный поток передвигается благодаря силам гравитации, движению ветра и/или их совместному воздействию. Сюда входят приточные системы вентиляции, подающие уличный воздух в помещения или их отдельные части, вытяжные системы вентиляции, удаляющие отработанный воздух из помещения.

Искусственная вентиляция.

Вентиляция осуществляется при помощи механических устройств: рециркуляционных систем, обрабатывающих загрязненный воздух и подающих его обратно в помещение, а также системы кондиционирования, вентиляторы и другие устройства.

Кондиционирование воздуха – это автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения воздуха) с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей. Установка кондиционера особенно желательна в летнее время во избежание превышения температуры в помещении для устойчивой работы оборудования.

Необходимо уделить должное внимание мерам по уменьшению количества пыли в воздухе, так как это непосредственно влияет на надежность и ресурс эксплуатации ЭВМ.

Объем помещений, в которых размещены работники вычис­лительных центров, не должен быть меньше 19,5м3/человека с учетом максимального числа одновременно ра­ботающих в сме­ну. Нормы подачи свежего воздуха в помещения, где располо­жены ком­пьютеры, приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Нормы подачи свежего воздуха

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Характеристика  помещения | Объемный расход подаваемого  в помещение свежего воздуха, м3  на одного человека в час |
|  | Объем до 20м3 на человека | Не менее 30 |
|  | 20…40м3 на человека | Не менее 20 |
|  | Более 40м3 на человека | Естественная вентиляция |

# 4.3 Требования к параметрам микроклимата

На предприятии, согласно санитарным нормам и правилам, предназначенных для обеспечения безопасных и здоровых условий труда при выполнении работ с использованием ЭВМ и компьютерной техники, на рабочих местах должны быть обеспечены параметры микроклимата (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха).

Оптимальные параметры микроклимата для помещений с ПЭВМ приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Оптимальные параметры микроклимата предприятия

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Период года | Категория работ | Температура воздуха (°C) | Относительная влажность воздуха (%) | Скорость движения воздуха(м/с) |
| 1. | Холодный | Легкая (1б) | 22-24 | 40-60 | до 0,1 |
| 2. | Теплый | Легкая (1б) | 23-25 | 40-60 | 0,1.. 0,2 |

К категории 1б относятся работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, или другим физическим напряжением, при которых расход энергии составляет от 120 до 150 ккал/ч [3].

Для повышения влажности воздуха в помещениях с ПЭВМ следует применять увлажнители воздуха, ежедневно заправляемые дистиллированной или прокипяченной питьевой водой.

Содержание вредных химических веществ в помещениях с ПЭВМ не должно превышать предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

Для обеспечения комфортного микроклимата на рабочем месте оператора необходимо соблюдение действующих санитарно-гигиенических норм и правил, обеспечивающих оптимальные параметры микроклимата для помещений с ПЭВМ.

# 4.4 Критерии электробезопасности

Знание допустимых для человека значений тока и напряжения позволяет правильно оценить опасность возможного поражения электрическим током и определить требования к защитным мерам.

Электробезопасность обеспечивается конструкцией электроустановок, техническими способами и средствами защиты, организационными и техническими мероприятиями.

В целях обеспечения электробезопасности используют следующие технические способы и средства: защитное заземление (заземляются системный блок и защитный экран дисплея), защитное зануление, защитное отключение, малое напряжение, электрическое разделение сети, изоляция токоведущих частей, оградительные устройства, предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности, электрозащитные средства, предохранительные приспособления.

Помещение, в котором находится рабочее место разработчика, относится к категории помещений без повышенной опасности, оборудование относится к классу до 1000 В, и рассчитано, как правило, на 220 В.

Персонал предприятия должен быть аттестован на I и II группу по электробезопасности в зависимости от вида выполняемых работ [6].

