7 Безопасность жизнедеятельности

**7.1 Анализ дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности**

Трудовой кодекс Российской Федерации устанавливает следующие основные определения и понятия, связанные с охраной труда:

Вредный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию [20 гл.33, ст.209].

Опасный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме [20 гл.33, ст.209].

Научно-технический прогресс внес серьезные изменения в условия производственной деятельности работников умственного труда. Их труд стал более интенсивным, напряженным, требующим значительных затрат умственной, эмоциональной и физической энергии. Это потребовало комплексного решения проблем эргономики, гигиены и организации труда, регламентации режимов труда и отдыха.

В настоящее время компьютерная техника широко применяется во всех областях деятельности человека. Согласно международному стандарту на эргономичность и безопасность дисплеев TCO’03 при работе с компьютером человек подвергается воздействию ряда опасных и вредных производственных факторов: электромагнитных полей (диапазон радиочастот: ВЧ, УВЧ и СВЧ), инфракрасного и ионизирующего излучений, шума и вибрации, статического электричества и др. [21] .

Работа с компьютером характеризуется значительным умственным напряжением и нервноэмоциональной нагрузкой операторов, высокой напряженностью зрительной работы и достаточно большой нагрузкой на мышцы рук при работе с клавиатурой ЭВМ.

Опасные производственные факторы в работе Web-программиста НТИ НИЯУ МИФИ:

1. Продолжительная работа на персональном компьютере.

Правила безопасности данного фактора регламентируются текущей инструкцией по охране труда для программиста НТИ НИЯУ МИФИ (Приложение М). Не допускается продолжительность работы пользователя персональным компьютером непрерывно в течение шести часов за смену, при восьми часовой рабочей смене. Непрерывная работа за дисплеем компьютера свыше двух часов также не допустима.

Необходимо после часа работы делать упражнения для глаз длительностью 5-10 минут, а так же соблюдать расстояние от глаз до экрана в переделах 60-80 сантиметров для того, чтобы избежать производственных травм. Очень важно помнить, что непрерывная работа более четырех часов резко увеличивает шансы получить расстройство органов зрения.

Всемирная Организация здравоохранения (ВОЗ) определила понятие «компьютерный зрительный синдром» (КЗС). Основные симптомы КЗС это жжение в глазах, покраснение век, и развитие опасного заболевание для глаз – конъюнктивита. При конъюнктивите появляется чувство инородного тела или песка под веками, возникает боль в области глазниц и даже лба, зрение затуманивается, замедляется перефокусировка с дальних предметах на ближние.

В действительности, рабочее место Web-программиста обустроено таким образом, что экран монитора находится на расстоянии 70 сантиметров от глаз, то есть не нарушает нормы. На корпуса используемых мониторов прикреплен знак, указанный на рисунке 2. Знак говорит о том, что оборудование прошло сертификацию TCO.



Рисунок 2 – Пример наклейки на аппаратуре, прошедшей сертификацию TCO’03

Программистом выполняются упражнения для глаз один раз за 1,5 часа непрерывной работы – это в последующем может ухудшить зрение работника.

1. Монотонность труда и статические нагрузки.

Правила безопасности данного фактора регламентируются текущей инструкцией по охране труда для программиста НТИ НИЯУ МИФИ (Приложение М). Состояние монотонности вызывается действительным и кажущимся однообразием выполняемых на работе движений и действий. Под влиянием монотонности человек становится вялым и безучастным к работе.

