1. **ОХРАНА ТРУДА**

**Обеспечение комфортных условий труда сотрудников отдела разработок предприятия «САМСОЛЮШНС»**

В рамках данного дипломного проекта происходит разработка системы обработки текстов нарративных источников на основе интеграции лингвистических и статистических методов анализа, осуществляемая в компании «САМСОЛЮШНС». Важно ясно понимать, что подобные проекты обладают высокой трудоемкостью и сложностью поставленной задачи. В свою очередь, сложность самой задачи перекладывается на реализацию, за которую ответственны исполнители, а в нашем случае – это сотрудники отдела разработок (далее в тексте **–** программисты). Поэтому, при разработке рассматриваемой системы, именно качество и скорость работы программистов имеет наибольшее влияние на конечный продукт, а так же на большинство затрат, связанных с его производством.

Согласно множеству исследований, проведенных в странах Европы и США в 80-х и 90-х годах прошлого века, было установлено, что чем выше умственная и творческая составляющие в работе, тем больше для сотрудника значит комфорт своего рабочего места. То есть, один и тот же сотрудник, выполняющий одинаковую работу в двух разных местах, но с одним и тем же коллективом, будет иметь разную производительность труда. Кроме того, в 1954 году была издана книга под названием «Мотивация и личность», в которой были предельно подробно изложены модели поведения человека, а так же описана теория иерархии потребностей, именуемая в современном мире, как «пирамида потребностей по Маслоу». В рамках данной теории говорится, что по мере удовлетворения низлежащих потребностей, все более актуальными становятся потребности более высокого уровня, но это вовсе не означает, что место предыдущей потребности занимает новая, только когда прежняя удовлетворена полностью. Тем не менее, два самых низких и наиболее значимых уровня занимают физиологические потребности и потребность в безопасности. Потребность в безопасности трактуется довольно широко и включает в себя комфорт. Таким образом, человек, не реализовавший в полной мере вторую группу потребностей, не будет ориентироваться на реализацию последующих групп. В рамках работы это можно сформулировать следующим образом: человек, испытывающий неудовлетворенность в области комфорта и безопасности будет слабо мотивирован, а значит, будет обладать меньшей производительностью.

Исходя их сформулированных положений, а так же учитывая объем работ, сложность создания самой системы и прямую зависимость результатов от работы программистов, основной задачей является создание и обеспечение комфортных условий труда сотрудников, с целью повышения их производительности. Для этого вначале необходимо рассмотреть особенности умственного труда, показатели его напряженности, определить влияние элементов рабочего места, воздушной среды и организации труда на работоспособность и здоровье сотрудника. Кроме того, необходимо так же выделить требования, предъявляемые к производственной среде, и организации труда с целью профилактики психофизиологических перегрузок сотрудника, а также способы и средства их обеспечения при разработке программного продукта.

По содержанию труд можно разделить на две группы:

* физический труд, при котором преобладает мышечная деятельность, характеризуется тяжестью труда;
* умственный труд с преобладанием умственной и творческой деятельности, который характеризуется напряженностью работы.

По причине того, что программист в большей мере подвержен умственному труду, то рассмотрим его особенности, не затрагивая другую группу.

Умственный труд заключается в переработке и анализе большого объёма разнообразной информации, и как следствие этого – мобилизация памяти и внимания, а мышечные нагрузки, как правило, незначительны. Этот труд характеризуется значительным снижением двигательной активности (гипокинезией), что может приводить к сердечнососудистой патологии; длительная умственная нагрузка угнетает психику, ухудшает функции внимания, памяти. Основным показателем умственного труда является напряжённость, отражающая нагрузку на центральную нервную систему [11].

Напряженность труда – это состояние человека, определяемое количественными и качественными характеристиками структуры деятельности и интенсивностью физиологических процессов, обеспечивающими выполнение деятельности [12].

Специфическая напряженность труда включает два вида – интенсивную и темповую напряженность; неспецифическая – определяется процессом деятельности и подразделяется на информационную, энергетически-силовую, мотивационную, например, напряженность ответственности, опасности и напряженность труда, обусловленную нерациональным режимом труда и отдыха, условиями обитаемости на рабочем месте. В качестве критериев напряженности умственной работы используются величины физиологических и психофизиологических показателей, к которым относятся: частота слияния световых мельканий; максимальный темп двигательных реакций; время простой и сложной сенсомоторных реакций; концентрация, распределение внимания и объема памяти [12].

По значениям наблюдаемых физиологических и психофизиологических показателей различают четыре категории напряженности умственного труда:

* ненапряженная;
* малонапряженная;
* напряженная;
* очень напряженная.

