

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ
по курсу «**Охрана труда в отрасли**»
Тема: «**Культура производства и охрана труда**»

УДК 331.45

Конспект лекции по курсу «Охрана труда в отрасли». Тема: «Культура производства и охрана труда». / Сост. Бутев В. С. – Донецк, ДонНТУ, 2013. – 25с.

В конспекте лекции по теме: «Культура производства и охрана труда» рассмотрены вопросы влияния производственных факторов на функциональное состояние и здоровье пользователя ЭВМ, культуры производства, эргономики, промышленной эстетики и особенности организации рабочих мест этих работников, а также требования и правила безопасности при эксплуатации ЭВМ.

Составитель: В. С. Бутев, доцент, кандидат технических наук.

1.

ВВЕДЕНИЕ

Характерным признаком и особенностью современного научно-технического прогресса является практически повсеместное использование компьютерных технологий, благодаря чему стало возможным осуществлять обработку больших объемов информации, выполнение и оперативное управление сложными системами автоматического управления производственными объектами. В связи с этим изменяются особенности трудовой деятельности человека, возникает необходимость учитывать его психологические возможности, такие как скорость реакции, особенности памяти и внимания, эмоциональное состояние и др. Возникновение операторской деятельности привело к существенному изменению структуры трудовой деятельности: уменьшилась физическая тяжесть труда, риск производственного травматизма. Однако, при этом на работающего человека увеличивается влияние новых, ранее неизвестных или мало изученных неблагоприятных производственных факторов, среди которых особое место занимают факторы психологического характера.

Трудовой процесс, протекающий в условиях повышенного нервно-эмоционального напряжения, длительных статических нагрузок, ограниченной двигательной активности, приводит к возникновению у работника нервов, психических отклонений, заболеваний опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы и т.п.

В таких условиях возрастает роль и значимость охраны труда, как системы правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, направленных на сохранение здоровья и трудоспособности человека в процессе трудовой деятельности. Ибо плоды научно-технического прогресса в конечном итоге могут быть эффективными только в той мере, когда они обеспечивают человеку безопасность, комфортность и удобство трудовой деятельности.

Методологической основой охраны труда является научный анализ условий труда, технологических процессов, производственного оборудования, рабочих мест, трудовых операций, организации производства с целью выявления вредных и опасных производственных факторов, их свойств, особенностей влияния на организм человека. На основе такого анализа разрабатываются мероприятия и средства, обеспечивающие исключения или ограничения на допустимом уровне влияния вредных производственных факторов и создание безопасных и безвредных условий труда.

Решение такой сложной задачи невозможно, оставаясь в рамках только одной науки. Именно поэтому охрана труда является комплексной научной дисциплиной, которая тесно связана с гигиеной и физиологией труда, научной организацией труда, инженерной психологией, эргономикой, технической эстетикой.

2. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЭВМ

Определение и изучение факторов, оказывающих влияние на человека, работающего с ЭВМ, позволяют выделить основные причины возникновения состояний утомления, напряженности, стресса и предпринять соответствующие профилактические мероприятия и действия.

Трудовая деятельность пользователей ЭВМ протекает в определенной производственной среде, которая оказывает соответствующее влияние на их функциональное состояние. Наиболее значимые из них являются физические факторы производственной среды, к которым относятся электромагнитные излучения различного диапазона, электростатические поля, шум, параметры микроклимата и целый ряд светотехнических показателей.

Влияние химических и, особенно, биологических факторов производственной среды на работающих с ЭВМ – значительно меньше.

Трудовой процесс оказывает существенное влияние на психологические возможности работающих с ЭВМ, поскольку их деятельность характеризуется значительными статистическими физическими нагрузками, недостаточной двигательной активностью, напряжением сенсорного аппарата, высших нервных центров, обеспечивающих функции внимания, мышления, регуляции движения, сопровождается значительными информационными нагрузками.

Профессиональные особенности и производственный опыт обуславливают надежную и безошибочную деятельность работающих с ЭВМ, позволяют находить безопасные методы решения производственных вопросов и задач даже в нестандартных ситуациях – все это можно определить как **внутренние средства деятельности** [4].

Внешние средства деятельности, которые в основном определяются эргономическими характеристиками организации рабочего места, форм и параметров его элементов, пространственного размещения, основного и дополнительного оборудования, могут существенно снизить физические и психофизиологические нагрузки на работающих с ЭВМ.

Поскольку работа пользователей ЭВМ проходит чаще всего в активном взаимодействии с другими людьми, то возникают вопросы рационализации межличностных отношений. Этот комплекс вопросов затрагивает как психологические, так и социально-психологические аспекты трудовых взаимоотношений, которые также являются фактором «риска», который существенно влияет на функциональное состояние работающих с ЭВМ.

Таким образом, на пользователей ЭВМ оказывает влияние весь комплекс факторов, изложенных выше. Учет степени и размеров влияния этих факторов на функциональное состояние позволяют разработать мероприятия и средства обеспечения безопасности, повышение трудоспособности и сохранение здоровья работников вычислительных центров и пользователей компьютеров.

3. ВЛИЯНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ

При работе с ЭВМ невозможно обойтись без использования видеотерминала, особенности которого оказывают определенное влияние на все элементы зрительного аппарата. Еще в первые годы эксплуатации ЭВМ с видеотерминалами возникли жалобы по поводу нарушения остроты зрения, невозможностью воспринимать размеры, форму, цвет предметов, их взаимное расположение, расстояния между ними, что послужило основанием для проведения соответствующих исследований в различных странах (хотя их результаты не всегда коррелируются между собой).

