1. **ОХРАНА ТРУДА**

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

В данном дипломном проекте рассматривается 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.

Давно известно, что чем больше человек ощущает внутренней потребности в работе, тем лучше идёт эта самая его работа. Если кто-то прекрасно понимает, что и как надо делать, но не видит в этом смысла, то   сотрудник из такой личности выйдет не самый лучший. Даже первоклассный специалист вместо работы будет частенько заниматься имитацией бурной деятельности. Согласно исследованиям учёных, чем выше умственная и творческая составляющие в работе, тем больше для сотрудника значит комфорт своего рабочего места. Так, например, известно, что один и тот же сотрудник, выполняющий одинаковую работу в двух разных местах, но с одним и тем же коллективом, будет иметь разную производительность труда.

Поэтому, учитывая объем работ и сложность создания самой системы, а так же 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.

Нельзя с определенностью говорить о том, что какое-либо из требований является наиболее важным. Однако в данном разделе нас интересует непосредственно вопрос оптимизации условий труда программистов при разработке системы анализа.

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 сердечно-сосудистой 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 [14].

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 [15]. Так же в зависимости от ориентации окон рекомендуется следующая окраска стен и пола:

* окна ориентированы на юг: стены зеленовато-голубого или светло-голубого цвета; пол - зеленый;
* окна ориентированы на север: стены светло-оранжевого или оранжево-желтого цвета; пол - красновато-оранжевый;
* окна ориентированы на восток: стены желто-зеленого цвета; зеленый или красновато-оранжевый;
* окна ориентированы на запад: стены желто-зеленого или голубовато-зеленого цвета; пол зеленый или красновато-оранжевый.

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.

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 “Естественное и искусственное освещение”, где так же заявлено о необходимости применения системы комбинированного освещения в помещениях вычислительных центров.

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 СанПиН №245-71 установлены величины параметров микроклимата, создающие комфортные условия. Отметим лишь то, что в рамках рассматриваемого помещения, с целью обеспечения комфортных условий, используется технические средства: вентиляция, система кондиционирования воздуха, а так же отопительная система. Последние две системы являются полностью регулируемыми. Сравнение параметров приведено в таблице ниже.

Таблица 4.1 – 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.

Объем помещений, в которых размещены работники вычислительных центров, не должен быть меньше 19,5 м3/человека с учетом максимального числа одновременно работающих в смену. 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 объем на одного человека составляет 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 РБ №9-86-98, уровень шума на рабочем месте математиков-программистов и операторов

видеоматериалов не должен превышать 50 дБА, а в залах обработки информации на вычислительных машинах – 65 дБА. Рассматриваемое помещение не является залом обработки информации, а представляет собой простое рабочее место. Замеренный уровень шума равен 45 дБА и находится в пределах нормы. 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 таблице ниже.

Таблица 4.2 – Харакеристики 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.

Таблица 4.3 – 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 [13].

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 [13]. 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.