

Содержание

Введение.....	3
1. Общие требования и условия организации рабочих мест пользователей ПЭВМ.....	7
1.1 Общие требования к организации рабочего места.....	7
1.2 Требования к организации рабочих мест пользователей ПЭВМ.....	9
2. Анализ санитарно-гигиенических условий при работе с ПЭВМ и проведение расстановки рабочих мест, оснащенных компьютерами.....	16
2.1 Анализ санитарно-гигиенических условий при работе с ПЭВМ.....	16
Обязательно.....	25
2.2 Проведение расстановки рабочих мест, оснащенных компьютерами...	28
Заключение.....	35
Список использованных источников.....	37

Введение

Актуальность темы. Среди актуальных санитарно-гигиенических задач проблемы, связанные гигиеной труда операторов ЭВМ, безусловно, стоят на первом месте. Это связано с большим количеством и постоянным ростом пользователей ПЭВМ, расширением круга задач, которые решаются при помощи вычислительной техники. При этом, производственный процесс и связанные с ними условия и гигиена труда могут варьироваться в достаточно широком диапазоне в зависимости от специфики организации рабочего места. Поэтому важным аспектом организация гигиенических мероприятий является комплексный анализ исследований, проводимый соответствующими специалистами, изучающими и оценивающими условия труда, риски и факторы, влияющие на состояние здоровья операторов вычислительных машин различного типа.

Как показали исследования, одними из наиболее важных рисков, которым подвергается здоровье профессиональных операторов и пользователей ЭВМ являются болезни:

- Органов зрения;
- Сердечно-сосудистой системы;
- Центральной нервной системы;
- Опорно-двигательного аппарата;
- Желудочно-кишечного тракта.

Довольно часто наблюдается развитие различных аллергических расстройств, а также проблемы во время беременности. Последние исследования показали некоторое повышение уровня риска онкологических заболеваний.

Имеющаяся информация о непосредственном воздействии условий труда на состояние здоровья оператора ПЭВМ полностью подтверждается новыми данными полученными в результате широкомасштабных исследований в различных отраслях в промышленности, образовании и

социальных сфер. Для примера, неудобная рабочая поза и монотонный труд в сочетании с гиподинамией приводят к нарушениям функционирования опорно-двигательного аппарата связано с патологиями плечевого пояса, шее и спины.

Нагрузка на органы зрения связана с разным расстоянием от глаз основных объектов, требующих внимания: компьютерного монитора, клавиатуры и печатной документации. Хронометраж, проводимый во время исследований, показал, что оператору приходится переводить взгляд между этими объектами 15 - 50 раз в минуту. Это сочетается с необходимостью адаптации зрения к различной интенсивности освещения рабочего стола и монитора. Еще одним негативным фактором являются блики и зеркальное отражение на поверхности монитора источников света и предметов, расположенных позади рабочего места. Совместно эти факторы крайне негативно влияют на состояние зрения и существенно повышают утомляемость.

Работники, имеющие на своем рабочем месте мониторы или видеодисплейные терминалы (ВДТ) вследствие длительной интенсивной работы жалуются на неприятные ощущения в глазах: боль, резь – «ощущение песка под веками», которые сопровождаются покраснением и сложностью с фокусировкой при переведении взгляда с близких объектов на отдаленные. В сложных случаях наблюдается затуманивание зрения и двоение объектов. Такие нарушения получили название – «профессиональная офтальмология».

Работе оператора ЭВМ ряду причин относят к нервно-эмоциональным формам труда. Одними из наиболее важных факторов, определяющих такую формулировку, является необходимость непрерывно следить за изменениями текстовой и графической информации на экране монитора. А также, сопоставлять ее с печатными, рукописными и графическими материалами первоисточников. При этом динамика изменений требует постоянного поддержания высокого уровня активного внимания.

Нужно учитывать, что такой труд является весьма ответственным, а цена ошибки может привести не только к крупным финансовым потерям, но и техническим авариям, потенциально опасным для здоровья человека. Поэтому психологическая составляющая, которую определяет уровень ответственности, оказывает сильное влияние на нервно-эмоциональное состояние.

На операторов ЭВМ также воздействуют различные типы электромагнитного излучения. Прежде всего, это излучение видимого спектра от ВТД на низких и сверхнизких частотах. Кроме того, источниками излучения являются соединительные кабели, как силовые, так и слаботочные информационные, процессор и устройства компьютерной периферии: клавиатура, принтер, сканер и т.п.

Совокупное воздействие электромагнитного излучения разной интенсивности в широком диапазоне частот, которые зачастую имеют импульсный характер, а также высокая нервно-эмоциональная и зрительная напряженность крайне негативно влияют на сердечно-сосудистую и центральную нервную систему. Чаще всего это проявляется в виде головных болей и головокружения в крайних случаях сопровождается тошнотой. Медицинские обследования диагностируют наличие гипертонии, различные невроты и т.п.

Заболевание органов дыхания связаны с наличием в воздухе озона, следствия работающих электроприборов, а также фенола, стирола и других канцерогенных веществ, приводящих к снижению иммунитета органов дыхания и повышению склонности к аллергическим заболеваниям.

Повышение комфорта работников рекомендуется сформировать и придерживаться специальных санитарно-гигиенических требований, применяемых к рабочим местам оператора ЭВМ.

Цель работы заключается в проведении исследования санитарно-гигиенических требований к рабочему месту с ПЭВМ.

Задачи:

1. Изучить общие требования к организации рабочего места.
2. Рассмотреть требования к организации рабочих мест пользователей ПЭВМ.
3. Проанализировать санитарно-гигиенические условия при работе с ПЭВМ.
4. Выполнить расстановку рабочих мест, оснащенных компьютерами.

Объект исследования: санитарно-гигиенические требования к рабочему месту с ПЭВМ.

Предмет исследования: организация рабочих мест пользователей ПЭВМ с учётом санитарно-гигиенических требований.

1. Общие требования и условия организации рабочих мест пользователей ПЭВМ

1.1 Общие требования к организации рабочего места

При организации трудовой зоны ключевой задачей для нанимателя является гарантия лучшего и действенного исполнения работником целей для применения выданного на него снаряжения с выполнением поставленных временных сроков. К трудовой зоне предъявляются условия организационного, технологического, эргономического, гигиенического, гигиеничного и финансового направления [7].

Одними из основных параметров при формировании трудового места считаются снабжение безопасных, удобных условий, подавление формирования недугов и травматических ситуаций. Необходимо заметить, что нанимателю требуется оборудовать рабочие участки, беря в учет определённый тип работы, подготовку, личностные физиологические и нравственные качества трудящегося [6].

