Безопасность и санитарно-гигиенические условия труда на рабочем месте программиста

Задача данной главы состоит в том, чтобы разработать и организовать безопасность на рабочем месте программиста в отделе по разработке ПО. При проектировании безопасности на рабочем месте с ПК необходимо не только добиваться высокого качества и надёжности технического обеспечения, но и создавать комфортные параметры окружающей среды для разработчиков ПО.

В проекте представлены следующие результаты анализа:

* микроклимата,
* вредных веществ и воздухообмена,
* шума и вибрации,
* электромагнитных излучений,
* освещённости,
* электробезопасность
* пожарная безопасность;
* приборы для измерений указаны нормированные значения по каждому параметру, а также показан расчёт и расположение осветительной установки, и план размещения рабочих мест в помещении.

Характеристики отдела по разработке ПО

## В данном помещении осуществляется разработка проектов и алгоритмов программных продуктов (ПП), написание программного кода, его отладка и компиляция, а также тестирование и оптимизация. Число работающих людей в помещении – два человека. Характеристики помещения приведены в таблице №1.

Таблица №1 Характеристики помещения

|  |  |
| --- | --- |
| Ширина | 3 ,1м. |
| Длина | 3,9 м. |
| Высота потолка | 2,7 м. |
| Площадь помещения | 12,1 м² |
| Объём помещения | 32,6 м³ |
| Количество рабочих | 2 чел. |
| Объём каждого работающего | 16,3 м³ |

Вид с окна закрывается занавесками. Пол в помещении деревянный (паркет), не токопроводящий. Уборка помещения осуществляется один раз в день – вечером после окончания рабочего дня. Расположение рабочих мест приведено в схеме №1.

Схема №1 – Помещение.

***Стол***

***Окно***

***Стол***

Требования к помещениям для эксплуатации рабочих мест с ПК

В соответствии с СанПиН 2.2.2. 542-96 полимерные материалы, используемые для внутренней отделки интерьера помещений с ПК, должны быть разрешены для применения органами и учреждениями Государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Поверхность пола в помещениях эксплуатации ПК должна быть ровной, без выбоин, нескользкой, удобной для очистки и влажной уборки, обладать антистатическими свойствами.

Рабочие места с ПК по отношению к световым проемам должны располагаться так, чтобы свет падал сбоку, преимущественно слева.

Схемы размещения рабочих мест с ПК должны учитывать расстояния между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), которое должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м.

Оконные проемы в помещениях использования ПК должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, козырьков и др.

Рабочие места с ПК при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, следует изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5-2,0 м.

Шкафы, сейфы, стеллажи для хранения дисков, дискет, комплектующих деталей, запасных блоков ПК, инструментов, следует располагать в подсобных помещениях, для учебных заведений – в лаборантских.

При отсутствии подсобных помещений или лаборантских допускается размещение шкафов, сейфов и стеллажей в помещениях непосредственного использования ПК при соблюдении требований к площади помещений.

В подсобных помещениях или в лаборантских должны размещаться стол и радиомонтажный стол, оборудованный местным отсосом на телескопическом воздуховоде с шарнирным соединением, позволяющим устанавливать воздухоприемник в нужном положении, с исходной скоростью 5-6 м/с во всасывающей плоскости.

При конструировании оборудования и организации рабочего места пользователя ПК следует обеспечить соответствие конструкции всех элементов рабочего места и их взаимного расположения эргономическим требованиям с учетом характера выполняемой пользователем деятельности, комплексности технических средств, форм организации труда и основного рабочего положения пользователя.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей (размер ПК, клавиатуры и др.), характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПК, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

Тип рабочего стула (кресла) должен выбираться в зависимости от характера и продолжительности работы с ПК с учетом роста пользователя.

Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию.

Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, не электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Помещения с ПК должны быть оснащены аптечкой первой помощи и углекислотными огнетушителями.

программист помещение санитарный безопасность

Микроклимат

В производственных помещениях, в которых работа на персональных вычислительных машинах является основой, а это:

диспетчерские, операторские, расчётные работы, а также кабины и посты управления и залы с вычислительной техникой, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата.

Микроклимат производственного помещения определяется:

* температурой,
* относительной влажностью,
* скоростью движения воздуха.

Нормирование параметров микроклимата в рабочей зоне производится в зависимости от времени года, категории работ по энергозатратам и избытку явного тепла. По энергозатратам вычислительная работа, которая будет проводиться в данном помещении, относится к категории «лёгкая физическая», характеристики которой приведены в таблице №2.