Ряд исследований посвящены изучению особенностей влияния видов работ, выполняемыми пользователями ЭВМ, на зрительный анализатор. Было установлено, что зрительный дискомфорт чаще встречается у пользователей ЭВМ, которые в силу специфики своей работы больше времени уделяют диалоговому режиму, проводят ввод и отладку программ, осуществляют редактирование текста. При этом, чем длительнее и более интенсивнее был режим работы за видеотерминалом, тем быстрее появляются и становятся более выраженными функциональные нарушения органов зрения. Кроме того, работа за видеотерминалами может привести к развитию близорукости, т.к. в таком режиме «работает» ближнее зрение.

Большинство исследователей пришли к выводу, что нечеткость изображения и мерцание экрана видеотерминала увеличивает вероятность нарушения функции зрения. Установлено, что (по субъективным оценкам операторов) критическая частота световых мерцаний составляет 70 Гц [9].

Возникновение и развитие зрительного дискомфорта можно пояснить следующими особенностями работы с видеотерминалами:

1. В природных условиях человек рассматривает предметы, находящиеся как близко от него, так и далеко. При работе с видеотерминалами «работает» только ближнее зрение и поэтому элементы глаза, его обеспечивающие, находятся в постоянном напряжении.

2. Разнообразие яркостей объектов зрительного восприятия работающего за видеотерминалом (экран, клавиатура, документация) обуславливают постоянную переадаптацию органов зрения.

3. Для достижения четкости восприятия информации в рабочей зоне (в радиусе 500-600 мм) требуется практически постоянная перестройка аппаратов аккомодации и конвергенции.

Таким образом, напряжение органов зрения и вызванные этим нарушения зрительных функций пользователей ЭВМ обусловлены как спецификой работы, так и характеристиками оборудования и рабочего места.

Работа пользователей ЭВМ характеризуется длительными (8 часов и более) состояниями малой подвижности при значительных локальных динамических нагрузках, приходящихся только на кисти рук, что приводит к сколиозу, воспалительным процессам.

Перенапряжения скелетно-мышечной системы работающего с ЭВМ являются следствием:

- нерациональной позы, которая усложняется отсутствием учета эргономичных требований к организации рабочего места;
- ограниченной общей подвижности (гиподинамией);
- однотипными циклическими нагрузками, обусловленные работой с клавиатурой или манипуляторами типа «мышь».

По способу работа с ЭВМ отражается на состоянии центральной нервной системы (ЦНС) работников. Основными факторами влияния являются:

- информационные перегрузки на фоне дефицита времени;
- тревожное ожидание информации и особенно такой, которая требует принятия решений;
- высокая ответственность за конечный результат;
- длительная изоляция в общении, обусловленная особенностями индивидуального характера работы.

Под действием этих факторов возникают изменения в соотношениях процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга. При этом снижается функциональная активность ЦНС и в организме развивается утомление, которое проявляется следующими признаками:

- снижением возможности концентрации внимания;
- снижением восприимчивости информации;
- замедлением процессов мышления;
- снижением способности запоминания;
- изменениями эмоционального состояния (возникновением депрессии, раздражений);
- торможением сенсомоторных функций, в результате чего время реакции пользователей увеличивается, снижается точность движений.

Необходимость обработки большого объема информации в условиях дефицита времени и высокой мотивации труда являются основными причинами эмоциональных нарушений, что сопровождается активизацией нервной системы и появлением в крови биологически активных веществ, которые оказывают влияние на работу систем кровообращения, дыхания, пищеварения и др. Такая «защитная» реакция на действия внешних негативных факторов называется стрессом, фазами которого являются: тревога (мобилизация защитных сил), резистентность (приспособление к тяжелым условиям), истощение (при длительном стрессе), при котором наступает нарушение обмена веществ, возникновение нервов, снижение трудоспособности, ухудшение координации движений, расстройство сна, головная боль и т.п.

Следует отметить, что ограниченной мышечной активности уменьшается потребность тканей в кислороде, снижается объем кровоснабжения, что приводит к детренированности сердечно-сосудистой системы. Сердце при этом начинает работать неэкономично, выброс необходимого объема крови достигается за счет возрастания ритма, а не силы сердечных сокращений.

Длительное ограничение нагрузок на мышечный аппарат может быть причиной функциональных нарушений, а в некоторых случаях – привести к атеросклерозу, аритмии, гипертонической болезни, инфаркту миокарда.

По данным многих исследователей длительное пребывание в однообразной позе сидя приводит к застойным процессам, в частности, в области малого таза, что может быть причиной гинекологических нарушений.

Однако при любых условиях пользователь ЭВМ стремится оградить себя от вредных и неблагоприятных влияний и воздействий со стороны элементов техники, окружающего пространства и производственной среды. А это возможно при создании условий труда, организации рабочего места и трудового процесса, обеспечивающего и высокую производительность труда, и комфортность условий работы, и сохранение здоровья, и профессиональное долголетие.

4. КУЛЬТУРА ПРОИЗВОДСТВА И ОХРАНЫ ТРУДА

Культура (от лат. cultura - развитие, образование) – это совокупность достижений общества в области просвещения, искусства, науки и в других областях духовной жизни, а также – степень совершенства, достигнутая в овладении той или иной отраслью знаний или деятельности.

Культура производства – это специфическая сфера деятельности человека, которая характеризуется составляющими:

1. Технический уровень производства – это механизация и автоматизация технологических процессов, внедрение прогрессивных технологий и внедрение технической эстетики.

2. Научная организация труда, включающая создание оптимальных санитарно-гигиенических и психофизиологических условий труда и оптимизацию режима труда и отдыха.

3. Личная культура работника, а это уровень общеобразовательной и специальной квалификации, духовное и физическое воспитание, ответственное отношение к труду, самостоятельный поиск новых форм и методов решения производственных проблем, умение создавать благоприятный и гармоничный психологический климат в коллективе.

Особое значение в решении вопросов культуры производства и охраны труда имеет эргономика.