Основные условия создания мест трудящихся контролируются соответствующим кодексом, санэпидем инструкциями, а ещё различными законодательными документами.

Сегодня в этом вопросе актуален СанПиН 2.2.4.335916 «Санэпидем условия к физическим обстоятельствам на трудовых местах», одобренные Распоряжением Генерального муниципального медика Российской Федерации от 21.06.2016 No 81(предусмотрены для жителей, участвующих в договорных взаимоотношениях, индивидуальных предпринимателей и юрлиц). Таким актом предусмотрены санитарно-эпидемиологические условия физио-факторам на трудовых областях и источникам подобных воздействий, а ещё параметры к организации наблюдения, способам измерения физических факторов на трудовых местах и методам предотвращения отрицательного влияния физических обстоятельств на самочувствие работающих граждан [1].

В Послании от десятого февраля две тысячи семнадцатого года No 0924381716 Роспотребнадзор указал, что с первого января две тысячи семнадцатого года прежде действовавшие СанПиН 2.2.4.54896 2.2.4. Физические обстоятельства индустриальной сферы. Санэпидем параметры к внутреннему состоянию климата промышленных построек «(приняты Распоряжением Госкомсанэпиднадзора Российской Федерации от первого октября тысяча девятьсот девяносто шестого года номер двадцать один) применяются в части, не противоречащей СанПиН 2.2.4.335916 [17].

В отношении офисных трудящихся работают ещё такие санэпидем нормы и стандарты:

СанПиН 2.2.0.55596 «Сангигиена работы. Санитарные параметры к условиям работы женщин» (приняты Распоряжением Госкомсанэпиднадзора Российской Федерации от двадцать восьмого октября тысяча девятьсот девяносто шестого года, номер тридцать два) [18];

СНиП 2.09.0487 "Управленческие и бытовые сооружения"(приняты Распоряжением Госстроя СССР от тридцатого декабря тысяча девятьсот восемьдесят седьмого года, номер триста тринадцать) [19];

СанПиН 2.2.4.129403 «2.2.4. Физические факторы индустриальной сферы. Санитарные параметры к аэроионному содержанию атмосферы промышленных и социальных помещений» (приняты Генеральным муниципальным санитарным доктором Российской Федерации восемнадцатого апреля две тысячи третьего года) [20].

При появлении моментов, не урегулированных СанПиН (неработоспособен туалет, течет кровля и т.д.), работник получает право отказаться от трудовой деятельности. При этом наниматель должен порекомендовать ему другую занятость до ликвидации вопроса. В иных ситуациях согласно статье сто пятьдесят семь ТК России наниматель обязан объявить простой с оплатой пени в сумме как минимум в две трети от размера среднего показателя оплаты заработка. [8].

Гарантия условий для приема еды. Порядок приема еды на трудовом месте определяется статьей сто восемь ТК РФ, СНиП 2.09.0487 [21]:

при численности трудящихся менее десяти персон требуется пространство не менее шести кв. м, оснащенное местом для принятия пищи;

при числе трудящихся до двадцати девяти человек нужная площадь составит вдвое больше;

когда на заводе трудится до двухсот служащих, непременно наличие столовой-раздаточной;

когда число сотрудников превосходит двести персон, столовая должна оснащаться сырьем или полуфабрикатами.

Обязанность нанимателя. В результате нарушения нанимателем определенных стандартов рабочий имеет все основания пойти в профсоюз (статья триста семьдесят ТК России), комиссию по трудовым спорам (статья триста восемьдесят пять ТК России), ГИТ в субъекте Российской Федерации (статьи: 356, 357, 360 ТК РФ), судебную инстанцию (статья триста девяносто один ТК РФ) или прокуратуру в субъекте РФ (ст. 10, 21 Федерационного закона от семнадцатого января тысяча девятьсот девяносто второго года, No 2202I «О прокуратуре Отечественной Федерации») [22].

Административная ответственность нанимателя за отступления от законодательно рекомендованных стандартов и параметров защиты работы заключается в виде наложения штрафных санкций в сумме от 2000 до 200000 руб. (исходя из разновидности нарушения) или приостановления работы сроком до девяноста суток (часть первая, пятая статья, 5.27.1 КоАП РФ) [23].

1.2 Требования к организации рабочих мест пользователей ПЭВМ

Если мы рассказываем о офисных сотрудниках, в главную очередь предполагаем службу с личными ПК также иной организационной техникой. Постоянная деятельность за ПК сопровождается непрерывным воздействием большого количества вредоносных для здоровья условий. Нередко эксперты,

проводящие более двенадцати часов в рабочий день за экраном компьютерного монитора, через некоторое время начинают мучиться с профессиональными заболеваниями. По этой причине абсолютно для всех без исключения офисных сотрудников весьма важна точная организация трудового места за ПК [10]. В помещении, в каком либо месте работники постоянно пребывают наиболее 2-ух часов, обязано быть естественное освещение (СанПиН 2.2.4.335916). Редкий случай составляют здания, какие допустимо расположены в нижних, а так же подвальных этажах при необходимости соблюдения научно-технического процесса. Окошки в комнатах, в каком месте трудятся с ПК, обязаны являться нацелены на север также северо-восток. Оконные просветы следует оснастить контролируемые жалюзи, наружными козырьками и прочее (СанПиН 2.2.2/2.4.134003) [24].

Таблица 1.1 – Требования к размещению оборудования

Оборудование и факторы	Требования
Оборудование и его размещение	
Рабочее место	<p>При работе с компьютером с плоским монитором рабочее место должно иметь площадь не менее 4,5 кв. м, при использовании кинескопического монитора — не менее 6 кв. м. По истечении каждого часа работы помещение должно проветриваться (СанПиН 2.2.2/2.4.134003).</p> <p>В подвальных помещениях запрещено использование ксероксов, принтеров и другой оргтехники, а для обычных офисов установлены соответствующие нормативы по расстоянию между техническими средствами (СанПиН 2.2.2.133203)</p>
<p>К сведению: помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением). Не следует размещать рабочие места с ПЭВМ вблизи силовых кабелей и вводов, высоковольтных трансформаторов, технологического оборудования, создающего помехи в работе ПЭВМ.</p>	

