# ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

В данном разделе проводится анализ вредных воздействий, которые оказывает персональная электронно-вычислительная машина, а также проводится расчет необходимого заземления для работы с ПЭВМ.

## Анализ вредных воздействий на организм при работе с ЭВМ

ЭВМ – основное устройство для проектирования программного обеспечения. Можно выделить несколько факторов, которые оказывают вредное воздействие на организм человека:

* поражение электрическим током;
* излучение от экрана и системного блока;
* повышенный уровень шума;
* скопление пыли на поверхности ЭВМ, а также в воздухе;
* психофизическое напряжение от долгой работы с ЭВМ.

Рассмотрим некоторые из факторов подробно.

### Излучение

Излучение – процесс испускания и распространения энергии в виде волн и частиц. Существует несколько видов излучений от ЭВМ:

* электромагнитное;
* электростатическое;
* рентгеновское.

Последний вид излучения относится только для ЭВМ с ЭЛТ монитором, т.е. содержащий в своей конструкции электронно-лучевую трубку. Данный тип мониторов уже практически не используется. Современные мониторы – это LCD или LED мониторы.

Электромагнитное излучение также преимущественно относится к ЭВМ с ЭЛТ мониторами, но еще присутствует и у современных мониторов. Данный вид излучения создается только монитором. По опасности его можно поставить на первое место, т.к. человек при работе с ЭВМ расположен прямо перед источником этого излучения.

Электростатическое излучение создается всеми электрическими приборами. Электростатическое излучение нейтрализует отрицательные ионы воздуха положительными зарядами, что ухудшает среду в помещении, где работают компьютеры. Вышесказанное относится в основном к ЭВМ с ЭЛТ мониторами, в современных компьютерах данное воздействие сведено к минимуму.

В Сан ПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» в разделе «Требования к ЭВМ» есть требование к излучению, которое производит ЭВМ. Мощность экспозиционной дозы мягкого рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м от экрана и корпуса ВДТ (на электронно-лучевой трубке) при любых положениях регулировочных устройств не должна превышать 1 мкЗв/ч (100 мкР/ч). Так же в приложении 12 описаны средства защиты от излучений оптического диапазона и электромагнитных полей. Из данного приложения следует, что экранные защитные фильтры для мониторов снижают уровень электрического и электростатического полей. Нейтрализаторы электрических полей промышленной частоты снижают уровень поля частоты 50 гц .

### Поражение электрическим током

При работе с ЭВМ на человека воздействуют несколько поражающих факторов, связанных с электрическим током.

* пробой внутреннего высоковольтного напряжения;
* поражение током питающей цепи.

Главные причины поражения электрическим током:

* нарушение изоляции;
* проникновение к неизолированным токоведущим частям;
* образование электромагнитной дуги.

Степень поражения электрическим током определяется силой тока. Ток более 10мА является опасным. При такой силе тока человек не может самостоятельно освободиться от токоведущих частей. Ток в 50 мА вызывает тяжелое поражение, а ток в 100 мА является смертельным, если воздействует более 1-2 секунд.

Электробезопасность – это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту человека от вредного и опасного воздействия электрического тока.

Напряжение, которое оказывается приложенным на человека, называется напряжением прикосновения. Для снижения напряжения прикосновения устраивают защитное заземление.

Защитное заземление осуществляется с помощью заземляющего устройства, состоящего из заземлителя и заземляющих проводов. В качестве заземлителя применяются стальные трубы, стержни, полосы длиной 2-3 метра. Глубина заложения заземлителей примерно 0,5 метра.

Перед началом работ с ЭВМ необходимо провести комплекс мероприятий по обеспечению безопасности персонала. Необходимо произвести производственный инструктаж персонала по технике безопасности. Все токоведущие части должны быть снабжены предохранителями. Необходимо планомерно проверять надежность заземления и изоляцию кабелей питания.

Основные причины нарушения изоляции:

* нагревание током короткого замыкания;
* нагревание посторонними предметами;
* механическое усилие (смещение, изгиб, истирание);
* воздействие загрязнения;

### Зрительный синдром

Зрительный компьютерный синдром – это определенное состояние, которое не является каким-то конкретным заболеванием в простом понимании. Несмотря на то, что такого заболевания нет в официальном перечне болезней, в то же время, сегодня жизнь современного человека напрямую связана с работой за компьютером. Именно в результате этого офтальмологи очень часто слышат жалобы от пациентов на определенные явления, которые могут появляться в результате продолжительной работы за монитором компьютера. В результате такого явления сегодня существует медицинское понятие - компьютерный зрительный синдром.

Основной причиной начала развития у человека такого заболевания, как зрительный компьютерный синдром, является постоянное фиксирование на мониторе взгляда, в результате чего значительно снижается частота моргания. Это приводит к тому, что на роговице глаза начинает сильно пересыхать слезная пленка, что в свою очередь провоцирует образование покраснения роговицы глаза, а это приводит к проявлению и других неприятных симптомов.

В основе профилактики развития зрительного компьютерного синдрома лежит совершенствование самого изображения на мониторе, так как надо максимально приблизить его к естественному. С этой целью стоит применять основные параметры изображения на самом мониторе. Также, рекомендуется работать именно за современным монитором, так как они оказывают на зрение человека минимальное негативное воздействие.

В основе профилактики данного заболевания играет одну из важных ролей именно правильность организации рабочего места, а также обеспечение рационального режима работы на компьютере.

