

УДК 331.45

**Н. А. Сорокин**, кандидат технических наук, доцент (БГТУ)**ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА  
НА КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТАХ**

В статье приведены основные опасные и вредные производственные факторы при работе с персональными компьютерами, требования к помещениям для эксплуатации электронно-вычислительных машин, рекомендации по выбору компьютеров, требования к их расстановке в помещении, организации рабочих мест. Обоснована необходимость аттестации рабочих мест по условиям труда.

The article presents the main dangerous and harmful factors at work with personal computers, the requirements for the premises for the operation of computers, recommendations for choosing computers, the requirements for their placement in the room, organizing jobs. The necessity of certification of working conditions at workplaces.

**Введение.** В настоящее время персональные электронно-вычислительные машины (ПЭВМ) распространены повсеместно, а проблемы обеспечения безопасных и безвредных условий труда при работе на них остаются актуальными.

Длительное пребывание у экрана монитора персонального компьютера вредно. По данным специальной комиссии Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), более чем у половины пользователей персональных компьютеров (ПК) имеет место синдром стресса оператора дисплея, действие которого проявляется в виде головной боли, аллергии, воспаления глаз, астматических проявлений, подавленности, раздраженности, вялости и депрессии.

Целью работы является систематизация требований и рекомендаций, изложенных в нормативных правовых актах, к организации работ на компьютеризированных рабочих местах.

**Основная часть.** При работе с ПК на работников могут оказывать неблагоприятное воздействие [1] следующие основные опасные и вредные производственные факторы: повышенный уровень электромагнитных излучений; повышенный уровень ионизирующих излучений; повышенный уровень статического электричества; повышенная напряженность электростатического поля; повышенная или пониженная ионизация воздуха; повышенная яркость света; прямая и отраженная блескость; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; статические перегрузки костно-мышечного аппарата и динамические локальные перегрузки мышц кистей рук; перенапряжение зрительного анализатора; умственное перенапряжение; эмоциональные перегрузки; монотонность труда.

Проектная документация на строительство и реконструкцию помещений для эксплуатации ПЭВМ должны быть согласована с органами Государственного санитарного надзора Респуб-

лики Беларусь. Ввод в эксплуатацию помещений, предназначенных для работы с ПЭВМ, должен осуществляться при обязательном участии представителей Государственного санитарного надзора Республики Беларусь [2].

Расположение рабочих мест с ПЭВМ в подвальных помещениях не допускается.

Площадь на одно рабочее место с ПЭВМ должна составлять не менее  $6,0 \text{ м}^2$ , а объем не менее  $20,0 \text{ м}^3$ . При строительстве новых и реконструкции действующих зданий и помещений для ПЭВМ их следует проектировать высотой (от пола до потолка) не менее  $3,0 \text{ м}$ .

Помещения с ПЭВМ должны оборудоваться системами отопления, кондиционирования воздуха или эффективной приточно-вытяжной вентиляцией.

Для внутренней отделки интерьера помещений с ПЭВМ должны использоваться диффузно-отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка –  $0,7-0,8$ ; для стен –  $0,5-0,6$ ; для пола –  $0,3-0,5$ .

Помещения с ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение.

Естественное освещение должно осуществляться через светопроемы, ориентированные преимущественно на север и северо-восток и обеспечивать коэффициент естественной освещенности (КЕО) не ниже  $1,5\%$ .

Оконные проемы в помещениях с ПЭВМ для снижения яркости в поле зрения должны быть оборудованы регулируемыми светозащитными устройствами типа жалюзи, занавеси, внешние козырьки и др.

Искусственное освещение в помещениях с ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения.

В случаях преимущественной работы с документами следует применять системы комбинированного освещения (дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны располо-

жения документов). Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300–500 лк.

В качестве источников света должны применяться преимущественно люминесцентные лампы. При устройстве отраженного освещения допускается применение металлогалогенных ламп мощностью до 250 Вт.

Общее освещение следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядом расположении ПЭВМ. При периметральном расположении компьютеров линии светильников должны располагаться локализовано над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.

Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90° с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях должна составлять не более 200 кд/м<sup>2</sup>, защитный угол светильников должен быть не менее 40°. Коэффициент пульсации не должен превышать 5%.

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

Для обеспечения оптимальных параметров микроклимата проводятся регулярное в течение рабочего дня проветривание и ежедневная влажная уборка помещений, используются увлажнители воздуха.

Целый ряд требований предъявляется к компьютерам, которые необходимо учитывать при их выборе.

Конструкция видеотерминала (ВДТ) должна обеспечивать возможность фронтального наблюдения экрана путем поворота корпуса в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси в пределах ±30° и в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси в пределах ±30° с фиксацией в заданном положении. Корпус ВДТ и ПЭВМ, клавиатура и другие блоки и устройства ПЭВМ должны иметь матовую поверхность одного цвета с коэффициентом отражения 0,4–0,6 и не иметь блестящих деталей, способных создавать блики.