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, должны проводиться ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на компьютере	
Рабочий стол и компьютерная техника	<p>При размещении рабочих мест с ПЭВМ:</p> <p>расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора) должно быть не менее 2м;</p> <p>расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов должно быть не менее 1,2м.</p> <p>Размещать рабочие столы следует таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам и естественный свет падал преимущественно слева.</p> <p>Важно: при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рабочие места с ПЭВМ рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 — 2м</p>
Персональный компьютер	<p>Экран видеомонитора должен находиться на расстоянии 600 — 700мм от глаз пользователя, но не ближе 500мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов. Для удобства считывания документов можно применять подвижные подставки (пюпитры), которые размещаются в одной плоскости и на одной высоте с экраном.</p>
	<p>При рядном размещении рабочих столов не допускается расположение экранов дисплеев навстречу друг другу изза их взаимного отражения, в противном случае между столами следует устанавливать перегородки.</p> <p>Клавиатуру нужно располагать на поверхности стола на расстоянии 100 — 300мм от края, обращенного к пользователю, или специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы</p>
Рабочий стул (кресло)	<p>Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также по расстоянию спинки от переднего края сиденья. При этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко</p>

	<p>осуществляемой и иметь надежную фиксацию.</p> <p>При выборе типа рабочего стула (кресла) следует учитывать рост пользователя, характер и продолжительность работы с ПЭВМ.</p> <p>Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе с ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Поверхности сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должны быть полумягкими, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений</p>
Подставка для ног	<p>Рабочее место пользователя ПЭВМ целесообразно оборудовать подставкой для ног (ширина — не менее 300мм, глубина — не менее 400мм, регулировка по высоте в пределах до 150мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20°). Поверхность подставки для ног должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10мм</p>
Микроклимат и другие факторы	
Микроклимат на рабочем месте	<p>На работах, проводимых сидя и не требующих физического напряжения, оптимальными параметрами микроклимата на рабочем месте являются (СанПиН 2.2.4.335916):</p> <p>температура воздуха в холодный период года — от 22 до 24 °С, в теплый период года — от 23 до 25 °С;</p> <p>относительная влажность воздуха на постоянных рабочих местах — 40 — 60%, скорость движения воздуха — 0,1м/с. Для повышения влажности воздуха в помещениях следует применять увлажнители воздуха</p>
Освещение	<p>Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть равна 300 — 500 лк (СанПиН 2.2.1/2.1.1.127803 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» (введены в действие Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 08.04.2003 № 34)). Освещение не должно создавать бликов</p>

	<p>на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк. Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ, 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. Коэффициент пульсации не должен превышать 5%.</p> <p>Для исключения бликов отражения в экране светильников общего освещения рабочий стол с ПК следует размещать между рядами светильников. При этом светильники должны быть расположены параллельно горизонтальной линии взгляда, работающего</p>
<p>К сведению: искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В производственных и административно-общественных помещениях в случае преимущественной работы с документами следует применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов). В качестве источников света при искусственном освещении нужно применять преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ).</p> <p>При устройстве отраженного освещения в производственных и административно-общественных помещениях допускается применение металлогалогенных ламп.</p> <p>В светильниках местного освещения используются лампы накаливания, в том числе галогенные.</p> <p>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 выполнять своевременную замену перегоревших ламп. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток. Оконные проемы должны быть оборудованы регулирующими устройствами типа жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.</p>	
<p>Уровень шума и вибрации на рабочем месте</p>	<p>Печатающее оборудование, являющееся источником шума, следует устанавливать на звукопоглощающей поверхности автономного рабочего места пользователя. Если уровни шума от печатающего оборудования превышают нормируемые, оно должно быть</p>

	<p>расположено вне помещения с ПК. Помещения для выполнения основной работы с ПК не должны быть расположены рядом (смежно) с производственными помещениями с повышенным уровнем шума (мастерскими, производственными цехами и т.п.).</p> <p>При выполнении основной работы на мониторах и ПЭВМ (диспетчерские, операторские, залы вычислительной техники и т.д.), где работают инженерно-технические работники, уровень шума не должен превышать 60 дБА, в помещениях операторов ЭВМ (без дисплеев) — 65 дБА, на рабочих местах в помещениях, где размещаются шумные агрегаты вычислительных машин — 75 дБА (СанПиН 2.2.4.335916)</p>
Уровень ЭМП	<p>При работе с ПЭВМ в режиме текста уровень ЭМП от включенного компьютера соответствует норме. Увеличение напряженности поля происходит во время работы с графической информацией, особенно при повышении четкости изображения на экране монитора. В ряде случаев интенсивность ЭМП создается внешними источниками (элементами системы электроснабжения здания, трансформаторами, воздушными линиями электропередач и т.п.). В связи с этим при установке персонального компьютера на рабочем месте он должен быть правильно подключен к электропитанию и надежно заземлен.</p>
	<p>Для защиты работающих на соседних рабочих местах рекомендуется устанавливать между рабочими столами специальные защитные экраны, имеющие покрытие, поглощающее низкочастотное электромагнитное излучение</p>
Содержание аэроионов в воздухе на рабочем месте	<p>Ионный состав воздуха должен содержать следующее количество отрицательных и положительных аэроионов:</p> <p>минимально необходимый уровень — 600 и 400 ионов в 1 куб. см воздуха;</p> <p>оптимальный уровень — 3000 — 5000 и 1500 — 3000 ионов в 1 куб. см воздуха;</p> <p>максимально допустимый уровень — 50000 ионов в 1 куб. см воздуха.</p> <p>Контроль аэроионного состава воздуха помещений следует осуществлять непосредственно на рабочих местах в зонах дыхания</p>

	персонала. Если в результате контроля аэроионного состава воздуха выявляется его несоответствие нормированным показателям, рекомендуется его нормализации
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Соблюдение всех требований к организации рабочего места пользователей ПЭВМ позволит сформировать комфортную для сотрудников рабочую обстановку, которая не будет оказывать серьёзное влияние на их здоровье при выполнении ими рабочих обязанностей.

2. Анализ санитарно-гигиенических условий при работе с ПЭВМ и проведение расстановки рабочих мест, оснащенных компьютерами

2.1 Анализ санитарно-гигиенических условий при работе с ПЭВМ

Требования к микроклимату, содержанию аэроионов и вредных химических веществ в воздухе помещений эксплуатации мониторов и ПЭВМ.

В производственных помещениях, в которых работа с мониторами и ПЭВМ является основной (диспетчерские, операторские, расчетные, кабины и посты управления, залы вычислительной техники и др.) должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата [9].

Для повышения влажности воздуха в помещениях с мониторами ПЭВМ следует применять увлажнители воздуха, заправляемые ежедневно дистиллированной или прокипяченной питьевой водой [25].