Эргономика (от греч. ergon-работа и nomos-закон) – наука, изучающая физиологические возможности человека в процессе его трудовой деятельности с целью создания оптимальных условий трудовой деятельности: эффективности, безопасности и комфортности. (Понятие и термин «эргономика» введен польским естествоисследователем В. Ястршембовским еще в 1857 году, а как самостоятельная научная дисциплина эргономика сформировалась во второй половине XX века, когда группа английских ученых во главе с К. Мареллом организовали эргономическое исследовательское общество).

Эргономика возникла в связи со значительным усложнением технических средств и условий их функционирования, существенными изменениями трудовой деятельности человека.

Эргономика сформировалась на стыке наук – психологии, физиологии, гигиены труда, социальной психологии, анатомии и ряда технических наук. Человек, техника и окружающее пространство рассматриваются в эргономических исследованиях в виде сложной системы. Основным объектом исследования эргономики является система «человек-техника-производственная среда». Эргономика изучает характеристики человека, техники и производственной среды в конкретных условиях их взаимодействия, разрабатывает методы учета этих факторов при модернизации, действующего и создании нового оборудования и технологий, решает проблемы рационального распределения функций между человеком и машиной.

Проблемами взаимодействия человека и техники занимается и инженерная психология, главными из которых являются:

- изучение влияния психологических факторов на эффективность системы «человек-техника-производственная среда» («Ч-Т-С»);
- анализ функций человека в системе «Ч-Т-С», изучение структуры и квалификации деятельности операторов;
- изучение процессов обработки информации человеком (оператором);
- разработка принципов и методов профессионального отбора и подготовки операторов в системе «Ч-Т-С».

Инженерная психология базируется на основных понятиях и законах психологии и эргономики.

В системе эргономических проблем существенное внимание отводится вопросам организации рабочих мест.

Рабочее место – это зона пространства, снабженная необходимым оборудованием, где совершается трудовая деятельность одного или группы работников.

Рациональное планирование рабочего места должно обеспечивать наилучшее размещение орудий и предметов труда, содействовать исключению общего дискомфорта, снижению утомляемости работника, повышению продуктивности его труда. Площадь рабочего места должна быть такой, чтобы работник не делал лишних движений и не испытывал неудобств в процессе работы. Важно иметь возможность изменять рабочую позу, т.е. положения корпуса, рук, ног. Необходимо исключить или минимизировать все физиологично неестественные и неудобные положения тела. Проведенные исследования показывают, что при рациональной организации рабочих мест продуктивность труда возрастает на 15-25%.

Основные эргонометрические требования к проектированию рабочих мест включают:

- **гигиенические требования**, которые определяют условия жизнедеятельности и трудоспособности человека в процессе взаимодействия с техникой и производственной средой такие, как:

температура, влажность, уровень освещенности, шум, вибрация, запыленность, токсичность и т.п.;

- **антропометрические требования** определяют соответствие техники и оборудования антропометрическим характеристикам человека (рост, размеры тела, отдельные двигательные звенья). Показателями являются рациональная рабочая поза, оптимальные зоны досягаемости, рациональные рабочие движения;
- **физиологические и психофизиологические требования** определяют соответствие техники и производственной среды возможностям работника по восприятию, переработка информации, принятия и реализации решений.

Общие эргонометрические требования установлены ГОСТ 12.2.049-80 «Оборудование производственное. Общие эргонометрические требования».

Организация рабочего места предусматривает:

- правильное размещение рабочего места в производственном помещении;
- выбор эргономически обоснованного рабочего положения производственной мебели с учетом эргонометрических характеристик человека;
- рациональной компоновки оборудования на рабочем месте;
- учет характера и особенностей трудового процесса.

Общие принципы организации рабочего места:

- на рабочем месте не должно быть ничего лишнего, все необходимые для работы предметы должны быть рядом с работником, но не мешать ему;
- предметы, используемые чаще, располагаются ближе, чем те предметы, которыми пользуются реже;
- предметы, которые берут левой рукой, должны располагаться слева, а те предметы, которые берет правой рукой – справа;
- если используются обе руки, то место расположения приспособлений (тяжелых предметов) выбирается с учетом удобства захвата их двумя руками;
- рабочее место не должно быть загромождено заготовками и готовыми деталями;
- организация рабочего места должна обеспечивать необходимую обзорность.

Статические напряжения работника в трудовом процессе очень часто обусловлены необходимостью поддержания в неподвижном состоянии предметов и орудий труда, а также поддержки рабочей позы.

Рабочая поза – это основное положение работника в пространстве; удобная рабочая поза должна обеспечивать устойчивое положение корпуса, ног, рук, головы работника во время работы, минимальные затраты энергии и максимальную результативность труда.

Наиболее распространенным в процессе работы являются позы «сидя» и «стоя». При проектировании рабочего места необходимо учитывать, что при выполнении работ с физическими нагрузками желательна поза «стоя», а при минимальных усилиях – «сидя».

Рабочая поза «стоя» обуславливает большее утомление, чем «идя». Одна и та же работа, выполняемая стоя, требует на 10% больше расхода энергии, приводит к повышению артериального давления, расширению вен на ногах, повреждению ступней, искривлению позвоночника.

Во время работы сидя, нижняя часть корпуса расслабляется, а основная статическая нагрузка приходится на мышцы шеи, спины, таза, бедер. Неправильная поза «сидя» может вызвать застой крови в ногах, а при большом объеме работы для пальцев рук – воспаление суставов.

Основные требования по организации рабочих мест определяются действующими Государственными стандартами Украины: ГОСТ 12.2.032-78 «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» и ГОСТ 12.2.093-84 «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования»

Осуществляя эргонометрическую оценку конкретного рабочего места можно определить экономические затраты на реализацию мероприятий по оптимизации и повышению эффективности системы «человек-техника-производственная среда».