На I группу аттестуются лица, не имеющие специальной электротехнической подготовки, но имеющие отчетливое представление об опасности электрического тока и мерах безопасности при работах на обслуживаемом участке, электрооборудовании, электроустановке. Они должны иметь практическое знакомство с правилами оказания первой медицинской помощи. Обучение на I группу осуществляется в форме инструктажа с последующим контрольным опросом специально назначенным лицом.

Для лиц с группой II обязательны:

* элементарное техническое знакомство с электроустановками;
* отчетливое представление об опасности электрического тока и приближения к токоведущим частям;
* знание основных мер предосторожности при работах с электроустановками;
* практические навыки оказания первой медицинской помощи пострадавшим от электрического тока.

# 4.5 Обеспечение пожарной безопасности

Анализ причин возгорания и пожаров показывает, что основными причинами являются: неосторожное обращение с огнем, и в первую очередь, курение в помещениях, несоблюдение установленных правил пожарной безопасности, неисправность электрооборудования, электросетей и электроаппаратуры.

Все мероприятия пожарной безопасности можно разделить на 4 типа:

* организационные мероприятия пожарной безопасности предусматривают правильную организацию пожарной охраны на объекте, проведение противопожарных инструктажей;
* технические мероприятия включают строгое соблюдение правил, норм и ГОСТов при проектировании зданий и сооружений, при устройстве электросетей, электроустановок, оборудования, отопления, вентиляции, освещения;
* режимные мероприятия: меры по запрещению курения и применения открытого огня в недозволенных местах;
* эксплуатационными мероприятиями: профилактические осмотры, испытания и ремонты оборудования.

Для прекращения процесса горения используются различные способы: введение в воздух, поступающий в зону горения, негорючих газов или паров для уменьшения концентрации кислорода воздуха; изоляция зоны горения от поступающего воздуха; введение в зону горения веществ с большой теплоемкостью с целью снижения температуры горящего вещества; прекращение доступа горючих паров в зону горения путем изоляции и охлаждения горючего вещества, разбавления горючих газов, паров или жидкостей негорючими газами, парами или жидкостями, подавление горения при помощи взрывчатых веществ.

Основными огнетушительными веществами являются: вода, химическая пена, воздушно-механическая пена, негорючие газы и пары химических жидкостей, сухие химические порошки и песок, войлочные кошмы и асбестовые одеяла. В офисах обязательно должны находиться средства пожаротушения, в частности, огнетушители.

Для своевременного оповещения о возгорании в помещении установлена система электрической пожарной сигнализации. Пожарная связь и сигнализация могут осуществляться гудками, сиренами, телефоном специального или общего назначения, радиосвязью и электрической пожарной сигнализацией.

Пути эвакуации сотрудников из помещения площадью 20 м2 (4 х 5 м) при пожаре и местонахождение огнетушителей указаны на рисунке 4.2.

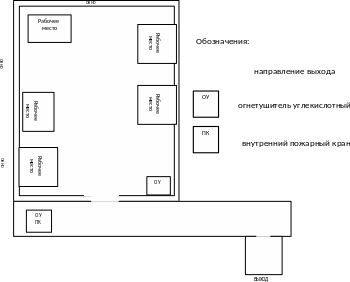


Рисунок 4.2 – План эвакуации при пожаре

Одной из главных задач на предприятиях является охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасных условий труда, ликвидация профессиональных заболеваний и производственного травматизма.

Задача улучшения труда состоит в создании в производственных помещениях нормальных условий, в которых человек мог бы трудиться без лишних физических и психологических нагрузок, без вредных воздействий на него окружающей среды.

Для обеспечения безопасных и здоровых условий труда при выполнении работ с использованием ЭВМ и компьютерной техники, на рабочих местах должны быть обеспечены параметры микроклимата, определенные действующими санитарными нормами и правилами.

В данном разделе дипломной работы были изложены требования к рабочему месту программиста. Созданные условия должны обеспечивать комфортную ра­бо­ту.