Таблица 2.1 - Оптимальные нормы микроклимата для помещений с ВДТ и ПЭВМ

Период года	Категория работ	Температура °С не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	легкая - 1а	22...24	40...60	0,1
	легкая - 1б	21...23	40...60	0,1
Теплый	легкая - 1а	23...25	40...60	0,1
	легкая - 1б	22...24	40...60	0,2

Примечания: к категории 1 относятся работы, производимые сидя и не требующие физического напряжения, при которых расход энергии составляет до 120 ккал/ч; к категории 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.

Нормы микроклимата соблюдаются полностью.

Таблица 2.2 - Оптимальные и допустимые параметры температуры и относительной влажности воздуха в помещениях с ВДТ и ПЭВМ

Оптимальные параметры		Допустимые параметры	
Температура в С°	относительная влажность, %	температура С°	относительная влажность, %
19	62	18	39
20	58	22	31
21	55	24	30

В помещении соблюдаются параметры температуры и относительной влажности воздуха.

Примечание: скорость движения воздуха - не более 0,1 м/с

Таблица 2.3 - Уровни ионизации воздуха помещений при работе на ВДТ и ПЭВМ

Уровни	ЧИСЛО ИОНОВ В 1 СМ КУБ. ВОЗДУХА	
	n+	n-
Минимально необходимые	400	600
Оптимальные	1500 - 3000	300 - 5000
Максимально допустимые	50000	50000

Минимально необходимые параметры уровня ионизации воздуха соблюдаются.

Требования к шуму и вибрации

При выполнении основной работы на мониторах и ПЭВМ (диспетчерские, операторские, расчетные, кабины и посты управления, залы вычислительной техники и др.) где работают инженерно - технические работники, осуществляющие лабораторный, аналитический или измерительный контроль, уровень шума не должен превышать 60 дБА [11].

В помещениях операторов ЭВМ (без дисплеев) уровень шума не должен превышать 65 дБА.

На рабочих местах в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин (АЦПУ, принтеры и др.) уровень шума не должен превышать 75 дБА.

Шумящее оборудование (АЦПУ, принтеры и др.), уровни шума которого превышают нормированные, должно находиться вне помещения с монитором и ПЭВМ [26].

Таблица 2.4 – Санитарные нормы вибрации категории типа “В”

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Допустимые значения по осям x, y, z							
	ВИБРОУСКОРЕНИЯ				ВИБРОСКОРОСТИ			
	2 м/с		дБ		2...10 м/с		дБ	
	1/3 окт	1/1окт	1/3окт	1/1окт	1/3окт	1/1окт	1/3окт	1/1окт
			т				т	
1,6	0,0125	0,02	31	36	0,13	0,18	88	91
2,0	0,112		32		0,089		85	
2,5	0,01		30		0,063		82	
3,15	0,009	0,014	29	33	0,0445	0,063	79	82
4,0	0,008		28		0,032		76	
5,0	0,008		28		0,025		74	
6,3	0,008	0,014	28	33	0,02	0,032	72	76
8,0	0,008		28		0,016		70	
10,0	0,01		30		0,016		70	
12,5	0,0125	0,028	35	39	0,016	0,028	70	75

16,0	0,016		34		0,016		70	
20,0	0,0196		36		0,016		70	
25,0	0,025	0,056	38	45	0,016	0,28	70	75
31,5	0,0315		40		0,016		70	
40,0	0,04		42		0,016		70	
50,0	0,05	0,112	44	51	0,016	0,28	70	75
63,0	0,063		46		0,016		70	
80,0	0,04		48		0,0160,		70	
Корректиров анные и эквивалентн ые корректиров анные значения и их уровни	0,014		33		0,028		75	

При планировании рабочего места на предприятии требования к уровню шума в децибелах не всегда могут соблюдаться, однако уровень вибрации всегда должен соответствовать нормам - этому уделяется большое внимание.

Уровень искусственного освещения в зданиях, где используются мониторы и электронно-вычислительное оборудование, контролируется системой общего равномерного освещения. Там, где хранятся документы, можно дополнительно применять местное освещение. Уровень освещённости должен соответствовать трёмстам-пятистам лк. Местный свет не должен бликовать, и при этом экран компьютера должен быть освещён более чем на триста лк.

Также нужно следить за тем, чтобы источники света не блестели напрямую, при этом светящиеся поверхности, будь то окна или светильники,

которые видны снаружи, не должны превышать показатель двухсот кд на квадратный метр.

Также нужно следить за тем, чтобы яркость распределялась более-менее равномерно между монитором и электронно-вычислительной техникой в соотношении яркости между поверхностями три к одному или пять к одному, а между стенами и оборудованием этот показатель должен соответствовать десяти к одному.

Чтобы освещать помещения с мониторами и электронно-вычислительной техникой, потребуются специальные светильники с решётками с зеркальным эффектом, в комплекте с которыми идут аппараты высокой частоты, регулирующие пуск. Можно использовать светильники прямого, преимущественно и отражённого света. У светильников обязательно должны быть рассеиватели и экранирующие решётки. Яркость в зоне углов излучения от пятидесяти до девяноста должна быть в пределах двухсот кд на квадратный метр, защитный угол - от сорока.

У светильников местного освещения должен быть непрозрачный отражатель с углом защиты не менее сорока градусов. Пульсирующий коэффициент не должен быть выше пяти процентов, поэтому нужно использовать лампы с газовым разрядами регулирующими пуск аппаратами на высоких частотах, вне зависимости от типа светильника. Если нет таковых моделей светильников, можно задействовать лампы из многоламповых конструкций или светильники, которые можно включать на разные фазы в сети.

При планировании рабочего места на предприятии требования к уровню шума в децибелах не всегда могут соблюдаться, однако уровень вибрации всегда должен соответствовать нормам - этому уделяется большое внимание.

Уровень искусственного освещения в зданиях, где используются мониторы и электронно-вычислительное оборудование, контролируется системой общего равномерного освещения. Там, где хранятся документы,

можно дополнительно применять местное освещение. Уровень освещённости должен соответствовать трёмстам-пятистам лк. Местный свет не должен бликовать, и при этом экран компьютера должен быть освещён более чем на триста лк.

Также нужно следить за тем, чтобы источники света не блестели напрямую, при этом светящиеся поверхности, будь то окна или светильники, которые видны снаружи, не должны превышать показатель двухсот кд на квадратный метр.

Также нужно следить за тем, чтобы яркость распределялась более-менее равномерно между монитором и электронно-вычислительной техникой в соотношении яркости между поверхностями три к одному или пять к одному, а между стенами и оборудованием этот показатель должен соответствовать десяти к одному.

