Кулешов Евгений Олегович

Группа 050501

Тема дипломного проекта: «Web-приложение для подачи заявлений на выдачу специальных разрешений для проезда тяжеловесных и крупногабаритных транспортных средств по автомобильным дорогам общего пользования».

Тема раздела по ОТ: 3.1.7. «Профилактика переутомления работников, занятых решением задач по составлению программ» (Мет. пособие "Охрана труда и экологическая безопасность", 2004 г.).

1. ПРОФИЛАКТИКА ПЕРЕУТОМЛЕНИЯ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ РЕШЕНИЕМ ЗАДАЧ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ПРОГРАММ

Цель данного дипломного проекта – разработка веб-приложения для подачи заявлений на выдачу специальных разрешений для проезда крупногабаритного транспорта. Разработка данного веб-приложения является достаточно трудоёмким процессом, требующим повышенного напряжения внимания, сильной зрительной активности, что может привести к переутомлению и стать препятствием в работе.

В первой части данного раздела рассмотрены общее понятие работоспособности и утомления, а также определяющие их факторы для работников умственного труда, к которым относятся и программисты. Во второй части рассмотрены основные требования к работе за персональным компьютером (в том числе применительно к разработке данного проекта), выполнение которых предотвращает развитие утомления, приведены упражнения для сохранения высокой работоспособности.

* 1. Понятие работоспособности и утомления, определяющие их факторы для работников умственного труда

Умственный труд – труд, который предполагает восприятие и переработку большого количества информации с включением памяти, внимания, активизацией процесса мышления. К работникам умственного труда относят инженеров, экономистов, бухгалтеров, программистов, научных работников, конструкторов и других.

Работоспособность человека определяется его стойкостью к различным видам утомления – физическому, умственному и другим и характеризуется продолжительностью качественного выполнения соответствующей работы.

Умственная работоспособность зависит от возраста, состояния здоровья, моральных и материальных стимулов, кроме того в значительной мере от психофизиологических качеств человека. К их числу следует отнести общую выносливость, в том числе и физическую, быстроту мыслительной деятельности, способность к переключению и распределению, концентрации и устойчивость внимания, эмоциональную устойчивость [11].

Умственная работоспособность не постоянна, она изменяется на протяжении рабочего дня. В начале она низкая (период врабатывания), затем поднимается и какое-то время удерживается на высоком уровне (период устойчивой работоспособности), после чего снижается (период некомпенсированного утомления) [11].

Умственная работоспособность человека в значительной мере зависит от времени суток. Суточный физиологический ритм функций систем организма определяет повышенную интенсивность деятельности органов и систем в дневное время и пониженную – в ночное время.

Умственная работоспособность изменяется и в течении недели. На понедельник приходится стадия врабатывания, на вторник, среду и четверг – высокая работоспособность, а развивающееся утомление приходится на пятницу и субботу. Именно поэтому в воскресенье следует больше внимания уделять физической подготовке и занятиям спортом. Они снижают утомление [11].

Утомление – временное снижение работоспособности под влиянием длительного воздействия нагрузки. Утомление по своей биологической сущности нормальный физиологический процесс, который выполняет определённую защитную функцию в организме, предохраняя его от перенапряжения и возможного в связи с этим повреждения. Если человек возобновляет работу на фоне медленно развивающегося утомления, то это приводит к переутомлению, то есть к хроническому утомлению, которое не ликвидируется за обычный период отдыха [12].

Возникает утомление вследствие истощения внутренних ресурсов индивида и рассогласования в работе обеспечивающих деятельность систем.

Утомление имеет разнообразные проявления на поведенческом (снижение производительности труда, уменьшение скорости и точности работы), физиологическом (затруднение выработки условных связей, повышение инерционности в динамике нервных процессов), психологическом (снижение чувствительности, нарушение внимания, памяти, интеллектуальных процессов, сдвиги в эмоционально-мотивационной сфере) уровнях. Сопровождается формированием комплекса субъективных переживаний усталости. Специфика проявлений усталости зависит от вида нагрузки, локализации ее воздействия, времени, необходимого для восстановления оптимального уровня работоспособности [12].

В зависимости от вида выполняемой работы выделяют умственное и физическое утомление, при котором учитывают отклонения энергетических показателей обмена, например, изменение температуры тела, биоэлектрических потенциалов.

В связи с тем, что обнаружилась принципиальная общность физического и умственного утомления, приобретает большое распространение классификация, основанная на преимущественной локализации утомление в звеньях нервной системы, обеспечивающей деятельность человека. Так, различают сенсорное утомление, и его разновидности (перцептивное и информационное) и эффекторное утомление. Кроме того, выделяют как обобщённую форму общее утомление. Однако та или иная классификация зависит от принятой физиологической теории утомления [12].