Таблица №2 – Тип работы по энергозатратам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Работа | Категория | Энергозатраты организма | Характеристика работы |
| Лёгкая физическая | 1б | 500,5 – 625,5 кДж/ч  ( 150 ккал/ч) | Проводится сидя, стоя, или связанная с ходьбой, но не требующая систематического, физического напряжения или поднятия и переноски тяжестей. |

Согласно СанПиН 2.2.2.542 – 96 в производственных помещениях, в которых работа выполняется на ПК, температура, относительная влажность и скорость движения воздуха на рабочих местах должны соответствовать действующим санитарным нормам производственных помещений.

Оптимальные нормы для помещений с ПК приведены в таблице №3.

Таблица №3 – Оптимальные нормы для помещений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работ | Температура воздуха, гр. С не более | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с |
| Холодный (температура наружного воздуха +10°С и ниже) | Лёгкая – 1б | 21-23 | 40-60 | 0,1 |
| Тёплый (температура наружного воздуха выше +10°С ) | Лёгкая – 1б | 22-24 | 40-60 | 0,2 |

Примечания: к категории «Лёгкая – 1б» относятся работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением, при которых расход энергии составляет от 120 до 150 ккал/ч.

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

# Вредные вещества и воздухообмен

В соответствии с СанПиН 2.2.2.542 – 96 содержание вредных химических веществ в производственных помещениях, в которых работа на ПК является основной (операторские, расчётные, залы вычислительной техники и др.), не должно превышать «Предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест», а уровни положительных и отрицательных аэроионов в воздухе помещений с ПК должны соответствовать нормам, приведённым в таблице №4.

Таблица №4 – Уровни ионизации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровни | Число ионов в 1 см 3 воздуха | |
| n+ | n- |
| Минимально необходимые | 400 | 600 |
| Оптимальные | 1500 – 3000 | 3000 – 5000 |
| Максимально допустимые | 50000 | 50000 |

Для нормализации воздушной среды производится расчёт воздухообмена в помещении.

Согласно санитарным нормам проектирования СН 245-71 в производственных помещениях с объёмом на одного работающего менее 20 м³ следует проектировать подачу наружного воздуха в количестве не менее 30 м³/ч на каждого работающего, а в помещениях с объёмом на одного работающего более 20 м³ - не менее 20 м³/ч на каждого работающего. В помещениях с объёмом на каждого работающего более 40 м³ при наличии окон и при отсутствии выделения вредных и неприятно пахнущих веществ допускается предусматривать периодически действующую естественную вентиляцию (открывание створок переплётов окон).

Расчёт объёма приточного воздуха допускается производить по кратности воздухообмена:

L = k · ν , м³/ч, где: L – объём приточного воздуха; (1)

k - рекомендуемая кратность воздуха;

ν – объём помещения.

L = 0,8· 32,6 = 26,08 м³/ч

Требования к шуму и вибрации

Вибрация, инфра – и ультразвук в помещении отсутствуют.

Источниками шума являются работающие компьютеры и периферийные устройства. Согласно ГОСТ 12.1.003 – 89 ПДУ звука составляет 50 дБА.

Уровни звукового давления на рабочем месте в соответствующих октавных полосах, определяемых среднегеометрическими частотами, приведены в таблице №5.

Таблица №5 – Уровни звукового давления на рабочем месте

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Частота, Гц: | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | дБа |
| Уровень звукового давления, дБ: | 86 | 71 | 61 | 54 | 49 | 45 | 42 | 40 | 39 | 50 |

Снизить уровень шума в помещениях с ПК можно путём использования звукопоглощающих материалов с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63 – 8000 Гц для отделки помещений (разрешённых органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России), подтверждённых специальными акустическими расчётами.

Дополнительным звукопоглощением служат однотонные занавеси из плотной ткани, гармонирующие с окраской стен и подвешенные в складку на расстоянии 15 – 20 см от ограждения. Ширина занавеси должна быть в 2 раза больше ширины окна.

Очевидно, если вблизи от данного помещения, нет каких либо источников сильной вибрации, то в помещении вибрация не будет превышать 3 дБ, что для такого помещения является нормой

# Электромагнитные излучения

ПК при работе излучают электромагнитную энергию радиочастот, значит, работники подвержены воздействию электромагнитных полей с ВЧ и УВЧ излучением. Интенсивность ЭМП ВЧ и УВЧ согласно ГОСТ 12.1.006. – 88 «ССБТ Электромагнитные поля радиочастот» на рабочих местах оценивается напряжённостью Е (В/м) для электрической составляющей и напряжённостью Н (А/м) для магнитной составляющей. В целях обеспечения требований, а также защиты от электромагнитных и электростатических полей, допускается применение экранных фильтров, специальных экранов и других средств индивидуальной защиты, прошедших испытания в аккредитованных лабораториях и имеющих гигиенический сертификат.

Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений приведены в таблице №6.

Таблица №6 – Параметры неионизирующих электромагнитных излучений

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование параметров | Допустимое значение |
| Напряжённость электромагнитного поля на расстоянии 50 см вокруг ВДТ по электрической составляющей должна быть не более:   * в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц; * в диапазоне частот 2 – 400 кГц. | 25 В/м  2,5 В/м |
| Плотность магнитного потока должна быть не более:   * в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц; * в диапазоне частот 2 – 400 кГц. | 250 нТл  25 нТл |
| Поверхностный электростатический потенциал не должен превышать: | 500 В |

Допускаются уровни выше указанных, но не более чем в 2 раза; в случаях, когда время воздействия на персонал не превышает 50 % продолжительности рабочего дня.

Силовые линии электромагнитных полей не ограничиваются экраном монитора, а охватывают всё пространство вокруг, значит, персонал целесообразно размещать вдоль стен, так чтобы панель монитора была обращена к стене.

# Освещение помещений и рабочих мест с ПК

Помещения с ПК должны иметь естественное и искусственное освещение.

Естественное освещение должно осуществляться через световые проёмы, ориентированные преимущественно на север и северо-восток и обеспечивать коэффициент естественной освещённости (КЕО) не ниже 1,2 % в зонах с устойчивым снежным покровом и не ниже 1,5 % на остальной территории.

Искусственное освещение в помещениях эксплуатации ВДТ и ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В производственных и административно – общественных помещениях, в случаях преимущественной работы с документами, допускается применение системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов).

Освещённость на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 – 500 лк. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещённость экрана не более 300 лк.

Следует ограничивать прямую блескость от источников освещения, при этом яркость освещения поверхностей (окна, светильников и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/ м².

Следует ограничивать отражённую блескость на рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура и др.) за счёт правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного освещения, при этом яркость бликов на экране ПК не должна превышать 40 кд/ м² и яркость потолка, при применении системы отражённого освещения, не должна превышать 200 кд/ м².

Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях должен быть не более 20, показатель дискомфорта в административно – общественных помещениях не более 40.

Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПК, при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 – 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1.

В качестве источников света при искусственном освещении должны применяться преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ. При устройстве отражённого освещения в производственных и административно общественных помещениях допускается применение металлогалогенных ламп мощностью до 250 Вт. Допускается применение ламп накаливания в светильниках местного освещения. Общее освещение следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении ПК. При периметрическом расположении компьютеров линии светильников должны располагаться локализовано над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращённому к оператору.

Для освещения помещений с ПК следует применять светильники серии ЛПО36 с зеркальными решётками, укомплектованные высокочастотными пускорегулирующими аппаратами (ВЧ ПРА). Допускается применять светильники серии ЛПО36 без ВЧ ПРА только в модификации «Кососвет», а также светильники прямого света П, преимущественно прямого света – Н, преимущественно отражённого света В. применение светильников без рассеивателей и экранирующих решёток не допускается.

Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90 градусов с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях должна составлять не более 200 кд/ м², защитный угол светильников должен быть не менее 40 градусов.

Светильники местного освещения должны иметь непросвечивающий отражатель с защитным углом не менее 40 градусов.

Коэффициент запаса (Кз) для осветительных установок общего освещения должен приниматься равным 1,4.

Коэффициент пульсации не должен превышать 5%, что должно обеспечиваться применением газоразрядных ламп в светильниках общего и местного освещения с высокочастотными пускорегулирующими аппаратами (ВЧ ПРА) для любых типов светильников.

При отсутствии светильников с ВЧ ПРА лампы многоламповых светильников или рядом расположенные светильники общего освещения следует включать на разные фазы трехфазной сети.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях использования ВДТ и ПЭВМ следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже 2-х раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

В вычислительной лаборатории проводятся работы IV-а разряда (средней точности, наименьший размер объекта различия от 0,5 до 1 мм). Для ВЦ СНиП рекомендует применять общую систему освещения. Характер выполняемой работы (разработка программного продукта) и небольшая высота помещения (3 м) обуславливают использование люминесцентных ламп, нормированная освещенность .