Чтобы освещать помещения с мониторами и электронно-вычислительной техникой, потребуются специальные светильники с решётками с зеркальным эффектом, в комплекте с которыми идут аппараты высокой частоты, регулирующие пуск. Можно использовать светильники прямого, преимущественно и отражённого света. У светильников обязательно должны быть рассеиватели и экранирующие решётки. Яркость в зоне углов излучения от пятидесяти до девяноста должна быть в пределах двухсот кд на квадратный метр, защитный угол - от сорока.

У светильников местного освещения должен быть непрозрачный отражатель с углом защиты не менее сорока градусов. Пульсирующий коэффициент не должен быть выше пяти процентов, поэтому нужно использовать лампы с газовым разрядом регулирующими пуск аппаратами на высоких частотах, вне зависимости от типа светильника. Если нет таковых моделей светильников, можно задействовать лампы из многоламповых конструкций или светильники, которые можно включать на разные фазы в сети [5].

Таблица 2.5 - Визуальные эргономические параметры ВДТ и пределы их изменений

Наименование параметров	Пределы значений параметров	
	миним. (не менее)	макс. (не более)
Яркость знака (яркость фона), кд/ кв. м. (измеренная в темноте)	35	120
Внешняя освещенность экрана, лк	100	250
Угловой размер знака, угл. Мин.	16	60

Примечания:

1. Чтобы на рабочем месте был оптимальный диапазон значений по эргономичности, необходимо вычислить, на каком расстоянии человек максимально точно считывает любую информацию, при этом расстояние для оператора не должно превышать показатель в 1,2 раза.

2. Допустимый диапазон - это диапазон, при котором можно считать любую информацию без ошибок, а оператор успевает на неё среагировать в полтора раза быстрее нормы.

3. При планировании рабочего места необходимо соблюдать угловой размер знака между линиями, которые соединяют крайние показатели по высоте и уровню глаз работника. Вычислить этот показатель можно, используя формулу, где задействованы высота знака и дистанция от знака до глаз сотрудника в процессе работы.

4. Информация, представленная в таблице, может быть исправлена, если будут введены новые стандарты, по которым определяются требования и нормы по визуальным параметрам рабочего места на производстве [14].

Таблица 2.6 - Нормируемые визуальные параметры видеодисплейных терминалов

№	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

1	Контраст (для монохромных ВДТ)	От 3 : 1 до 1,5 : 1
2	Неравномерность яркости 2/ элементов знаков, %	не более ± 25
3	Неравномерность яркости 2/ рабочего поля экрана, %	не более ± 20
4	Формат матрицы знака для прописных букв и цифр, (для отображения диакритических знаков и строчных букв с нижними выносными элементами формат матрицы должен быть увеличен сверху или снизу на 2 элемента изображения)	не менее 7 * 9 элементов изображения не менее 5 * 7 элементов изображения
5	Отношение ширины знака к его высоте для прописных букв	от 0,7 до 0,9 (допускается от 0,5 до 1,0)
6	Размер минимального элемента отображения (пикселя) для монохромного ВДТ, мм	0,3
7	Угол наклона линии наблюдения, град.	не более 60 град ниже горизонтали
8	Угол наблюдения, град.	не более 40 град. от нормали к любой точке экрана дисплея
9	Допустимое горизонтальное смещение однотипных знаков, % от ширины знака	не более 5
10	Допустимое вертикальное смещение однотипных знаков, % от высоты матрицы,	не более 5

1. Данные, приведенные в настоящей таблице, подлежат корректировке по мере введения в действие новых стандартов, регламентирующих требования и нормы на визуальные параметры ВДТ.

2. под неравномерностью яркости понимаются отношения:

$$U + = L(\max - L_{cp}) / L_{cp} \text{ (положительная неравномерность)}(33)$$

$$U - = L(\min - L_{cp}) / L_{cp} \text{ (отрицательная неравномерность)}(34)$$

$$L_{cp} = \sum_{i=1}^n L_i / N, (35)$$

$i=1$

n - число измеренных значений яркости,

L_{\max} - максимальное значение яркости;

L_{\min} - минимальное значение яркости;

3. Размер элемента изображения (пикселя) определяется фотометрически на уровне на уровне 50 % максимальной яркости.

Таблица 2.7– Требования, предъявляемые к диапазонам частот

ДИАПАЗОН ЧАСТОТ	ТРЕБОВАНИЯ MPR-II (расстояние 0,5)	ТРЕБОВАНИЯ ТСО'92 (расстояние 0,5)
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ		
Сверхнизкие (5 Гц - 2кГц)	25 В/м	10 В/м
Низкие (2 кГц -400 кГц)	2,5 В/м	1 В/м
МАГНИТНОЕ ПОЛЕ		
Сверхнизкие (5 Гц - 2кГц)	250 нТ	200 нТ

Низкие (2 кГц -400 кГц)	25 нТ	25 нТ
-------------------------	-------	-------

Таблица 2.8 – Требования, предъявляемые к мониторам

ХАРАКТЕРИСТИКА МОНИТОРА	ТРЕБОВАНИЯ ГОСТ - 27954-88
Частота кадров при работе с позитивным контрастом	Не менее 60 Гц
Частота кадров режиме обработки текста	Не менее 72 Гц
Дрожание элементов изображения	Не более 0,1 мм
Антибликовое покрытие	Обязательно
Допустимый уровень шума	Не более 50 дБА
Мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 5 см от экрана при 41 - часовой недели	Не более 0,03 мкР/с

Кроме того, данным стандартом не допускается применение взрывоопасных ЭЛТ, регламентируется степень детализации технической документации на мониторы, а так же устанавливаются требования стандартизации и унификации, технологичности, эргономики и технической эстетики, экологической безопасности, технического ремонта и обслуживания, а также надежности. Мониторы персональных компьютеров и рабочих станций при обязательной сертификационным испытаниям по следующим параметрам:

Таблица 2.9 - Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ (с 01.01.1997г.)	ДОПУСТИМОЕ ЗНАЧЕНИЕ
Напряженность электромагнитного поля на	

<p>расстоянии 50 см. Вокруг ВДТ по электрической составляющей должна быть не более:</p> <p>в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц;</p> <p>в диапазоне частот 2 - 400 кГц</p>	<p>25В/м</p> <p>2,5В/м</p>
<p>Плотность магнитного потока должна быть не более:</p> <p>в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц;</p> <p>в диапазоне частот 2 - 400 кГц.</p>	<p>250 нТл</p> <p>25 нТл</p>
<p>Поверхностный электростатический потенциал не должен превышать</p>	<p>500 В</p>

Рабочие места с ВДТ и ПЭВМ по отношению к световым проектам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева. Этот параметр соблюдается.

Эргономический анализ рабочей позы оператора.