Желательно работать сидя в специальном компьютерном кресле, при этом расстояние от монитора и до глаз человека должно быть не менее 30-ти сантиметров. Конечно, идеальным вариантом будет такое расстояние, равное от 50-ти и до 70-ти сантиметров. Важно, чтобы во время работы, центр экрана находился примерно на 10 либо 15 сантиметров ниже, чем уровень глаз человека.

Очень важно, чтобы этих условий работы придерживались дети и подростки, так как в случае получения повышенной нагрузки на еще не успевшие сформироваться рефракции, есть риск начала стремительного развития близорукости.

## Требования к помещению

Помещение для эксплуатации ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение, соответствующее требованиям нормативной документации.

В качестве источников света при искусственном освещении следует применять преимущественно люминесцентные лампы. Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях для использования ПЭВМ следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

Температуру в помещении следует регулировать с учетом тепловых потоков от оборудования. Согласно требованиям, СанПиН 2.2.4.548-96 температура в помещении должна поддерживаться на уровне 22-24oС в холодный период года 23-25oС в теплый период года. Предпочтение должно отдаваться оборудованию с малой электрической мощностью. Оборудование надо устанавливать так, чтобы тепловые потоки от него не были направлены на операторов. Следует также ограничивать количество вычислительной техники в помещении и избегать напольных отопительных систем

Согласно СанПиН 2.2.4.548-96/03, рабочее место – участок помещения, на котором в течение рабочей смены или части ее осуществляется трудовая деятельность. Рабочим местом может являться несколько участков производственного помещения. Если эти участки расположены по всему помещению, то рабочим местом считается вся площадь помещения.

Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

## Освещенность рабочего места

Освещение имеет важное гигиеническое значение. Недостаточное освещение снижает работоспособность и производительность труда, вызывает утомление глаз, способствует развитию близорукости, увеличению производственного травматизма, приводит к транспортным авариям на улицах и дорогах. Освещение бывает естественным, искусственным и смешанным.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения документа должна быть 300-500 лк. Допускается установка светильников местного освещения для подсветки документов. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300 лк. Прямую блескость от источников освещения следует ограничить. Яркость светящихся поверхностей (окна, светильники), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м2. Яркость бликов на экране монитора не должна превышать 40 кд/м2.

В качестве источников света при искусственном освещении должны применяться преимущественно люминесцентные лампы типа ЛД.

## Требования к пожарной безопасности

Помещения, в которых размещены ЭВМ наиболее подвержены риску возникновения пожара.

Пожарная безопасность обеспечивается системой предотвращения пожара и системой пожарной защиты. Во всех помещениях должен быть «план эвакуации людей при пожаре», который регламентирует действия людей в случае возникновения пожара, а также показывает расположение пожарной техники.

Для предотвращения пожара в помещении запрещается:

* зажигать огонь;
* курить;
* закрывать вентиляцию ЭВМ.

Источниками возгорания являются:

* искра при разряде статического электричества;
* искры от ЭВМ;
* искры от трения;
* открытое пламя.

Помещения с ЭВМ должны быть оснащены огнетушителями ОУ-5 (ручной углекислотный).

## Режим труда и отдыха

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Для обеспечения оптимальной работоспособности и сохранения здоровья профессиональных пользователей, на протяжении рабочей смены должны устанавливаться регламентированные перерывы. Время регламентированных перерывов в течение рабочей смены следует устанавливать, в зависимости от ее продолжительности, вида и категории трудовой деятельности.

Продолжительность непрерывной работы с ВДТ без регламентированного перерыва не должна превышать 1 час.

В случаях, когда характер работы требует постоянного взаимодействия с ВДТ (набор текстов или ввод данных) с напряжением внимания и сосредоточенности, при исключении возможности периодического переключения на другие виды трудовой деятельности, не связанные с ПВМ, рекомендуется организация перерывов на 10-15 минут через каждые 45-60 минут работы.

## Расчет заземления

Задачей расчёта искусственного освещения является определение числа

заземлителей и длины соединительной полосы исходя из значения допустимого сопротивления заземления.

Для этого необходимо определить характеристики заземления, такие как вид заземления, длина заземлителя, глубина заложения заземлителя в грунт, коэффициент сезонности и удельное сопротивление грунта.

Работа будет проходить с заземлителем, который обладает следующими характеристиками:

* вид заземлителя – выносной;
* длина заземлителя l =2,7 м;
* глубина заложения h = 0,65 м;
* коэффициент сезонности K = 2;
* удельное сопротивление грунта p = 70 Ом∙м.

Для заземления используются заземлитель круглой формы с диаметром d = 0,05 м.

Ниже представлен расчет заземления:

1. Определяем значение электрического сопротивления растеканию тока в землю одиночного заземлителя по формуле.

*t -* расстояние от поверхности грунта, до середины заземлителя

1. Определим число заземлителей без учета взаимных помех, оказываемых заземлителями друг на друга:

*-* допустимое сопротивление всей системы заземления по ПУЭ. В данном случае

1. Определим число заземлителей n с учетом коэффициента экранирования:

*= 0,72 -* коэффициент экранирования, выбирается по таблице в зависимости от вида заземления, расстояния между соседними заземлителями и числа заземлителей.

Расстояние между заземлителями А=3l=8,1м

1. Определим длину соединительной полосы:
2. Рассчитываем значение сопротивления растеканию тока с соединительной полосы:

*b-* ширина соединительной полосы *b* = 0,05 м

1. Рассчитываем полное сопротивление системы заземления

*-*коэффициент экранирования полосы, выбирается из таблицы

Так как полученное сопротивление системы заземления меньше допустимого значения сопротивления, значит расчет выполнен верно, таким образом:

*n* = 55 заземлителей, *ln* = 467, 7 м.