Сенсорное утомление развивается в результате длительного или интенсивного воздействия раздражителя (например, сильный шум, свет), при котором первичные изменения возникают в сенсорных системах, начиная от рецептора и кончая корковым концом анализатора. Перцептивное утомление, локализованное преимущественно в корковом конце анализатора, связано с трудностью обнаружения сигнала (например, при больших помехах, при его малой интенсивности, трудности дифференцирования). Информационное утомление развивается вследствие недостаточности информации или при информационной перегрузке. Эффекторное утомление возникает при локализации изменений преимущественно в отделах центральной нервной системы, формирующих двигательный акт [12].

Выраженное утомление отрицательно влияет на организм, уменьшая производительность труда, и может привести сразу к предпатологической фазе срыва, а при нерациональном отдыхе и к развитию патологического состояния переутомления. Чрезмерное утомление может сопровождаться неврозами и сосудистыми заболеваниями [13].

* 1. Основные пути снижения утомления программистов

Борьба с утомлением осуществляется внедрением рациональных режимов труда и отдыха, улучшением условий труда, внедрением эргономических рекомендаций по организации рабочего места, рациональным распределением функций между человеком и машиной.

Для того чтобы организовать комфортную среду при работе с персональным компьютером (ПК), необходимо изучить требования к ней, регламентированные соответствующими нормативно-техническими документами, и возможные средства и способы защиты от неблагоприятных факторов в случае превышения в реальности допустимых величин.

Существуют санитарные нормы и правила "Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами" (СанПиН от 28.06.2013 № 59) [14]. Они устанавливают требования к:

* видеодисплейным терминалам (ВДТ), электронно-вычислительным машинам (ЭВМ), персональным электронно-вычислительным машинам (ПЭВМ), в том числе к портативным (нетбуки, ноутбуки и другое), и периферийным устройствам;
* помещениям для работы с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ;
* микроклимату, содержанию аэроионов и вредных химических веществ в воздухе на рабочих местах, оборудованных ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ;
* освещению на рабочих местах, оборудованных ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ;
* организации и оборудованию рабочих мест с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ;
* организации режима труда и отдыха при работе с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ.

Одним из важных факторов, которые влияют на работоспособность и состояние здоровья пользователей ПК является организация рабочего места. Неправильная организация рабочего места приводит к общей усталости, головным болям, усталости мышц рук, болям в спине и шее.

Такие негативные моменты чаще всего возникают из-за несоответствия помещений и организации рабочих мест санитарно-производственным нормам.

Согласно [14], площадь одного рабочего места для пользователей ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ на базе электронно-лучевой трубки должна составлять не менее 6 м2, на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные и другое – не менее 4,5 м2. Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию. Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей 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.

Экран видеомонитора должен находиться на расстоянии 600-700 мм от глаз пользователя, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов. Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к взрослому пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы [14].

Освещенность также влияет на состояние здоровья и работоспособность программистов. В данном случае пользователь будет работать за дисплеем, а особенностью такой работы является постоянное и значительное напряжение функций зрительного анализатора, обусловленного необходимостью различения самосветящихся объектов (символов, знаков) при наличии бликов на экране, строчной структурой экрана, мельканием изображения, не достаточной четкостью объектов различения. Для того чтобы избежать перенапряжения и болей в глазах при работе с ПК установлены специальные требования к освещению на рабочих местах, оснащённых ПЭВМ.

В соответствии с [14] рабочие места по отношению к световым проемам должны располагаться не ближе 3 м так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 люкс. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 люкс.

Необходимо ограничивать прямую блесткость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и другое), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м2. Необходимо ограничивать отраженную блесткость на рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура и другое) за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного освещения, при этом яркость бликов на экране ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ не должна превышать 40 кд/м2 и яркость потолка не должна превышать 200 кд/м2. Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ВДТ, ЭВМ и 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 [14].

Шум неблагоприятен для человека, особенно при длительном воздействии. У программистов это выражается в снижении работоспособности (например, скорость обработки текста уменьшается на 10 – 15%), в ускорении развития зрительного утомления, изменении цветоощущения, повышении расхода энергии (на 17%). Продолжительный и интенсивный шум значительно снижает производительность труда и приводит к росту количества ошибок в работе. В научно-техническом центре основными источниками шума выступают телефонные звонки и разговоры, кулеры в системных блоках ПК, системы кондиционирования и вентилирования воздуха, внешние источники шума [15].