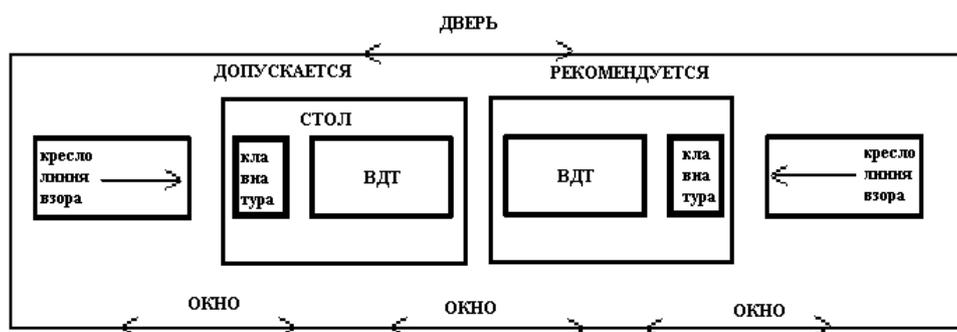


Рисунок 2.1 – Планировка работы оператора с указанием зон достигаемости и полей обзора

Порядок расположения рабочих пространств с вольто-добавочным трансформатором и персональными компьютерами определяется с учётом отдалённости столов с мониторами друг от друга (направляется в сторону поверхностного тыла первого монитора и дисплея второго монитора).

Наиболее распространённый показатель отдалённости рабочих столов - 2 м. Что касается отдалённости сторон мониторов, то она достигает, как минимум, 1,2 м.

Проёмы окон в пространствах, где используются ВДТ и ПЭВМ, обеспечиваются устройствами повышенного регулирования. В качестве таковых подойдут: жалюзи, занавески, внешние козырьки и т.д., и т.п.

Экран видеомонитора располагается на расстоянии 600-700 миллиметров. Оно не должно быть меньше 500 миллиметров, исходя из имеющейся символики.

Пространства, использующие ВДТ и ПЭВМ обеспечиваются средствами первой помощи и углекислотными огнетушителями (имеется).

Экран рабочего места устанавливается не выше глаз оператора. Последний не должен наблюдать за экраном под углом более 60° , как продемонстрировано на рисунке 2.2.

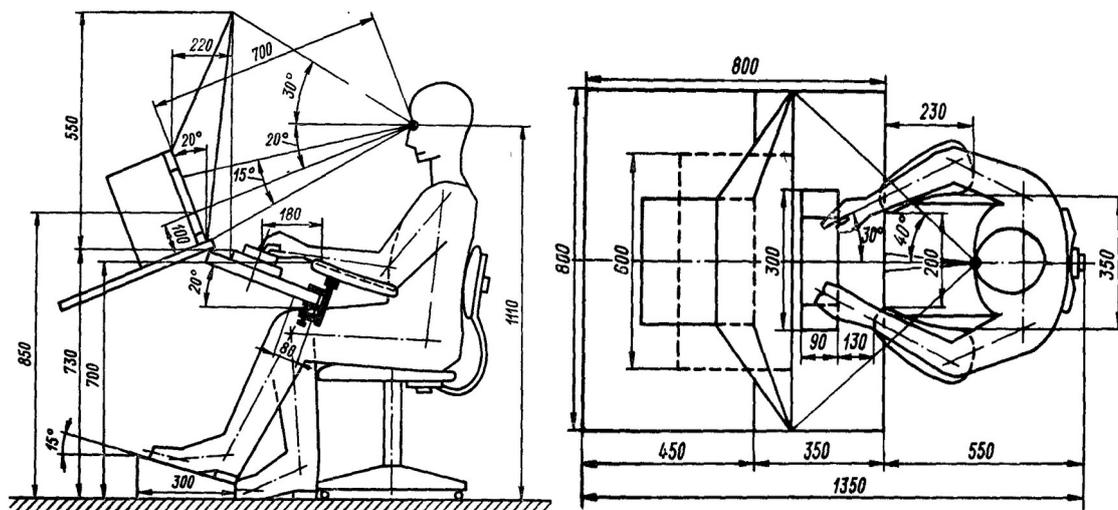


Рисунок 2.2 - Вид сбоку и сверху

Анализ санитарно-гигиенических условий при работе с ПЭВМ позволил определить требования, которые необходимо соблюдать при организации рабочего места пользователя ПЭВМ.

2.2 Проведение расстановки рабочих мест, оснащенных компьютерами

Для расстановки рабочих мест, оснащённых компьютерами, возьмём следующие параметры помещения, м:

- Длина А - 12
- Ширина В - 10
- Высота Н - 3,8
- Монитор - ЭЛТ

Площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе электроннолучевой трубки (ЭЛТ) должна составлять не менее 6 м^2

Площадь помещения:

$$S = A \cdot B = 12 \cdot 10 = 120 \text{ м}^2$$

Максимальное количество рабочих мест в помещении:

$$\frac{S_{\text{п}}}{6} = \frac{120}{6} = 20 \text{ раб.мест}$$

Для расчета площади остекления необходимо знать соотношение:

$$\frac{S_{\text{окон}}}{S} = \frac{1}{6}$$

Площадь остекления

$$S_{\text{окон}} = \frac{S}{6} = 20 \text{ м}^2$$

Определим размеры одного оконного проема:

Допустим количество оконных проёмов равно 4, тогда площадь проема

$$S_{\text{проема}} = \frac{S_{\text{окон}}}{4} = \frac{20}{4} = 5 \text{ м}^2$$

Тогда в данном помещении можно разместить 4 окна размером $2.5 \times 2 \text{ м}$

В данном помещении можно разместить до 20 рабочих мест.

Можно принять следующие размеры компьютерного стола: глубина – 80 см, ширина – 120 см.