Для обеспечения надежного считывания информации при соответствующей степени комфортности ее восприятия должны быть соблюдены нормируемые визуальные эргонометрические параметры.

Конструкция клавиатуры должна предусматривать:

- исполнение в виде отдельного устройства с возможностью свободного перемещения;
- опорное приспособление, позволяющее изменять угол наклона поверхности клавиатуры в пределах от 5 до 15°;

- высоту среднего ряда клавиш не более 30 мм;
- расположение часто используемых клавиш в центре, снизу и справа, редко используемых – сверху и слева;

– выделение цветом, размером, формой и местом расположения функциональных групп клавиш;

- минимальный размер клавиш – 13 мм, оптимальный – 15 мм.

Но самой главной характеристикой при выборе монитора остается диагональ экрана.

Оптимальная диагональ экрана для работ с текстовыми документами – 15–17" с разрешением 1024×768. Для графических работ необходим монитор 19–21" при разрешении 1280×1024 и выше. Для игр рекомендуется 17–19".

Не менее важное значение имеет и расстановка компьютеров в помещении.

При рядом размещении рабочих столов расположение экранов видеомониторов навстречу друг другу из-за их взаимного отражения не допускается.

Для обеспечения безопасности работников на соседних рабочих местах расстояние между рабочими столами с мониторами (в направлении тыла поверхности одного монитора и экрана другого монитора) должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями мониторов – не менее 1,2 м.

Не допускается:

- устанавливать системный блок в закрытых объемах мебели, непосредственно на полу;
- использовать для подключения ПК розетки, удлинители, не оснащенные заземляющим контактом (шиной).

Следует ограничивать прямую блескость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м<sup>2</sup>.

Следует ограничивать отраженную блескость на рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура и др.) за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного освещения, при этом яркость бликов на экране компьютера не должна превышать 40 кд/м<sup>2</sup>, а яркость потолка, при применении системы отраженного освещения, не должна превышать 200 кд/м<sup>2</sup>.

Рабочий стол с учетом характера выполняемой работы должен иметь достаточный размер для рационального размещения монитора (дисплея), клавиатуры, другого используемого оборудования и документов, поверхность, обладающую низкой отражающей способностью.

Высота рабочей поверхности стола должна регулироваться в пределах 680–800 мм,

при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

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

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;

- поверхность сиденья с закругленным передним краем;

- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400–550 мм и углом наклона вперед до 15° и назад до 5°;

- высоту опорной поверхности спинки 300±20 мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;

- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах 0±30°;

- регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260–400 мм;

- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – 50–70 мм;

- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230±30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350–500 мм.

Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20°. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 100 мм.

Рабочее место размещается таким образом, чтобы естественный свет падал сбоку (желательно слева).

Клавиатура располагается на поверхности стола таким образом, чтобы пространство перед клавиатурой было достаточным для опоры

рук работника (на расстоянии не менее чем 300 мм от края, обращенного к работнику).

Плоскость экрана монитора располагается ниже уровня глаз работника предпочтительно перпендикулярно к нормальной линии взгляда работника (нормальная линия взгляда – 15° вниз от горизонтали).

Для исключения воздействия повышенных уровней электромагнитных излучений расстояние между экраном монитора и работником должно составлять не менее 500 мм (оптимальное 600–700 мм).

Рабочее место оператора должно быть оснащено легкоперемещаемой подставкой для документов (пюпитром), которая размещается в одной плоскости и на одной высоте с экраном.

Работу за экраном монитора следует периодически прерывать на регламентированные перерывы или заменять другой работой с целью сокращения рабочей нагрузки у экрана.

Лица, работающие с ПЭВМ более 50% рабочего времени (профессионально связанные с эксплуатацией ПЭВМ), должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры.

**Заключение.** В работе систематизированы требования и рекомендации, изложенные в нормативных правовых актах, к организации работ на компьютеризированных рабочих местах.

Уровни опасных и вредных производственных факторов при работе на компьютерах должны оцениваться в рамках аттестации рабочих мест по условиям труда.

### Литература

1. Межотраслевая типовая инструкция по охране труда при работе с персональными компьютерами: утв. постановлением М-ва труда и соцзащиты, 30 ноября 2004 г., № 138 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2005. – № 3. – 8/11835.

2. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, электронно-вычислительным машинам и организации работы: Санитарные правила и нормы 9-131 Респ. Беларусь 2000: утв. постановлением Гл. гос. санитарного врача Респ. Беларусь 10 ноября 2000 г., № 53. – Минск: Минздрав, 2001. – 47 с.

*Поступила 01.04.2011*