Эргономическая оценка рабочего места может быть выполнена в соответствии с методикой [2], состоящей из 3-х этапов:

Первый этап – эргонометрический анализ рабочего места – выполняется с учетом: расположения рабочего места относительно источников вредных и опасных производственных факторов; возможности осуществления всех необходимых движений и перемещений при эксплуатации и обслуживании технологического оборудования; возможность обзора рабочего места; удобство расположения органов управления относительно рабочего места; устранение возможности случайного (нежелательного) включения, какого-либо органа управления, попадания спецодежды и обуви во вращающиеся части механизмов; возможность экстренного выхода с рабочего места и т.п.

Эргонометрическое исследование рабочего места проводится на типовом для данной отрасли предприятии путем анализа технической документации, опроса обслуживающего персонала (рабочих, техников, инженеров) и инструментального исследования.

Второй этап – анализ реакции организма работника на производственную нагрузку. При этом, кроме эргономических, проводят психофизиологические исследования работников в условиях производственного эксперимента. Для этого отбирают 8-10 практически здоровых людей в возрасте 25-40 лет, имеющих стаж работы на данных рабочих местах не менее года.

При оценке степени тяжести и напряженности труда работника используются физиологические показатели. А именно, для определения тяжести труда:

- частота сердечных сокращений (ударов/мин) в различных режимах работы (общий, локальный, со статическими нагрузками и т.п.);
- устойчивость мышц конечностей к статическим усилиям (снижение в % в конце смены по отношению к первоначальному);
- минутный объем дыхания (л) в различных режимах работы;
- энергозатраты (Дж/с);
- уровень влаги и потовыделения (г/час);

При определении напряженности труда:

- скрытое время рефлекторных реакций на звук и свет (увеличение за смену в % к начальному);
- устойчивость мышц конечностей к статическим усилиям (снижение в конце смены в % к начальному);
- показатели исполнения корректурного текста (снижение в конце смены в % к начальному).

Третий этап – эргономическая оценка рабочего места. Результаты изучения эргономических факторов рабочего места, полученные на первом этапе, оценивают с точки зрения соответствия их параметров эргонометрическим требованиям. Разрабатывая способы и мероприятия ликвидации выявленных несоответствий, учитывают степень тяжести и напряженности труда (определенные на втором этапе исследования).

Рабочее место, оценка которых выявила наличие нарушение эргономических требований, должны в первую очередь подлежать оптимизации функционирования системы «человек-техника-производственная среда». Такая оптимизация обычно включает:

1. Мероприятия по совершенствованию техники:

- технические (изменение конструкции, применение средств технической безопасности);
- технологические (механизации и автоматизация технологических операций и процессов);
- организационно-технологические (изменение режимов работы оборудования, использование технологической оснастки, предупредительной сигнализации и т.п.).

2. Мероприятия по совершенствованию производственной среды:

- технические (изменение конструкции оборудования для снижения шума, вибрации, запыленности, применение дистанционного управления и т.п.);
- технологические (замена технологических режимов, их оптимизация с целью снижения загазованности, запыленности ит.т.);

- санитарно-технические (нормализация санитарно-гигиенических условий производственной среды – освещение, отопление, вентиляция и т.п.);
 - строительно-планировочные (реконструкция рабочих мест, производственных участков, цехов);
 - организационные (изменение организации производства, контроль параметров условий труда и т.п.).
3. Мероприятия, направленные на повышение трудоспособности человека и улучшения его здоровья:
- организационно-профилактические (профессиональный отбор кадров, профориентация, обучение и т.п.);
 - организационные (рационализация режимов труда и отдыха, изменение форм обслуживания рабочих мест);
 - социально-психологические (нормализация психологического климата в коллективе, формирование позитивной мотивации труда и т.п.);
 - защитные (применение средств индивидуальной защиты).

При проектировании рабочих мест необходимо учитывать и сопоставлять эргонометрические характеристики рабочего места с антропометрическими и психофизиологическими особенностями человека.

Поза человека, прежде всего, зависит от характера выполняемой работы, мышечных усилий и скорости движений. Если усилия не превышают 50 Н, то работу можно выполнять сидя. При нагрузках от 50 до 100 Н работа может выполняться с одинаковым физическим эффектом как сидя, так и стоя. При нагрузках свыше 100 Н желательно работать стоя.

Кроме учета усилий, прикладываемых к органам управления машинами и механизмами, необходимо принимать во внимание ритм выполняемых операций, а также анатомо-физиологические отличия между мужчиной и женщиной.

Принято, что рост взрослого мужчины составляет (см): высокий – 187; средний – 170; низкий – 153. В расчетах часто используют средний рост взрослого мужчины, принятый в США – 175,7 см, в Англии – 172,5 см, в России – 170 см, в Японии – 163,5 см.

Масса взрослого мужчины среднего роста (170 см) составляет 80 кг, а площадь поверхности кожного покрова – 20 000 см².

Во время работы стоя необходимо учитывать то, что рост мужчин и женщин в среднем отличается на 11,1 см, длина вытянутых в стороны рук – на 6,2 см, вытянутой вперед руки – на 5,7 см, длина ноги – на 6,6 см, высота глаз над уровнем пола на 10,1 см.

Следует заметить, что скорость движения правой руки слева направо и левой руки – справа налево выше, чем в обратном направлении. Комплексная оценка этих особенностей человека и составляют эргономические критерии.

5. ЭСТЕТИКА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Высокая трудоспособность обеспечивается путем использования факторов эстетического влияния на работников. Такими факторами является цвет, музыка и т.д.

Эстетическое оформление производственного помещения способствует повышению продуктивности, безопасности и улучшению условий труда. Правильно подобранный цвет окраски стен, потолка, оборудования помогает обеспечить лучшее их зрительное восприятие, повышает трудовую активность, способствует поддержанию в производственном помещении чистоты и порядка.