Разработка данного дипломного проекта проводилась в помещении, в котором для работы используются преимущественно ПЭВМ. Согласно [14], такие помещения не должны граничить с помещениями, в которых уровни шума и вибрации превышают нормируемые значения для рабочих мест программистов. В соответствии с Санитарными нормами и правилами, устанавливающими ПДУ шума на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий (СанПиН от 16.11.2011 №115 [16]), для рабочих мест программистов вычислительных машин уровни звука и эквивалентные по энергии уровни звука непостоянного шума не должны превышать 50 дБА.

При работе с ПЭВМ очень важную роль играет соблюдение правильного режима труда и отдыха. Согласно [14], суммарное время регламентированных перерывов устанавливается в зависимости от категории работы за ПЭВМ. Работу по разработке веб-приложения данного дипломного проекта можно отнести ко II категории (для уровня нагрузки до 4 часов при 8-часовой смене). Суммарное время перерывов при этом должно составлять не менее 50 минут.

Эффективность перерывов повышается при сочетании с производственной гимнастикой или организации специального помещения для отдыха персонала с удобной мягкой мебелью, аквариумом, зеленой зоной.

Для снижения утомления при работе за ПЭВМ рекомендуется выполнять упражнения производственной гимнастики. В положении сидя могут быть выполнены следующие упражнения [17]:

1. Приподнять ступни ног над полом, напрягая мышцы. Выполнять движения ступнями в различных направлениях.
2. Прижать пятки к ножкам стула и напрягать мышцы.
3. Выпрямлять ноги в коленях и напрячь мышцы ног. Если условия не позволяют выпрямлять ноги, обхватить носками ножки стула и напрягать мышцы.
4. Напрягая мышцы плечевого пояса, выполнять движения плечами в различных направлениях.
5. Напрягая мышцы спины, прогибаться.
6. Напрягая мышцы туловища, выполнять наклоны и повороты в различных направлениях.
7. Напрягая мышцы шеи, выполнять движения головой.

Комплекс упражнений, снимающих утомление органов зрения [17]:

1. Сидя, крепко зажмурить глаза – 3-5 секунд, широко раскрыть глаза – 3-5 секунд. Повторить 5-6 раз.
2. Сидя, быстрые моргания в течение одной минуты.
3. Сидя, посмотреть на кончик носа – 3-4 секунд, перевести взгляд вдаль – 3-5 секунд. Повторить 4-5 раз.
4. Сидя, опустить веки и массировать их круговыми движениями пальцев в течение одной минуты (проводить массаж без болезненных ощущений).
5. Сидя, закрыть глаза, расслабиться, расслабить мышцы лица.

В данном разделе дипломного проекта были определены факторы, определяющие работоспособность и утомление, изложены требования к рабочему месту работников, занятых решением задач по составлению программ. Созданные условия должны обеспечивать комфортную работу.

На основании изученной литературы по данной проблеме, были указаны оптимальные размеры рабочего стола и кресла, рабочей поверхности, а также проведен выбор системы оптимального освещения производственного помещения и уровня шума на рабочем месте.

Соблюдение условий, определяющих оптимальную организацию рабочего места программиста, проведение перерывов и выполнение производственной гимнастики позволят сохранить хорошую работоспособность в течение всего рабочего дня, повысят как в количественном, так и в качественном отношениях производительность труда, что в свою очередь будет способствовать быстрейшей разработке и отладке программного продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чекалин, Н. А. Охрана труда в электротехнической промышленности / Н. А. Чекалин, Г. Н. Полухина, Г. Тугуши. – М. : Энергоатомиздат, 1984. – 272 с.
2. Розенблат, В. В. Проблема утомления / В. В. Розенблат. – М. : Наука, 1975. – 220 с.
3. Виноградов, М. И. Физиология трудовых процессов / Виноградов М. И. – Л. : Изд-во Ленинград. гос. ун-та, 1958. – 461 с.
4. СанПиН от 28.06.2013 № 59 «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами» [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: http://tnpa.by/KartochkaDoc.php?UrlRN=300621.
5. Семич, В. П. Охрана труда при работе на персональных электронно-вычислительных машинах и другой офисной технике : практ. пособие / В. П. Семич, А. В. Семич. – Минск : ЦОТЖ, 2001. – 75 с.
6. СанПиН от 16.11.2011 № 115 «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: http://tnpa.by/KartochkaDoc.php?UrlRN=273413.
7. Григорович, Е. С. Производственная гимнастика для работников основных групп умственного труда : метод. реком. / Е. С. Григорович, А. М. Трофименко, И. Н. Малуха. – Минск : МГМИ, 2000. – 39 с.