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

При размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора) должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

Схема помещения имеет вид:

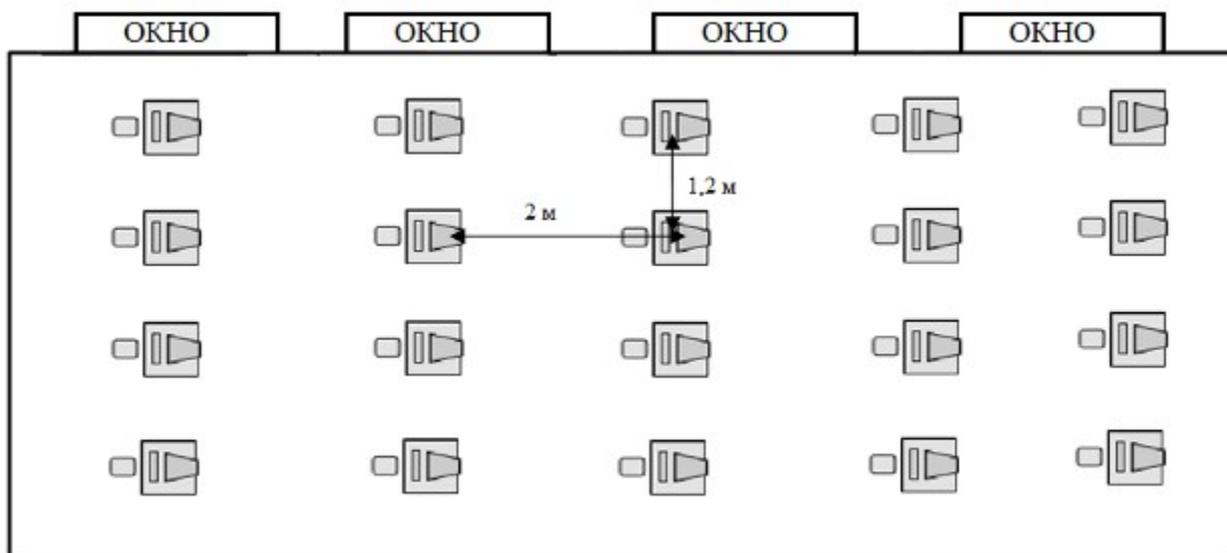


Рисунок 2.3 – схема помещения

Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений показаны в таблице 2.10

Таблица 2.10 - Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхности, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха не более, м/с
Холодный	Ia (до 139) легкая	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб (140-174) легкая	21-23	20-24	60-40	0,1
Теплый	Ia (до 139) легкая	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб (140-174) легкая	22-24	21-25	60-40	0,1

Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах показаны в таблице 2.11

Таблица 2.11 - Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах

Наименование параметров до 01.01.1997	Допустимое значение
Напряженность электростатического поля не должна превышать: - для взрослых пользователей - для детей дошкольных учреждений и учащихся средних специальных и высших учебных заведений	20 кВ/м 15 кВ/м

Напряженность электромагнитного поля - в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц - в диапазоне частот 2 – 400 кГц	25 В/м 2,5 В/м
Плотность магнитного потока - в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц - в диапазоне частот 2 – 400 кГц	250 нТл 25 нТл
Электростатический потенциал экрана видеомонитора	500 В

Требования к рабочему месту 7. Основные положения для организаций, работающих в сфере труда и отдыха, при помощи ВДТ и ПЭВМ.

Трудовую деятельность, в зависимости от вида работы на организациях труда и отдыха, с применением ВДТ и ПЭВМ, классифицируют в зависимости от категории.

Таким образом, трудовую деятельность подразделяют на три категорические группы.

группа категории А, занимается систематизацией информации, получаемой с экранов ВДТ или ПЭВМ, за счет первоначального запроса;

группа категории Б, вбивает требуемые положения в информационную систему.

группа категории В, нацелена на исполнение творческих задач, при помощи информационного диалога с ЭВМ.

Рабочие категории:

для группы категории А, максимальное количество считываемых знаков за рабочую смену, не должно превышать 70000.

для группы категории Б, максимальное количество считываемых знаков за рабочую смену, не должно превышать 50000.

для группы категории В, максимальное время с информационной аппаратурой за рабочую смену, не должно превышать больше 6 часов.

Также для инженеров, которые занимаются обслуживанием в учебных аудиториях, рабочий день не должен длиться более 7 часов.

Временные промежутки обеденного перерыва устанавливаются на основании действующего законодательства о труде.

Чтобы обеспечить эффективную работоспособность и сохранить здоровье сотрудников, в течение рабочего дня необходимо устанавливать временно-ориентированные перерывы.

Время таких перерывов назначают от количества необходимых отработанных часов в рабочей смене, а также от вида трудовой деятельности.

Таблица 2.12 - Время регламентированных перерывов в течение рабочей смены

Категория работы с ВДТ или ПЭВМ	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работ с ВДТ			Суммарное время регламентированных перерывов, мин.	
	Группа А, количество знаков	Группа Б, количество знаков	Группа В, час.	При 8-ми часово й смене	При 12-ти часов ой смене
I	до 20000	до 15000	до 2,0	50	80
II	до 40000	до 30000	до 4,0	70	110
III	до 60000	до 40000	до 6,0	90	140

Для того чтобы не допустить переутомления, работникам ПЭВМ нужно организовать работу так, чтобы проводилось чередование работы, для

выполнения которой нужно использовать ПЭВМ или нет. Также, постоянная работа с ВДТ не должна длиться более 60 минут без регламентного перерыва.

Если смена работает с ПЭВМ в ночное время суток, начиная с 22.00 и заканчивая 6.00, независимо от того, каким видом труда она занимается, регламентный перерыв следует увеличить на 30%.

Если же работа подразумевает постоянное использование ВДТ, при котором человек максимально сосредотачивается и напрягает внимание, при этом не отвлекаясь на другие задания, ему положены перерывы через каждый час работы по 10-15 минут.

Коэффициенты отражения: $r_{п} = 0,7$; $r_{пол} = 0,3$; $r_{с} = 0,5$ (для всех вариантов)

$r_{п}$ – потолка, $r_{пол}$ – пола, $r_{с}$ – стен.

Минимальную нормативную освещенность рабочих мест, тип лампы и тип светильника определять по СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Показатель помещения:

$$\varphi = \frac{A * B}{(H - H_{св} - H_{ст}) * (A + B)} = \frac{12м * 10м}{(3.8м - 0.1м - 0.8м) * (12м + 10м)} = 1.88 \approx 2$$

Следовательно коэффициент использования светового потока светильника:

$$\eta = 0.61$$

Определим число светильников:

Люминисцентная лампа 40 вт в современных условиях имеет Световой поток $F_{л} = 2800$ лм.