Длительное пребывание в фиксированной рабочей позе, необходимость ввода с клавиатуры большого количества информации, необходимость быстрого ввода информации, сменный режим работы, отсутствие перерывов, — все это отрицательно действует на организм человека, приводя к преждевременному утомлению. Также, выполнение многих операций вынуждает пользователя ПК пребывать в позах, требующих длительного статического напряжения мышц спины шеи, рук, ног. Это приводит к их утомлению и появлению болезненности, одеревенелости и онемения в мышцах шеи и плечевого пояса, болях в позвоночнике, болезненности и одеревенелости в мышцах рук и ног. Болезненные ощущения в различных группах мышц связаны с тем, что они, постоянно находясь в состоянии сокращения, не расслабляются, вследствие чего в них ухудшается кровообращение. Причиной болезней пальцев и кистей рук является специфика работы на клавиатуре: пользователи с высокой скоростью повторяют одни и те же движения. Поскольку каждое нажатие на клавишу сопряжено с сокращением мышц, сухожилия непрерывно скользят вдоль костей и соприкасаются с тканями, в результате развиваются воспалительные процессы.

Отмеченные эргономические неудобства вызывают необходимость вынужденной рабочей позы и могут привести к нарушениям в костно-мышечной и периферийной нервной системах.

Необходимо соблюдать установленные режимом рабочего времени, регламентированные перерывы в работе и выполнять в физкультпаузах и физкультминутках рекомендованные упражнения для туловища, рук, ног и шеи для предотвращения производственных травм.

Причиной возникновения синдрома длительных статических нагрузок является длительное нахождения человека в положении «сидя». Такое положение способствует перенапряжению мышц ног и спины, при этом появляются ноющие боли, и неприятные ощущения в нижней части спины.

Главная причина появления боли в спине и ногах это неправильная высота рабочего стола и сидения, отсутствие спинки для опоры спины и подлокотников, неправильное установка монитора, размещение клавиатуры и документов, а также отсутствие подставки для ног.

Для уменьшения и профилактики неприятных ощущений и боли полезны и даже необходимы перерывы в работе, а также эргономические усовершенствования оборудования рабочего места.

В НТИ НИЯУ МИФИ площадь рабочего места программиста составляет не менее 6 м2. В помещениях проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы. Конструкция рабочего стола обеспечивает оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования. Высота рабочей поверхности стола составляет 725 мм, рабочая поверхность стола имеет ширину 1400 мм и глубину 1000 мм. Рабочий стол имеет пространство для ног высотой 700 мм, шириной —600 мм, глубиной на уровне колен —600 мм и на уровне вытянутых ног —800 мм. Конструкция рабочего стула или кресла обеспечивает поддержание рациональной рабочей позы работника, и позволяет изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины. Рабочий стул или кресло является подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра независима, легко осуществляема и имеет надежную фиксацию. Клавиатура располагается на поверхности стола на расстоянии 300 мм от края, обращенного к пользователю. Так же каждый час Web-программист выполняет упражнения для шеи, рук, ног и туловища, которые помогает ему «сбросить» статические нагрузки и вносят разнообразие в монотонный труд.

Таким образом, можно говорить о том, что все нормы по данному опасному фактору соблюдены на предприятии.

1. Уровень шума на рабочем месте.

Правила безопасности данного фактора регламентируются текущей инструкцией по охране труда для программиста НТИ НИЯУ МИФИ, которые представлены в приложении М, а так же ГОСТ 12.1.003-83 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.» [23]

На человека постоянно воздействуют различные акустические факторы (шум, ультразвук и инфразвук). Шумы беспорядочно изменяются во времени и вызывают неприятные субъективные ощущения. Шум вредно действует на здоровье и труд людей. Он является общебиологическим раздражителем. В результате воздействия шума снижается производительность труда, растет число ошибок при работе, повышается опасность травмирования. Шум приводит к снижению внимания, замедляет реакцию человека на поступающие от технических устройств сигналы. Шум способствует увеличению числа всевозможных заболеваний еще и потому, что он угнетающе действует на психику, способствует значительному расходованию нервной энергии [24]. Шум на рабочем месте пользователя ПК создаётся вентиляционной системой ЭВМ и печатающим устройством.

Согласно санитарным нормам и правилам оптимальным считается уровень шума не превышающий 55 децибел.

Основными источниками шума в компьютере являются:

1. Вентиляторы:

* вентилятор блока питания,
* вентилятор процессора,
* вентилятор видео карты,
* фронтальный вентилятор HDD.