Так как рассматриваемое помещение относится к помещениям с нормальными условиями среды, для освещения можно использовать светильник типа ЛСПО 2 (прямого света, исполнение пыле- и водо-незащищенное) с лампами ЛДЦ[2].

Число светильников в осветительной установке определяется по формуле:

, где: (2)



- нормированная освещенность рабочей поверхности, лк;



S – площадь помещения, м;



- коэффициент запаса;



Z – коэффициент неравномерности освещения;

n– количество ламп в одном светильнике;

h- коэффициент использования в долях единицы;

Ф – световой поток одной лампы, лк.

Коэффициент запаса учитывает возможность уменьшения освещенности в процессе эксплуатации осветительной установки и принимается в данном случае равным 1,5. Коэффициент использования h излучаемого светильниками светового потока зависит от кривой силы света (КСС) светильника, геометрических параметров помещения (индекса помещения) и коэффициента отражения потолка Рп, стен Рс и рабочей поверхности и определяется из соответствующих таблиц.



Коэффициент неравномерности Z для люминесцентных ламп 1,1. Световой поток Ф находится из таблиц ГОСТ 6825-74, в зависимости от типа и мощности используемых в светильнике ламп. Исходные данные для расчета приведены в таблице №7.

Таблица №7 – Исходные данные для расчета освещения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Обозначение | Величина |
| Нормированная освещенность  Коэффициент запаса  Коэффициент неравномерности освещения | Енк  Кз  Z | 300лк  1,5  1,1 |
| Характеристики светильника: Тип Вид КСС  Число ламп  Мощность одной лампы  КПД  Габаритные размеры: Длина  Ширина  Высота  Световой поток лампы ЛБ | ЛСПО 2  Д  n  P  Хс  A  B  Hc  Ф | 2  40 Вт  45%  1234 мм  275 мм  156 мм  3000 |
| Характеристики помещения:  Длина  Ширина  Высота  Коэффициент отражения:   * от потолка * от стен * от рабочей поверхности | А  В  Н  Рп  Рс  Рр | 3,9 м  3,1 м  2,7 м  50%  50%  10% |

Расчетная высота подвеса светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле:

h = h – hc – hp, где (3)

h – высота помещения, м;

hc – расстояние от потолка до светильника, м;

hp – высота рабочей поверхности, равная 0,8 м.

Расчетная высота подвеса: h = 2,7 – 0,35 – 0,8 = 1,55 (м).

Индекс помещения вычисляется по формуле:

, где (4)



А – длина помещения, м;

В – ширина помещения, м;

h – расчетная высота подвеса светильника, м.

Индекс помещения



Светильники с люминесцентными лампами рекомендуется размещать сплошными рядами или рядами с небольшими разрывами, не превышающими половины высоты h подвеса светильников над рабочей поверхностью. Ряды светильников целесообразно располагать параллельно длине помещения или стенам с окнами.

На экономичность и равномерность общего освещения оказывает влияние отношение расстояния между рядами соседних светильников L1 к высоте их подвеса h

; (5)



оптимальное значение этого отношения зависит от типа светильника и его КСС и определяется из справочных таблиц. Расстояние крайних светильников от стен L2 следует принимать в пределах /0,3 – 0,5/ L1.

Коэффициент использования светового потока (находится из таблиц):

h = 1.35

Число светильников в осветительной установке в соответствии с формулой (2)



оптимальное отношение между рядами светильников к расчетной высоте подвеса (из таблиц)

λ = 1,5

Рекомендуемое расстояние между рядами:

L1 = 1.5\*1.55 = 2.325 (м)

Рекомендуемое расстояние от крайних светильников до стен

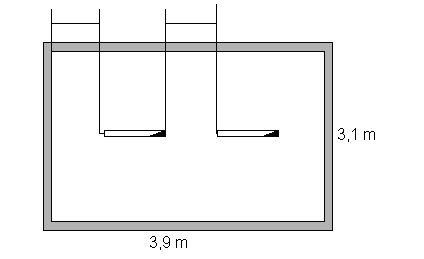
L2 = 0,4\*2,325 = 0,93 (м)

Расстояние между светильниками в ряду

D = (A-2 \* a-2 \* L2) = (3.9-2 \* 1.234-2 \* 0.93) = 1.35 (м)

Так как количество ламп в ряду = 2, то расстояние между светильниками в ряду = D: 2 = 2,7 м.

Схема №2 «План размещения светильников в помещении»



Из конструктивных соображений допускается изменять количество светильников в осветительной установке. При этом фактическое число светильников Nф не должно отличаться от расчетного N, не менее - 10% и более +20%. В данном помещении число светильников составило 1,1 шт., что соответствует данному условию.