Человек различает около 150 цветовых оттенков, которые по-разному воздействуют на его психику, вызывают определенные эмоции. Некоторые из них приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Влияние цвета на эмоциональное состояние человека

Цвет	Эмоции, которые он вызывает.
Оранжевый	Воспринимается как горячий, он бодрый, стимулирует к активной деятельности.
Голубой	Напоминает воду, он свежий, прозрачный, уменьшает усталость, успокаивает, регулирует ритм сердца.
Желтый	Теплый, веселый цвет, вызывающий хорошее настроение.
Зеленый	Успокаивающе действует на нервную систему, зрительный анализатор.
Коричневый	Теплый, успокаивающий, но может вызывать грустное настроение, а с серым оттенком настораживает, вызывает настороженность.
Красный	Горячий, вызывает у человека условный рефлекс самозащиты.
Белый	Холодный, однотонный, вызывает апатию.
Серый	Деловой, печальный, склонен вызывать апатию, скуку.
Черный	Угрюмый и тяжелый, резко снижает настроение.

При выборе цветовых тонов для окраски производственных помещений и оборудования необходимо учитывать эстетические и психологические особенности и характер работы.

Цветовые тона в зависимости от оттенка делятся на теплые (красный, оранжевый, желтый) и холодные (фиолетовый, синий, зеленый). Их использование позволяет «повышать» или «снижать» восприятие температуры в помещении. Подобным же образом с помощью холодных тонов можно снижать нервное напряжение, а с помощью насыщенных теплых тонов – утомляемость от монотонности, зеленых тонов – снизить влияние шума.

Особо следует отметить влияние функциональной музыки, которая оказывает влияние на эмоциональную сферу человека, повышает возбудимость нервной системы. В начале работы она ускоряет рабочий процесс, а в конце рабочего дня снижает субъективное ощущение усталости.

Безопасность выполняемых работ существенно зависит от доходчивости, скорости и точности зрительной информации. На этом базируется широкое использование знаков безопасности и сигнальных цветов, которые несут закодированную информацию и регламентируются ГОСТ 12.4.026-76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности», согласно с которым основные сигнальные цвета: красный – «опасность», желтый – «внимание», зеленый – «безопасность», синий – «информация».

Красный – цвет, предназначенный для обозначения противопожарных средств. Или окрашивают места, части оборудования, где могут возникнуть опасные или аварийные ситуации (например, кожухи полумуфт электродвигателей и рабочей машины).

Желтым цветом окрашивают опасные зоны оборудования, низко расположенные над проходами конструкции, выступы на полах и средства внутрицехового транспорта. Для большей заметности применяется чередование желтых и черных полос.

Зеленый цвет свидетельствует о безопасности.

Знаки безопасности предназначены для предупреждения работников об опасности, необходимости использования определенных средств защиты, а также разрешают или запрещают соответствующие действия работникам. Все знаки безопасности подразделяются на: запрещающие, предупреждающие, предписывающие и указатели.

Все изложенное выше относится, главным образом к обобщенным понятиям. Переходя к особенностям организации рабочего пространства пользователя компьютера необходимо конкретно и более подробно рассмотреть вопросы требований к производственному помещению, оборудованию и его размещению на рабочем месте.

6.ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА

Основные требования к производственному помещению.

Производственное помещение – это замкнутое пространство в специально оборудованных зданиях и сооружениях, в которых постоянно (по сменам) или периодически (на протяжении рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность человека.

Производственные помещения для работы с вычислительной и оргтехникой должны отвечать требованиям СНиП 2.09.02-85 «Производственные здания», СНиП 2.01.02-85 «Противопожарные нормы», ДСанПиН 3.3.2-007-98 «Государственные санитарные правила и нормы работы с визуальными дисплейными терминалами электронно-вычислительных машин», Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической

эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ), СН 512-78 «Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин», а также ДНАОП 0.00-1.31-99 «Правила охраны труда при эксплуатации электронно-вычислительных машин».

Согласно этим нормативным документам не допускается расположение помещений для работы с видеотерминалами и ЭВМ в подвалах и цокольных этажах. Наиболее пригодными являются помещения с односторонним расположением окон, а их площадь не превышала 25-50%. При этом желательно, чтобы окна были сориентированы на север или северо-восток, и обеспечивать коэффициент естественной освещенности (КЕО) не ниже 1,5%. Окна помещений с видео терминалами должны иметь регулируемые устройства для открывания, а также жалюзи, шторы, внешние козырьки и т.п., что исключит слепящее действие солнечных лучей. Чтобы исключить попадание отраженных отблесков в глаза пользователей ЭВМ поверхности помещения должны иметь матовую фактуру. Коэффициенты отражения должны быть в пределах: для потолка 0,7-0,8; для стен 0,5-0,6; пола 0,3-0,5.

Поверхность пола должна быть ровной, нескользкой, удобной для мокрой уборки и иметь антистатические свойства.

Внутреннее оформление помещений с ЭВМ выполняется материалами, не выделяющими в окружающее пространство вредных химических веществ и разрешенными органами государственной санитарно-эпидемиологической службы.

Площадь помещений, в которых размещаются рабочие места, оборудованные видеотерминалами, определяется из расчета, что площадь одного рабочего места должна составлять не менее 6 м^2 , а объем – не менее 20 м^3 . Площадь рабочего места по обслуживанию, ремонту и наладке ЭВМ должна быть не менее 10 м^2 .

Помещения компьютерных классов (залов) в которых осуществляется обучение с использованием ЭВМ должны иметь смежное помещение (лаборантскую) площадью не менее 18 м^2 с двумя выходами: в учебное помещение и в коридор (на лестничную клетку).

Помещения для работы с ЭВМ не должны соседствовать с производственными помещениями, в которых уровни шума и вибрации превышают допустимые уровни.

Для обеспечения нормированных значений микроклимата, содержания вредных веществ, ионного состава воздуха помещения для работы с ЭВМ должны быть оборудованы системами отопления, кондиционирования воздуха или приточно-вытяжной вентиляцией. Определение объема воздуха, необходимого для подачи в помещения с видеотерминалами, можно исходя из следующих соотношений:

- при объеме помещений до 20 м^3 на одного работника – необходимо подавать не менее $30 \text{ м}^3/\text{час}$;
- при объеме помещения $20-40 \text{ м}^3$ – не менее $20 \text{ м}^3/\text{час}$.