1. Жесткие диски.

Непосредственно на весь выходной шум системного блока влияет архитектура корпуса системного блока и материал, из которого он сделан. Лучше всего выбирать корпус с возможностью установки 1-2 фронтальных вентиляторов, 1 на задней стенке и 1 вентилятором на верхней крышке (при этом блок питания должен располагаться внизу корпуса). На данный момент существует большое количество жестких дисков с низким уровнем шума. Как правило, это достигается пониженными оборотами работы.

В Новоуральском Технологическом Институте НИЯУ МИФИ уровень шума на рабочем месте программиста не превышает допустимых 50 дБ.

Печатающие устройства, сканеры и сервер находятся в отдельном помещении, тем самым не создавая дополнительного шума, и не нарушая здоровья работника.

**7.2 Влияние электромагнитных полей на здоровье работника и средства защиты от них**

Электромагнитное поле – это особый вид материи, характеризующийся непрерывным распределением в пространстве, способностью распространяться со скоростью света, способностью силового воздействия на заряженные частицы и токи, в процессе которого энергия поля преобразуется в другие виды энергии [25].

Электромагнитные поля бывают как переменные, так и постоянные.

Источники электромагнитных полей могут быть естественные и искусственные (антропогенные):

1. ЭМП естественного происхождения создается электрическими и магнитными полями Земли, атмосферным электричеством и радиоизлучением Солнца и Галактики. Атмосферное электричество обладает интенсивностью, зависящей от грозовой деятельности. Максимум грозовой деятельности отмечается на экваторе. Радиоизлучение Солнца и Галактик характеризуется интенсивностью, зависящей от активности Солнца, и лежит в высокочастотном диапазоне.
2. Искусственные (антропогенные) ЭМП создаются источниками, широко распространенными в различных отраслях народного хозяйства, в быту, радиосвязи, медицине и т. п.

Сюда относятся антенные системы, генераторы СВЧ – энергии, высокочастотные трансформаторы, конденсаторы, линии электропередач высокого напряжения, лазерные установки, микроволновые печи, мониторы, компьютеры и др.

Промышленная электротермия, в которой применяются токи радиочастот для электротермической обработки материалов и изделий (сварка, плавка, ковка, закалка, пайка металлов; сушка, спекание и склеивание неметаллов), широкое внедрение радиоэлектроники в народное хозяйство позволяют значительно улучшить условия труда, снизить трудоемкость работ, добиться высокой экономичности процессов производства. Однако электромагнитные излучения радиочастотных установок, воздействуя на организм человека в дозах, превышающих допустимые, могут явиться причиной профессиональных заболеваний. В результате возможны изменения нервной, сердечно-сосудистой, эндокринной и других систем организма человека.

Действие электромагнитных полей на организм человека проявляется в функциональном расстройстве центральной нервной системы; субъективные ощущения при этом — повышенная утомляемость, головные боли и т. п.

Первичным проявлением действия электромагнитной энергии является нагрев, который может привести к изменениям и даже к повреждениям тканей и органов. Механизм поглощения энергии достаточно сложен. Возможны также перегрев организма, изменение частоты пульса, сосудистых реакций. Поля сверхвысоких частот могут оказывать воздействие на глаза, приводящее к возникновению катаракты (помутнению хрусталика). Многократные повторные облучения малой интенсивности могут приводить к стойким функциональным расстройствам центральной нервной системы. Степень биологического воздействия электромагнитных полей на организм человека зависит от частоты колебаний, напряженности и интенсивности поля, длительности его воздействия. Биологическое воздействие полей разных диапазонов неодинаково. Изменения, возникающие в организме под воздействием электромагнитных полей, чаще всего обратимы.