Одним из важных факторов, которые влияют на работоспособность и состояние здоровья сотрудников является организация рабочего места. Неправильная организация рабочего места приводит к общей усталости, головным болям, усталости мышц рук, болям в спине и шее. Подобные негативные моменты чаще всего возникают из-за несоответствия помещений и организации рабочих мест эргономическим требованиям и санитарно-производственным нормам.

По этим причинам, рассмотрим более подробно, какие негативные факторы влияют на трудовой процесс программистов, а также причины их возникновения.

На сам трудовой процесс оказывают влияние следующие факторы: элементы рабочего места, рабочее помещение и мебель, освещённость, а также предметы, которыми непосредственно пользуются сотрудники во время работы. При неправильной их организации данные элементы вносят дополнительную отрицательную нагрузку при долговременной, кропотливой и монотонной обработке информации, что приводит к напряжению зрения, памяти, внимания; также в процессе долгого пребывания в сидячем положении.

Правильно организовать рабочие места – это значит не только оснастить средствами и предметами труда, но и в рациональном порядке разместить их таким образом, чтобы создать уютную обстановку для высокопроизводительной работы.

Стоит отметить, что на предприятии «САМСОЛЮШНС», как и на ему подобных, находится огромное количество различной офисной техники: персональные компьютеры, принтеры, сканеры и другие виды, – все они играют немаловажную роль в появлении вредных факторов в воздушной среде, а именно: повышенное содержание положительных аэроионов в воздухе; пониженное содержание отрицательных аэроионов в воздухе; повышенная или пониженная температура и влажность воздуха; повышенные уровни запыленности воздуха вокруг рабочего места; повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенная или пониженная подвижность воздуха [13].

Таким образом, вышеперечисленные факторы оказывают дополнительную нагрузку на организм сотрудника, который и без этого переносит существенные умственные нагрузки.

Для снижения утомления в процессе труда и повышения работоспособности и сохранения его здоровья, используют следующие эффективные методы:

* рациональная организация рабочего места, времени, труда и отдыха;
* создание благоприятного микроклимата;
* производственная гимнастика.

Для профилактики психофизических перегрузок программисту необходимо рассмотреть требования к производственной среде, рабочей мебели и организации труда, способы и средства их обеспечения.

Начнем с требований к производственным помещениям. Так окраска помещений и мебели должна способствовать созданию благоприятных условий для зрительного восприятия, хорошего настроения. Для защиты от избыточной яркости окон могут быть применены шторы и экраны [14].

Окна помещения, в котором производилась разработка системы, рассматриваемой в дипломном проекте, выходят на север. Стены окрашены в мягкий светло-оранжевый цвет, а пол – в красновато-оранжевый, на окнах присутствуют вертикальные жалюзи оранжевого цвета, что соответствует норме.

Необходимо так же отметить, что в кабинете применяется комбинированное освещение: естественное обеспечивается двумя окнами, а искусственное – лампами. Заявленная общая освещенность находится в пределах 200лк, а комбинированная – в пределах 300лк, что удовлетворяет показателям, указанным в СанПиН от 28.06.2012 № 82 «Требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению помещений жилых и общественных зданий», где так же заявлено о необходимости применения системы комбинированного освещения в помещениях вычислительных центров [15].

Теперь рассмотрим параметры микроклимата. Принцип нормирования микроклимата – создание оптимальных условий для теплообмена тела человека с окружающей средой. Вычислительная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата. В санитарных нормах установлены величины параметров микроклимата, создающие комфортные условия [16]. Отметим лишь то, что в рамках рассматриваемого помещения, с целью обеспечения комфортных условий, используется следующие технические средства:

* вентиляция;
* система кондиционирования воздуха;
* отопительная система.

Последние две системы являются полностью регулируемыми. Сравнение параметров приведено в таблице 5.1:

Таблица 5.1 – Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Период года | Параметр | Требуемое значение | Реальное значение |
| Холодный | Температура воздуха в помещении | 22...24°С | 24°С |
|  | Относительная влажность | 40…60% | 50% |
|  | Скорость движения воздуха | до 0,1м/с | 0,05м/с |
| Теплый | Температура воздуха в помещении | 23…25°С | 25°С |
|  | Относительная влажность | 40…60% | 45% |
|  | Скорость движения воздуха | 0,1…0,2м/с | 0,15м/с |

Можно увидеть, что благодаря возможности регулирования, сотрудники могут сами устанавливать значения для температуры, влажности и воздушного потока, содержа их в пределах нормы.