Рабочие места с ЭВМ должны, как правило, размещаться в отдельных помещениях. В случае размещения рабочих мест в помещениях с источниками вредных производственных факторов они должны располагаться в изолированных кабинах, оборудованных воздухообменом. Стены кабин должны быть выполнены из негорючих материалов. Обязательный элемент кабины – смотровое окно (окна), высота которого должна быть не менее 1,5 м, а расстояние от уровня пола не больше 0,8 м.

В помещениях с ЭВМ должны быть в наличии медицинские аптечки первой помощи.

Помещения с ЭВМ должны быть оснащены системой автоматической пожарной сигнализацией, а помещения, в которых размещаются ЭВМ типа ЕС, СМ и другие большие ЭВМ общего назначения, оборудуются системой автоматической пожарной сигнализации и средствами пожаротушения с дымовыми пожарными извещателями и переносными углекислотными огнетушителями из расчета 2 шт. на каждые 20 м² площади помещения.

7.ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ЭВМ

Рабочее место – это место постоянного или временного пребывания работника в процессе трудовой деятельности.

Правильная организация рабочего места способствует устранению общего дискомфорта, снижению утомляемости работника, повышению его продуктивности.

Организация рабочего места предусматривает:

- правильное размещение рабочего места в производственном помещении;
- выбор рабочего положения производственной мебели с учетом антропометрических характеристик работника и соответствия эргонометрическим требованиям;
- рациональную компоновку оборудования на рабочем месте;
- учет характера и особенностей трудовой деятельности.

ДНАОП 0.00-1.31-99 регламентирует требования по организации рабочего места пользователя ЭВМ. Наиболее рационально рабочие места с видеотерминалами размещать рядами, причем относительно окон они должны так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева.

Площадь, выделенная для одного рабочего места с видеотерминалами или персональной ЭВМ, должна составлять не менее 6 м², а объем – не менее 20 м³. При размещении рабочих мест необходимо следовать таким требованиям:

- рабочие места с ЭВМ размещаются на расстоянии не менее 1 м от стен со световыми проемами;
- расстояние между боковыми поверхностями видеотерминалов должно быть не менее 1,2 м;

- расстояние между тыльной поверхностью видеотерминала и экраном другого должно быть не менее 2,5 м;
- проход между рядами рабочих мест должен быть не менее 1 м.

организация рабочего места пользователя ЭВМ должна обеспечивать соответствие всех элементов рабочего места и их расположение эргонометрическим требованиям ГОСТ 12.2.032-79 «ССБТ рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргонометрические требования», с учетом характера и особенностей трудовой деятельности.

Конструкция рабочего места пользователя видеотерминала (при работе сидя) должна обеспечивать поддержание оптимальной рабочей позы с такими эргонометрическими характеристиками: стопы ног – на полу или на подставке для ног; бедра – в горизонтальной плоскости; предплечья – вертикальны; локти – под углом 70-90° к вертикальной плоскости; запястья согнуты под углом не более 20° относительно горизонтальной плоскости; наклон головы 15-20° относительно вертикальной плоскости.

Высота рабочей поверхности стола для видеотерминала должна находиться в пределах 600-800 мм, а ширина – обеспечивать возможность выполнения операций в зоне досягаемости моторного поля. Рекомендуемые размеры стола: высота – 725 мм, ширина – 600-1400 мм, глубина – 800-1000 мм. Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной не менее 500 мм, глубиной на уровне коленей менее 450 мм, на уровне вытянутой ноги – не менее 650 мм. Кроме того, он должен быть оборудован подставкой для ног, размеры которой по ширине – не менее 300 мм и глубиной не менее 400 мм, с возможностью регулирования по высоте в пределах 150 мм и угла наклона опорной поверхности – в пределах 20°. подставка должна иметь рифленую поверхность и бортик на переднем крае высотой 10 мм.

Рабочее сидение (стул, кресло) пользователя ЭВМ должно иметь следующие основные элементы: сидение, спинку, стационарные или съемные подлокотники, и должно быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте, углу наклона спинки и сидения, по расстоянию спинки от переднего края сидения, по высоте подлокотников. При этом регулирование каждого параметра должно быть независимым, плавным или ступенчатым, иметь надежную фиксацию. Ход ступенчатого регулирования элементов сидения должен составлять для линейных размеров 15-20 мм, для угловых – 2-5°, а усилия при регулировании не должны превышать 20 Н.

Ширина и глубина сидения не должны быть меньше 400 мм. Высота поверхности сидения должна регулироваться в пределах 400-500 мм, а угол наклона поверхности – от 15° вперед до 5° назад. Поверхность сидения должна быть плоской, ее передний край – закругленным.

Высота спинки сидения должна составлять 300±20 мм, ширина – не менее 380 мм, радиус кривизны в горизонтальной плоскости – 400 мм. Угол наклона спинки должен регулироваться в пределах 0-30° относительно вертикального

положения. Расстояние от спинки до переднего края сидения должно регулироваться в пределах 260-400 мм.

Для уменьшения статического напряжения мышц рук необходимо применять стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм, шириной 50-70 мм, которые регулируются по высоте над сидением в пределах 230 ± 30 мм и по расстоянию между ними в пределах 350-500 мм.

Поверхность сидения, спинки и подлокотников должны быть полумягкими, с воздухопроницаемым покрытием и обеспечивать возможность чистки от грязи, исключать проскальзывание и электризацию (накапливания зарядов статического электричества).

Экран видеотерминала и клавиатура должны располагаться на оптимальном расстоянии от глаз пользователя, но не ближе 600 мм, с учетом размера алфавитно-цифровых знаков и символов.