При эксплуатации установок искусственного освещения необходимо регулярно производить очистку светильников от загрязнений, своевременную замену перегоревших или отработавших свой срок службы ламп, контроль напряжений в осветительной сети, регулярную окраску или побелку стен и потолка. Периодически, но не реже одного раза в год, должен проводиться контроль освещенности на рабочих поверхностях с помощью фотоэлектрических люксметров Ю-116, Ю-117 и др.

Электробезопасность

Помещение вычислительной лаборатории относится к классу помещений без повышенной опасности, т.к. помещение сухое, нежаркое, с токонепроводящим полом, без токопроводящей пыли, отсутствует возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединениям с землей металлоконструкций зданий, технологическим аппаратам, механизмам с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования, который при пробое изоляции могут оказаться под напряжением, - с другой.

Сопротивление изоляции для таких помещений должно соответствовать норме Rизол > 0,5 МОм

В рассматриваемом помещении питание осуществляется электричеством 220В, 50Гц (однофазная сеть с дополнительным заземляющем проводом). Данное помещение относится к классу помещений без повышенной опасности, а также не имеет наружных электроустановок установок. Из сказанного выше следует, что защитное заземление выполнять не следует.

Сотрудники могут оказаться под действием электрического тока при повреждении изоляции, а также при касании неизолированных контактов (в случае разборки техники). Допустимые значения напряжений прикосновения и токов при аварийном режиме работы техники согласно ГОСТ 12.1.038-82 приведены в таблице 8. Если требуется заземление, то оно должно составлять Rзаземления < 4 Ом.

Таблица 8 - Допустимые значения напряжений прикосновения и токов при аварийном режиме работы техники

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Род и  Частота тока | Нормируемая  величина | Продолжительность воздействия, t, с | | | | | | | |
| 0.01-0.08 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.8 | 1 | >1 |
| Переменный  50 Гц | Uпр, В | 650 | 500 | 250 | 125 | 100 | 65 | 50 | 36 |
| Ir, mA | 650 | 500 | 250 | 125 | 100 | 65 | 50 | 6 |

В распоряжении каждого пользователя ЭВМ имеется персональный компьютер (IBM PC совместимый). Кроме того, в помещении имеется сканер и лазерный принтер. Все эти устройства являются законченными изделиями и удовлетворяют требованиям электробезопасности. Вероятность поражения человека электрическим током при правильном использовании оргтехники практически сведена на нет.

##### Пожарная безопасность

Основными причинами пожара являются: короткое замыкание, перегрузка сети, большое переходное сопротивление, искрение и т.д. Для предупреждения пожаров и аварий от короткого замыкания, перегрузок сети, больших переходных сопротивлений необходим правильный выбор, монтаж и соблюдение установленного режима эксплуатации электрических сетей и электроустановок в зависимости от взрывопожарной опасности участков и зон, в которых установлено электрооборудование. Помещения в зависимости от способности к образованию взрывоопасных смесей или возгоранию находящихся в них материалов и веществ, делятся на взрывоопасные и пожароопасные.

По степени пожарной опасности наше помещение относится к классу

П – ПА

Согласно СанПиН 2.2.2.542 – 96 ссылки на обязательность соблюдения установленных санитарно – гигиенических требований должны быть включены в государственные стандарты и иные нормативные и технические документы, устанавливающие требования к конструкции, качеству, безопасности, условиям производства и эксплуатации ПК, а также к организации технологических процессов и производств с их применением. В соответствии с типовыми правилами пожарной безопасности промышленных предприятий все производственные, складские, вспомогательные и административные здания должны быть обеспечены огнетушителями, пожарным инвентарём (бочки для воды, вёдра пожарные, ткань асбестовая, ящики с песком, пожарные щиты) и пожарным ручным инструментом (багры, ломы, топоры, ножницы), которые используются для локализации и ликвидации небольших возгораний, а также пожаров их начальной стадии развития. При определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует учитывать физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их отношение к веществам пожаротушения, а также величины площадей производственных помещений.

Необходимое количество первичных средств пожаротушения определяют отдельно для каждого этажа и помещения с учётом данных, приведённых в таблице №9.