Коэффициент неравномерности освещения на рабочих поверхностях $Z = 0.9$

Площадь помещения $S = 120$ м²

Коэффициент запаса $k = 1.5$

$E_{min} = 300$ Лк

n=2

$$N = \frac{E_{\min} * S * k}{F_n * n * Z * \eta} = \frac{300 \text{Лк} * 120 \text{м}^2 * 1,5}{2480 \text{лм} * 2 * 0,9 * 0,61} \approx 19,83 \approx 20$$

СВЕТИЛЬНИКОВ

Количество ламп в осветительной установке:

$$n' = n * N = 2 * 20 = 40 \text{ ламп.}$$

Мощность осветительной установки:

$$W_{\text{осв}} = n' * W_n = 40 * 40 \text{Вт} = 1600 \text{Вт}$$

Схема осветительной установки имеет вид:

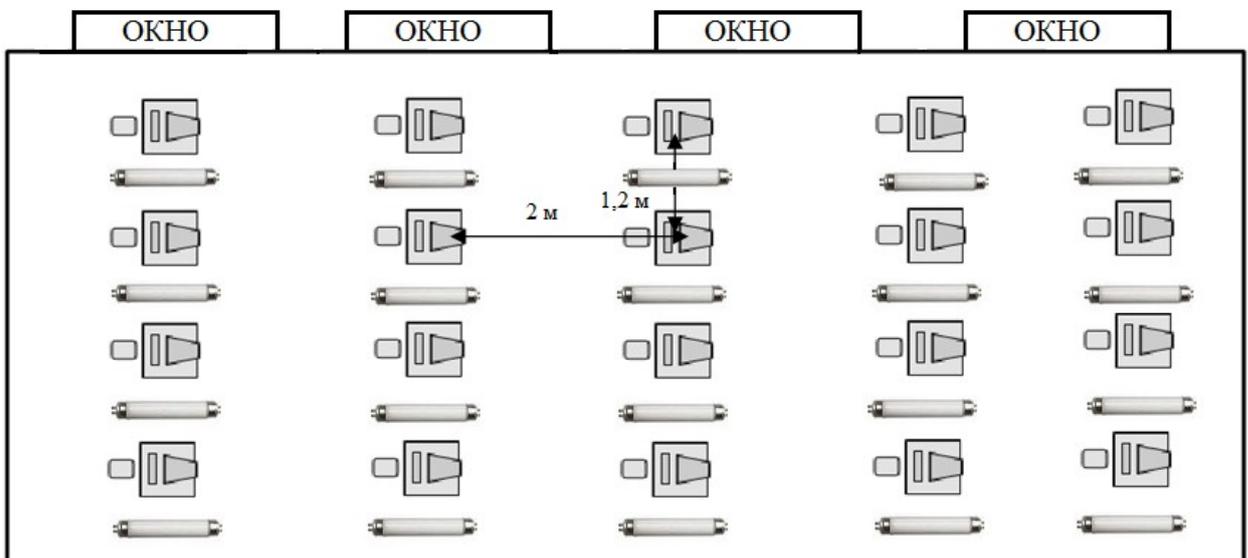


Рисунок 2.4 – схема осветительной установки

В итоге получилось создать для помещения размером в 120 м² план местонахождения рабочих локаций, которые оснащены компьютерами (ПК или ПВЭМ) с экраном жидких кристаллов. Был произведен расчет по расположению в помещении мест для работы с персональными компьютерами. Они составили 20 единиц. По правилам рабочее место должно находиться в дистанции с другой рабочей локацией: тыл поверхности видеомонитора по отношению к другому такому же должен составлять более 2 м расстояния, а дистанция между сторонами видеомонитора – не менее 1,2 м. Число ламп в помещении должно составлять 40 единиц. Уровень

мощности освещения – 1600 Вт. Разработанная схема расположения рабочих мест и осветительной установки в помещении показана на рисунке 2.4.

Заключение

Возможности внедрения вычислительной техники в различные сферы используются все чаще. Выполнение персональных обязанностей техническими работниками, операторами и программистами в вычислительных центрах является необходимостью при решении поставленных задач. В этот момент особенно возрастает концентрация внимания сотрудников и прочие психологические факторы.

Работники предприятия, где функциональными инструментами являются залы с вычислительной техникой, подвергаются вредному воздействию опасных производственных сред. В центрах вычислений, как правило, всегда высокое электромагнитное поле, концентрируется статическая электроэнергия, генерируется вибрация и шум. При этом ситуация осложняется недостатком освещения и наличием постоянного психоэмоционального напряжения.

Регламентированные режимы работы сотрудников и характер выполнения должностных обязанностей непременно сопряжен с умственным напряжением, способствующим изменению у коллектива функциональных состояний ЦНС. Работа ПЭВМ негативно сказывается на функционале мышечного аппарата рук на клавиатуре и сказывается на нервном состоянии. Непродуманные элементы позиционирования рабочего пространства у оператора неудовлетворительно сказываются на положении рабочей позы. Пребывание в длительном дискомфортном состоянии неизбежно скажется на мышечном перенапряжении, что в итоге станет основанием для упадка общей работоспособности и усталости организма.

Продолжительная концентрация зрительного внимания на экран монитора оказывает нагрузку на глаза. Люди отмечают возникновение головных болей, появление раздражительности и быстрой усталости. Появляются жалобы на плохой сон, болезненные ощущения в глазах, в области шеи, рук и поясницы.

Именно поэтому, в целях нейтрализации раздражающих факторов на сотрудников, координирующих работу с персональной электронно-вычислительной техникой и визуальными терминалами контроля разработаны соответствующие требования санитарно-гигиенических нормативов, соблюдение которых является обязательным при организации рабочих мест, оборудованных ПЭВМ.

Список использованных источников

1. ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».
2. ГН 2.2.5.2308-07 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».
3. ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».
4. ГОСТ 12.1.006-84 «ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».
5. ГОСТ 12.1.045-84 «ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».
6. ГОСТ 12.1.050-86 «ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах».
7. ГОСТ 12.1.012-90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования».
8. ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования».
9. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы»
10. ГОСТ 12.2.033-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».
11. ГОСТ 12.4.002-79 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук от вибрации. Общие технические требования».
12. ГОСТ 12.2.049-80 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования».
13. ГОСТ ССБТ 12.4.034-85 «Средства индивидуальной защиты органов дыхания».

14. МУ «Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны» № 3936-85, 1985.
15. МУ «Санитарно-гигиенический контроль систем вентиляции производственных помещений»: МЗ СССР № 4425-87, 1987.
16. МУ 2.2.4.706-98/МУ ОТ РМ 01-98 «Оценка освещения рабочих мест»
17. СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях».
18. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».
19. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация. Вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».
20. . СН 2.2.4/2.1.8.583-96 «Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки».
21. СанПиН 2.2.2.540-96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ».
22. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
23. СанПиН 2.1.2.1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям».
24. СП 2.2.2.1327-03 «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту».
25. СанПиН 2.2.4.1294-03 «Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений».
26. Дудяшова В., Бойко С., Анисимова А. Каждому - по сложности и напряженности его труда // Человек и труд. 2014. 1. с. 62-66.
27. Ильин, А.И. Планирование на предприятии [Текст]: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Тактическое планирование / А.И. Ильин, Л.М. Синицина; под общей ред. А.И. Ильина. - М.: Новое знание, 2014. – 60 с.