Соблюдение условий, определяющих оптимальную ор­ганизацию рабочего места инженера-программиста, позволит сох­ранить хорошую ра­ботоспособность в течение всего рабочего дня, повысить производительность труда, что, в свою очередь, будет способствовать быстрейшей разработке и отладке программного продукта.

## **4.6 Защита от электромагнитного излучения**

Источниками электромагнитного излучения при работе на ПК являются электронно-лучевая трубка, узлы разверток, импульсный источник питания и видеоусилитель. Излучение происходит в результате торможения электронов, которые соударяются с передней стенкой электронно-лучевой трубки. Также вокруг монитора присутствует электростатическое поле, которое обуславливает в пространстве между пользователем и монитором накопление пыли, что способствует бронхолегочному заболеванию и аллергической реакции. Поэтому для защиты от электромагнитного излучения устанавливаются экранные фильтры. Они обладают оптической прозрачностью, улучшают эргономические параметры дисплеев, снижают избыточные синие и сине-фиолетовые световые потоки и блики отражения экрана, снижают уровни электрических полей, являются барьером, препятствующим проникновению тяжелых положительных ионов в бронхолегочную систему пользователя.

Также предусматриваются такие методы защиты от электромагнитного излучения при работе с персональным компьютером, как:

* не размещать рабочие места с ПЭВМ вблизи источников электромагнитных полей (трансформаторов, мощных электропотребителей, распределительных щитов, кабельных подводов, радиопередающих устройств и др. источников ЭМП);
* перед установкой компьютерной техники обследовать помещение на наличие и интенсивность ЭМП промышленной частоты;
* заземлять массивные металлические элементы оборудования помещения (станки, стенды, оконные решетки и т.п.);
* размещать групповые рабочие места на нижних этажах зданий;
* заземлять все элементы оборудования ПЭВМ, если заземление оборудования ПЭВМ осуществляется через посредство третьего заземляющего проводника сети питания - проверить наличие и качество заземления путем замера сопротивления контура заземления;
* размещать провода питания, по возможности, в экранирующих металлических оболочках или трубах;
* оборудовать, по возможности, места группового подключения ПЭВМ (2 и более пользователей) экранированными щитками питания с необходимым количеством розеток;
* не использовать удлинители (переноски) и сетевые фильтры, выполненные в виде переносок [9].

## **4.7 Режим труда и отдыха при работе с ПЭВМ**

При работе на ПЭВМ для соблюдения рационального режима труда и отдыха предусматривается определенная длительность непрерывной работы и отдыха. Обязательная продолжительность перерывов зависит от длины рабочей смены сотрудника и определяется следующим образом:

* при 8-часовом рабочем дне продолжительность перерывов должна составлять от 50 до 90 минут;
* при 12-часовом рабочем дне – от 80 до 140 минут в зависимости от тяжести и напряженности труда сотрудника [9].

Длительность данных перерывов включается в общую длительность рабочего времени согласно Трудовому кодексу. Помимо этих перерывов сотруднику предоставляется время для обеда.

При работе с ПЭВМ выделяют три вида работ: группа А - работа по считыванию информации с экрана с предварительным запросом, группа Б - работа по выводу информации, группа В – творческая работа в режиме диалога с ПЭВМ. Категории тяжести и напряженности работы на ПЭВМ (I,II,III) определяются уровнем нагрузки за рабочую смену: для группы А – по суммарному числу считываемых знаков, для группы Б - по суммарному числу считываемых или вводимых знаков, для группы В – по суммарному времени непосредственной работы на ПЭВМ [8].

## **Список литературы**

* 1 - ГОСТ 12.2.032-78. Рабочее место при выполнении работ сидя. Система стандартов безопасности труда. – М: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.
* 2 - СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
* 6 - Г.Б. Куликов. Методические указания по выполнению раздела «Охрана труда» в дипломных проектах. – М.: МГУП, 2007.
* 3 - СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: Санитарные правила и нормы. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.