Таблица №9. – Средства пожаротушения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование помещений, сооружений и установок | Защищаемая площадь, м² | Углекислотные огнетушители | Пенные, химические, воздушно-пенные и жидкостные огнетушители, шт. | Ящик с песком вместимостью 0,5; 1,0;3,0 и лопата, шт. | Войлок, кошма или асбест: /1х1,2х1,2х2 м/, шт | Бочка с водой вместимостью не менее 0,2 м и ведро, шт. |
| Вычислительные центры, машиносчётные станции. | 100 | 1 | 1 | - | 1 | - |

Применение автоматических средств обнаружения пожаров является одним из основных условий обеспечения пожарной безопасности на производстве, так как позволяет своевременно известить о пожаре и принять меры к быстрой его ликвидации. Наиболее надёжной системой извещения о пожаре является электрическая пожарная сигнализация, которая бывает автоматической и ручной.

Рекомендуется применять автоматические средства обнаружения пожаров. В качестве такого средства выступает электрическая пожарная сигнализация. Такая система включает: извещатели, линии связи, приемную станцию (коммутатор), источник питания, звуковые и звуковые средства сигнализации.

По способу соединения извещателей с приемной станцией различают две системы:

- лучевую

- кольцевую

Пожарные извещатели делятся на тепловые, дымовые и световые. Для данного помещения наиболее целесообразно выбрать дымовые пожарные извещатели в количестве 1 штуки. Количество извещателей выбирается исходя из площади помещения, высоты потолков и требований по установке извещателей, для высоты потолка до 3.5м. Тип извещателя в таблице 10.

Таблица 10 - Требования по установке дымовых пожарный извещателей для высоты потолков до 3,5м

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Максимальная площадь контролируемая одним извещателем, м2 | Максимальное расстояние, м | |
| между извещателями | от извещателя до стены |
| 40 | 4 | 2.5 |

Итак из ходя из таблицы видно, что требуется только 1 извещатель. Достаточно разместить один такой извещатель в центре комнаты.

Эффективным средством защиты электрооборудования от токов перегрузки и короткого замыкания является использование плавких предохранителей или автоматов защиты.

Для этого произведём следующие несложные расчёты:

По формуле (6) определим рабочий ток помещения, а по формуле (7) определим ток срабатывания плавкого предохранителя (автомата защиты), итак

(6)



где: Pпотребления - сумма всех мощностей всех приборов в комнате, Uпотребления – напряжение в сети, у нас оно 220В, Iрабочий – ток на все приборы.

(7)



где: Iсрабатывания – ток, по которому выбирается плавкий предохранитель, K – коэффициент пересчёта, равен 1,3-1,4.

Итак, имеем следующие значения:



Отсюда



Исходя из такого тока, следует выбрать плавкий предохранитель номиналом 15-20 Ампер, номенклатурой СП, ИП.

Приборы, использованные при измерениях

В таблице 11 представлены характеристики приборов используемых в измерениях.

Таблица 11 - Приборы, использованные при измерениях

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Измеряемая величина | Допускаемая погрешность измерения | Рабочие средства измерений | | | |
| Название прибора | Частотный диапазон | Динамический диапазон | Погрешность измерения |
| Температура, °C и Относительная влажность воздуха, % | 0.2°C | Аспирационный психрометр  или МВ-4М | - | -31..51°C  10-100% | 0.1°C |
| Уровень звукового давления, дБ | - | ВШВ-003 | 10 - 20000Гц | 25-140 дБ | 1 дБ |
| Освещенность, лк | 5% | Люксметр Ю-116 | 0.38-0.72 мкм | 50-1000000 лк | 10% |

Вывод

В результате проведённых исследований всех факторов и параметров на рабочем месте программиста были обеспечены и соблюдены условия труда в плане микроклимата, вредных веществ и воздухообмена, шума и вибрации, электромагнитных излучений, освещённости, электробезопасности, пожарной безопасности, а также приведён список приборов для измерений соответствующих параметров;

Все расчёты соответствуют нормам:

* Микроклимат помещения соответствует всем нормам СанПиН 2.2.2.542 – 96 в производственных помещениях;
* При проведении замеров на вредные вещества и пыль в помещении все значения показателей не превышали норм СанПиН 2.2.2.542 – 96;
* Показатели шума и вибрации также не превышали верхней границы норм ГОСТ 12.1.003 – 89 ПДУ звука;
* Согласно ГОСТ 12.1.006. – 88 «ССБТ Электромагнитные поля радиочастот» были проведены замеры показатели, которых были удовлетворительны;
* Освещенность помещения была рассчитана согласно ГОСТ 6825-74;
* Пожарная безопасность соответствует всем нормам СанПиН 2.2.2.542 – 96 в производственных помещениях.