Согласно СанПиН 9-131 РБ 2000 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, электронно-вычислительным машинам и организации работы», площадь на одно рабочее место с ЭВМ и ПЭВМ для взрослых пользователей должна составлять не менее 6,0 м2, а объем не менее 20,0 м3 [16]. В свою очередь, рассматриваемое нами помещение обладает площадью в 74,6 м2 и высотой потолков 2,5 м, из чего можно вычислить, что его объем составляет 186,5 м3. Максимальное число работающих в смену составляет 4 человека, откуда получаем, что площадь на одного человека составляет 18,65 м2, а объем – 46,625 м3. Сравнивая полученную величину с минимальным пороговым значение, делаем вывод, что размеры помещения являются более чем комфортными.

Значительное влияние на производительность труда и непосредственно организм человека оказывает шум. Работающие в условиях длительного шумового воздействия испытывают раздражительность, головные боли, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, понижение аппетита, боли в ушах и т. д.

Согласно СанПиН от 16.11.2011 № 115 «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», творческая деятельность и программирование в рамках рабочих мест программистов вычислительных машин, а так же в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, уровень шума не должен превышать 50 дБА. Замеренный уровень шума в рассматриваемом помещении равен 45 дБА, а значит находится в пределах нормы [17]. Такое низкое значение показателя обеспечивается оборудованием с современными системами охлаждения, которое генерирует минимальное количество шума.

На следующем этапе рассмотрим эргономические требования, предъявляемые к рабочему месту. В качестве первого элемента возьмем рабочий стол с фиксированной высотой. Конструкция такого стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Сравнение требуемых и реальных характеристик приведем в таблице5.2:

Таблица 5.2 – Характеристики рабочего стола

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Требуемое значение | Реальное значение |
| Высота, мм | 725 | 725 |
| Ширина, мм | 800…1400 | 1200 |
| Глубина, мм | 800…1000 | 1000 |
| Параметры для ног: |  |  |
| Высота, мм | ≥ 600 | 700 |
| Ширина, мм | ≥ 500 | 1100 |
| Глубина (уровень колен), мм | ≥ 450 | 1000 |
| Глубина (уровень вытянутых ног), мм | ≥ 650 | 1000 |

Наряду со столом рассмотрим конструкцию рабочего кресла, оценив его структурные элементы (таблица 5.3):

Таблица 5.3 – Харакеристики рабочего кресла

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Требуемое значение | Реальное значение |
| Поверхность сиденья: |  |  |
| Ширина, мм | ≥ 400 | 550 |
| Глубина, мм | ≥ 400 | 400 |
| Высота, мм |  |  |
| Спинка: |  |  |
| Ширина, мм | ≥ 380 | 490 |
| Высота, мм | 280…320 | 280 |
| Подлокотники: |  |  |
| Длина, мм | ≥ 250 | 300 |
| Ширина, мм | 50…70 | 50 |
| Высота, мм | 200…260 | 230 |
| Расстояние, мм | 350…500 | 480 |

Как видно из данных таблиц, строение рабочего стола и кресла полностью удовлетворяют нормам [16].

Значительную роль в работе программиста играет монитор. Согласно требованиям, расстояние считывание для экрана должно находиться в пределах от 0,6м до 0,7м, а угол считывания между направлением взгляда и перпендикулярной прямой к центру экрана – не более 20°. Эти параметры для монитора, расположенном на рабочем месте, равны 0,6м и 5° соответственно, из чего можно сделать вывод о его правильном положении.

В заключение рассмотрим требования к организации режима труда и отдыха. Работа сотрудника отдела разработок относится к группе «В» – творческая работа в режиме диалога с ЭВМ. По категории тяжести и напряженности данный вид работ следует отнести ко второй категории. Программист при работе обрабатывает информацию не более 4 часов за смену. Можно сделать вывод, что при 8-ми часовой смене следует устанавливать перерывы через 2 часа от начала рабочей смены и через 1,5 – 2 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый или продолжительностью 10 минут через каждый час работы [16]. Так как режим работы в отдел свободный и не принуждает к непрерывной работе, то рассмотренный распорядок соблюдается довольно просто.

На основании полученных данных, их анализа и сравнения фактических условий труда с комфортными, можно сделать вывод, что все рассмотренные показатели лежат в пределах нормы. Такие результаты получены благодаря правильной и рациональной организации рабочего места, времени, созданию благоприятного микроклимата при помощи современной техники и грамотной планировки. Все программисты обладают свободным графиком.