Рекомендуемое расстояние от экрана до глаз пользователя должно составлять при размере экрана по диагонали:

35/38 см (14^{11} - 15^{11})	600-700 мм;
43 (17^{11})	700-800 мм;
48 (19^{11})	800-900 мм;
53 (21^{11})	900-1000 мм.

Экран видеотерминала должен обеспечивать удобство зрительного наблюдения в вертикально плоскости под углом $\pm 30^\circ$ от направления взгляда пользователя.

Клавиатуру следует размещать на поверхности стола или на специальной, регулируемой по высоте, рабочей поверхности, от стоящей от края стола на расстоянии 100-300 мм. Угол наклона клавиатуры должен быть в пределах $5-15^\circ$.

Рабочее место с видео терминалам следует оборудовать легко перемещаемым пюпитром (держателем), который должен легко устанавливаться вертикально (или с наклоном) на том же уровне и расстоянии от глаз пользователя, что и видеотерминал.

В случае использования ЭВМ для управления технологическим оборудованием (станки с программным управлением, роботизированные технологические комплексы, оборудование для гибкого автоматизированного производства), организация рабочего места должна предусматривать:

- достаточное пространство для выполнения производственных функций оператором;
- свободную досягаемость органов ручного управления в зоне моторного поля: расстояние по высоте – 900-1330 мм, по глубине – 400-500 мм.
- расположение оборудования должно обеспечивать удобство и комфортность работы оператора при корректировании управляющих

программ с одновременным выполнением основных производственных операций.

Особые требования предусматриваются к организации рабочего места, предназначенного для обслуживания, ремонта и наладки ЭВМ.

8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭВМ

Пользователи ЭВМ должны следить за тем, чтобы видеотерминалы, ЭВМ, периферийные устройства были исправными и прошли испытания в соответствии с действующими нормативными документами.

Ежедневно перед началом работы необходимо проводить очистку экрана видеотерминала от пыли и других загрязнений. После окончания работы видеотерминал и персональная ЭВМ должны быть отключены от питающей электрической сети. При возникновении аварийных ситуаций, нарушениях штатного режима работы оборудования его необходимо немедленно отключить от электрической сети.

При необходимости для защиты от электромагнитных, электростатических и иных полей могут применяться специальные технические средства, имеющие соответствующий сертификат или санитарно-гигиеническое заключение аккредитованных органов относительно их защитных свойств.

Недопустимо:

- обслуживание, ремонт и наладка ЭВМ (непосредственно на рабочем месте пользователя);
- хранение около видеотерминала и ЭВМ бумаги, дискет, других носителей информации, запасных блоков, деталей и т.п, если они не используются при выполнении текущей работы;
- отключение защитных устройств, самовольное изменение конструкции и состава ЭВМ, оборудования, а также их техническая наладка;
- работа с видео терминалом, у которого при работе возникают нехарактерные сигналы, нестабильное изображение на экране и т.п.;
- работа на матричном принтере со снятой или поднятой верхней крышкой.

Монтаж, обслуживание, ремонт и наладка ЭВМ, замена деталей, устройств, блоков должны выполняться только при полностью отключенном питании. Если же выполнение указанных работ при отключенном питании невозможно, они осуществляются при соблюдении следующих требований:

- оборудование, вспомогательная аппаратура и приборы должны быть заземлены;
- работы выполняются не менее, чем двумя лицами;
- работы выполняются инструментом с изолированными ручками, стоя на диэлектрическом коврик;
- средство защиты и инструмент перед началом применения необходимо осматривать и при обнаружении неисправностей – немедленно заменить.

При выполнении ремонтных работ следует пользоваться электроинструментом, напряжение питания которого не превышает 36 В. Лицам, выполняющим ремонтные работы, запрещается работать с надетыми на руку ручными часами, имеющими металлический браслет.

Ремонт видеотерминала без футляра, а также все виды работ с открытым кинескопом должны проводиться в защитных очках или в маске.

Работникам, выполняющим обслуживание, ремонт и наладку ЭВМ, не разрешается:

- работать вблизи открытых токоведущих частей;
- оставлять без присмотра включенное в питающую сеть оборудование, приборы, используемые при проведении работ;
- размещать на одном рабочем столе (месте) два или более включенных в сеть питания видеотерминалов со снятыми футлярами;
- производить внутри видеотерминала операции, выполняемые только двумя руками, без предварительного отключения видеотерминала от питающей сети и снятия остаточных зарядов с конденсаторов фильтра выпрямителя второго анода кинескопа.

Весьма важным в вопросах охраны труда пользователей ЭВМ является режим труда и отдыха, который регламентируется ДСанПиН 3.3.2-007-98 (Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин). Указанными правилами в течение рабочей смены:

- перерывы для отдыха и приема пищи (обеденные перерывы, длительность которых определяется действующим законодательством и правилами внутреннего трудового распорядка предприятия и составляющих, как правило, 40-60 мин.;
- перерывы для отдыха и личной необходимости (согласно с трудовыми нормами);
- дополнительные перерывы, вводимые для отдельных профессий с учетом особенностей трудовой деятельности.

По характеру трудовой деятельности, при работе с ЭВМ и ПК выделено три профессиональные группы в соответствии с действующим классификатором профессий (ДК-003-95):

- **разработчики программ** (инженеры-программисты) выполняют работу в основном с видеотерминалом и документации при необходимости интенсивного обмена информацией с ЭВМ и высокой частотой принятия решений. Работа характеризуется активной умственной творческой деятельностью с повышенным напряжением органов зрения, концентрацией внимания на фоне нервно-эмоционального напряжения, вынужденной рабочей позой, общей гиподинамией, периодическими нагрузками на кисти рук;
- **операторы ЭВМ** – выполняют работу, связанную с учетом информации, полученной с видеотерминала, сопровождается перерывами различной длительности, обусловленными выполнениями

других работ, характеризуется напряжением органов зрения, небольшими физическими усилиями, нервным напряжением среднего уровня, и выполняется в свободном темпе;

- **оператор компьютерного набора** – выполняет однотипные по характеру работы с документацией и клавиатурой и редкими и короткими переключениями взгляда на экран дисплея, с введением данных с большой скоростью, работа характеризуется как физическая с повышенной нагрузкой на кисти рук на фоне общей гиподинамии с напряжением органов зрения и нервно-эмоциональным напряжением.