В результате длительного пребывания в зоне действия электромагнитных полей наступают преждевременная утомляемость, сонливость или нарушение сна, появляются частые головные боли, наступает расстройство нервной системы и др. При систематическом облучении наблюдаются стойкие нервно-психические заболевания, изменение кровяного давления, замедление пульса, трофические явления (выпадение волос, ломкость ногтей и т. п.).

Предполагается, что нарушение регуляции физиологических функций организма обусловлено воздействием поля на различные отделы нервной системы. При этом повышение возбудимости центральной нервной системы происходит за счет рефлекторного действия поля, а тормозной эффект — за счет прямого воздействия поля на структуры головного и спинного мозга. Считается, что кора головного мозга, а также промежуточный мозг особенно чувствительны к воздействию поля.

Наряду с биологическим действием электрическое поле обусловливает возникновение разрядов между человеком и металлическим предметом, имеющим иной, чем человек, потенциал. Если человек стоит непосредственно на земле или на токопроводящем заземленном основании, то потенциал его тела практически равен нулю, а если он изолирован от земли, то тело оказывается под некоторым потенциалом, достигающим иногда нескольких киловольт.

Согласно ГОСТ 12.1.006—84 [26], нормируемыми параметрами в диапазоне частот 60 кГц — 300 МГц являются напряженности и электромагнитного поля. На рабочих местах и в местах возможного нахождения персонала, профессионально связанного с воздействием электромагнитного поля, предельно допустимая напряженность этого поля в течение всего рабочего дня не должна превышать нормативных значений.

Дисплеи (мониторы) являются основным источником вредного воздействия на здоровье людей, работающих с персональными ЭВМ. В большей степени вредное воздействие оказывают мониторы на основе электронно-лучевых трубок (ЭЛТ).

Частотный спектр излучения монитора характеризуется наличием рентгеновских, ультра-фиолетовых, инфракрасных и других электромагнитных колебаний. Ионизирующее излучение существует в форме рентгеновского излучения внутри электронно-лучевой трубки, создаваясь при столкновении электрона со стеклом экранной поверхности.

Так как работа Web-программиста на прямую связана с использованием персонального компьютера, рассмотрим способы защиты от электромагнитных полей ЭВМ.

1. По возможности, стоит приобрести жидкокристаллический монитор, поскольку его излучение значительно меньше, чем у распространённых ЭЛТ мониторов (монитор с электроннолучевой трубкой).
2. При покупке монитора необходимо обратить внимание на наличие сертификата.
3. Системный блок и монитор должен находиться как можно дальше от вас.
4. Не оставляйте компьютер включённым на длительное время если вы его не используете, хотя это и ускорит износ компьютера, но здоровье полезней. Так же, не забудьте использовать "спящий режим" для монитора.
5. В связи с тем, что электромагнитное излучение от стенок монитора намного больше, постарайтесь поставить монитор в угол, так что бы излучение поглощалось стенами. Особое внимание стоит обратить на расстановку мониторов в офисах.
6. По возможности сократите время работы за компьютером и чаще прерывайте работу.
7. Компьютер должен быть заземлён. Если имеется защитный экран, то его тоже следует заземлить, для этого специально предусмотрен провод на конце которого находиться металлическая прищепка (не цепляйте её к системному блоку).

**7.3 Выводы по разделу**

Предложенные автором мероприятия по совершенствованию работы организации, не противоречат российским и международным стандартам здравоохранения.

Для сохранения здоровья Web-программиста следует придерживаться некоторых несложных правил:

* рабочее место должно быть удобным и обеспечивать нормальное функционирование опорно-двигательного аппарата и кровообращения;
* суммарное время работы за ПК в течение рабочего дня не должно превышать 8 часов;
* после каждого часа работы следует делать перерыв, как минимум, на 10-15 минут, во время которого необходимо встать и выполнить ряд упражнений для глаз, поясницы, рук и ног;
* не делать более 10 тысяч нажатий на клавиши в течение часа;
* создать внешние условия, ослабляющие впечатление однообразия работы (функционального цвета производственного помещения, оборудование комнат психологической разгрузки и т.п.).