В соответствии с приведенной выше классификацией санитарными правилами устанавливается следующий внутрисменный режим труда и отдыха при 8-часовой дневной рабочей смене:

- для разработчиков программ следует назначать регламентируемую паузу для отдыха длительностью 15 минут через каждый час работы за видеотерминалом;
- для операторов ЭВМ следует предусматривать регламентированные перерывы для отдыха продолжительностью 15 минут через каждые два часа работы;
- для операторов компьютерного набора следует предусматривать также перерывы для отдыха продолжительностью 10 минут после каждого часа работы за видеотерминалом.

Во всех случаях, когда производственная ситуация не позволяет устанавливать регламентируемые перерывы, длительность непрерывной работы с видеотерминалом не должна превышать 4 часов.

Следует отметить, что перерывы в работе не должны быть строго определены и фиксированы по времени, необходимо предусматривать определенный индивидуальный режим труда и отдыха.

С целью снижения негативного влияния монотонии целесообразно применять чередования операций ввода с редактированием данных, изменение содержания и темпа работы, или с работами, не связанными с видеотерминалами.

Психологическая разгрузка работников – пользователей ЭВМ должна проводиться в специально оборудованных помещениях (комнатах психологической разгрузки) во время регламентируемых перерывов или в конце рабочего дня.

9. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ПЕРСОНАЛУ

Все работники, выполняющие работы, связанные с эксплуатацией, обслуживанием, наладкой и ремонтом ЭВМ, должны:

- проходить обязательный медицинский осмотр, предварительный при оформлении на работу и периодический в течение трудовой деятельности в соответствии с «Положением о медицинском осмотре

работников определенных категорий», утвержденным приказом Министерства Украины №45 от 31.03.1994 г.;

- проходить подготовку (повышения квалификации), проверку знаний по охране труда, вопросов пожарной безопасности, а также инструктажи в порядке, предусмотренном «Типовым положением об обучении по вопросам охраны труда», «Типовым положением о специальном обучении, инструктажах и проверки знаний по вопросам пожарной безопасности на предприятиях, в учреждениях и организациях Украины» и «Перечнем должностей, при назначении на которые, лица обязаны проходить обучение и проверку знаний по вопросам пожарной безопасности и порядком ее организации».

К работам непосредственно на ЭВМ допускаются лица, не имеющие медицинских противопоказаний. Допуск к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучения, инструктажа и проверки знаний по охране труда и пожарной безопасности, запрещается. Работники, выполняющие работы по профилактическому обслуживанию, наладки и ремонту ЭВМ при включенном питании, т.е. работы с повышенной опасностью, обязаны проходить предварительное специальное обучение, и один раз в год – проверку знаний, соответствующих нормативных актов по охране труда.

К работам по обслуживанию, наладки и ремонта ЭВМ, допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

10. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие факторы определяет функциональное состояние пользователя ЭВМ?
2. Охарактеризуйте понятие «производственная среда».
3. Опишите особенности производственной деятельности пользователя ЭВМ.
4. Какие производственные факторы и как влияют на состояние здоровья пользователя ЭВМ?
5. Дайте определение понятия «культура производства».
6. Какова взаимосвязь эргономики и охраны труда?
7. Что такое «эстетика производства»?
8. Каковы общие принципы организации рабочего места?
9. Каковы организация и оборудование рабочего места пользователя ЭВМ?
10. Сформируйте основные требования безопасности при эксплуатации ЭВМ.
11. Каковы требования к производственному персоналу, обслуживающему ЭВМ?
12. Назовите факторы эстетического влияния на работоспособность человека.
13. Какую роль выполняют цвета и знаки безопасности?

11. Список использованной литературы

1. Гогіташвілі Т.Г., Лапін В.М. Основи охорони праці. – К.: знання, 2008. – 302с.
2. Апостолюк С.О., Джигирей В.Ц., Апостолюк А.С. Ергономічні основи. – К.: , 2004. - с.
3. ДНАОП 0.00-1.31-99 Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин
4. Жидецький В.Ц. Охорона праці користувачів комп'ютерів. – Львів: Афіша, 2000. – 176с.
5. Охорона праці: Навч. посіб./за ред. В. Кучерявого. – Львів: Оріяна-Нова, 2007. – 368с.
6. Основи охорони праці: Навч. посіб./за ред. В. Березуцького. – Харків: Факт, 2008. – 480с.
7. Геврик Є.О. Охорона праці: Навч. посіб. – К.: Ніка-Центр, 2007. – 376с.
8. Жидецкий В.Ц., Джигирей В.С., Мельников А.В. Основы охраны труда. – Львов: Афиша, 2000. – 351с.
9. Галушка С. Непроизводственные травмы производственных размеров, или эргономика должна быть эргономной// Компьютерное обозрение. – 1998. – №9. – с. 22-26.

Содержание

1. Введение.....	3
2. Факторы, влияющие на функциональное состояние пользователя ЭВМ.....	4
3. Влияние вычислительной техники на здоровье работников.....	5
4. Культура производства и охрана труда.....	7
5. Эстетика на производстве.....	13
6. Организация рабочего пространства.....	15
7. Организация и оборудование рабочего места пользователя ЭВМ.....	16
8. Требования безопасности при эксплуатации ЭВМ.....	19
9. Требования к производственному персоналу.....	22
10. Контрольные вопросы для самопроверки.....	23
11. Список использованной литературы.....	24