**Обеспечение комфортных условий для трудовой деятельности**

Метеорологические условия, или микроклимат, в производственных условиях определяем следующими параметрами:

1) температурой воздуха t (°С);

2) относительной влажностью φ (%);

3) скоростью движения воздуха на рабочем месте V(м/с);

4) интенсивность излучения Е, Вт/м2;

5) интенсивность теплового облучения от нагретых поверхностей оборудования и открытых источников J, Вт/м2.

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 и Сан ПиН 9-80 РБ 98 параметры устанавливаем для рабочей зоны в зависимости от категории тяжести выполняемой работы. Работа на устройстве для поверки механических измерительных головок относится к легким физическим работам (категория I) - работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, но не требующие систематического физического напряжения или поднятия и переноски тяжестей.

Сведем оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости воздуха в рабочей зоне в таблицу 1.

*Таблица 1.* Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости воздуха в рабочей зоне

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работ | Температура, t °C | Относительная влажность, % | Скорость движения воздуха, м/с |
| опти-мальная | верхняя граница | нижняя граница | опти-мальная | допусти-мая | оптимальная не более | допус-тимая |
| Холодный | Легкая I | 21-22 | 24 | 20 | 40-60 | 75 | 0,1 | не более 0,2 |
| Теплый | Легкая I | 22-24 | 28 | 21 | 40-60 | 60 при 270 | 0,2 | 0,1-0,3 |

Чтобы создать в производственных помещениях нормальные метеорологические условия, необходимо правильно спроектировать и надлежащим образом эксплуатировать вентиляционную систему (ГОСТ 12.4.021-75 и СНБ 2.04.05-98). В данном проектируемом помещении проводится естественная вентиляция (проветривание). Проветривание помещений проводят, открывая форточки и фрамуги в окнах и световых фонарях: это периодически действующая естественная вентиляция. Воздухообмен в холодный период года допускается не более однократного в час. При этом нужно следить, чтобы не было снижения температуры воздуха внутри помещения ниже допустимой, туманообразования и конденсации водяных паров на поверхности стен, покрытий остекления.

Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает возможность нормальной производственной деятельности. От освещения зависят также производительность труда и качество выпускаемой продукции.

Рабочие зоны освещаются в такой мере, чтобы рабочий имел возможность хорошо видеть шкалу прибора, не напрягая зрение и не наклоняясь для этого к окуляру. Необходимо так же обеспечить достаточно равномерное распределение яркости на рабочей поверхности, на ней должны отсутствовать резкие тени, величина освещения должна быть постоянной по времени, необходимо защищать глаза рабочего от прямых лучей источников света. Для работы на полуавтомате выбирают совмещенное освещение, которое нормируется по СНБ 2.04.05-98. Для естественного освещения регламентирован коэффициент естественной освещенности (КЕО, %); для искусственного – наименьшая освещенность на рабочих поверхностях в производственных помещениях, лк.

Между телом человека и окружающей средой постоянно происходит теплообмен. Несмотря на колебания параметров внешней среды температура тела поддерживается на относительно постоянном уровне (36,5…370 С) за счет реакций терморегуляции в организме. Однако длительное нарушение параметров микроклимата может привести к негативным последствиям для организма. Так, воздействие высоких температур, особенно в сочетании с повышенной влажностью воздуха, приводит к значительному накоплению тепла и развитию перегревания организма. Наблюдается головная боль, общая слабость, тошнота. Происходит обезвоживание организма, потеря минеральных солей и водорастворимых витаминов, а также стойкое изменение в деятельности сердечно-сосудистой системы (увеличение частоты пульса, кровяного давления) и т.д.

Значительный перепад температур приводит к переохлаждению организма и возникновению простудных заболеваний, радикулита, функциональным сдвигам в сердечно-сосудистой системе. Особенно эти процессы усиливаются при повышенной влажности и скорости движения воздуха. Поэтому в рабочей зоне производственного помещения должны обеспечиваться показатели микроклимата, сохраняющие тепловой баланс человека с окружающей средой, то есть поддерживаться оптимальные или допустимые микроклиматические условия.

Сведем оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости воздуха в рабочей зоне в таблицу 2.

*Таблица 2.* Нормируемые величины температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работ | Температура, °С | Относительная влажность, % | Скорость движения воздуха, м/с |
| оптимальная | допустимая | оптимальная | допустимая | оптимальная | допустимая |
| верхняя граница | нижняя граница |
| холодный | Легкая – Iа | 22 -24 | 25 – 26 | 21 – 18 | 40 - 60 | 75 | 0,1 | не более 0,1 |
| Легкая - Iб | 21 -23 | 24 - 25 | 20 - 17 | 40 - 60 | 75 | 0,1 | не более 0,2 |
| теплый | Легкая – Iа | 23 - 25 | 28 - 30 | 22 - 20 | 40 - 60 | 55 при 28 °С | 0,1 | 0,1 – 0,2 |
| Легкая - Iб | 22 -24 | 28 - 30 | 21 - 19 | 40 - 60 | 60 при 27 °С | 0,2 | 0,1 – 0,3 |

В соответствии с ГОСТом 12.1.005-88 и СанПиН № 9-80 РБ 98 параметры устанавливаем для рабочей зоны в зависимости от категории тяжести выполняемой работы. Труд работающих на ПЭВМ с использованием ВДТ относится к категории умственного труда и физическим работам легкой тяжести категория I – виды деятельности с энергозатратами до 150 ккал/ч (174 Вт). К категории Iа относятся работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (энергозатраты до 120 ккал/ч, то есть до 139 Вт), Iб – работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и некоторым физическим напряжением (энергозатраты 121 – 150 ккал/ч, то есть 140 – 174 Вт). Периоды года условно разделены на: холодный (со среднесуточной температурой наружного воздуха менее + 100С) и теплый (со среднесуточной температурой наружного воздуха более + 100С).

Для поддержания соответствующего температурного режима помещения, в которых находятся компьютеры должны оборудоваться системами отопления, кондиционирования воздуха или эффективной приточно-вытяжной вентиляцией.

Уровни положительных и отрицательных аэроионов в воздухе помещений с ВДТ и ПЭВМ должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 3.

*Таблица 3.* Уровни ионизации воздуха помещений при работе на ВДТ и ПЭВМ

|  |  |
| --- | --- |
| Уровни | Число ионов в 1 см3 воздуха |
| n+ | n- |
| Минимально необходимые | 400 | 600 |
| Оптимальные | 1500-3000 | 3000-5000 |
| Максимально-допустимые | 50000 | 50000 |

Для повышения влажности воздуха в помещениях следует применять увлажнители воздуха, заправляемые дистиллированной или прокипяченной питьевой, водой.

Для обеспечения безопасных климатических условий в помещениях, где работа на ПЭВМ является основной, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата приведенные в таблице 2. Реальная температура в производственных помещениях в холодный период года составляет 21 °С, реальная относительная влажность – 40 – 50%, реальная скорость движения воздуха удовлетворяет указанным требованиям.

На здоровье человека значительное влияние оказывают перепады давления. Необходимость учета основных параметров микроклимата может быть объяснено на основе рассмотрения теплового баланса между организмом человека и окружающей средой. Величина тепловыделения Q организмом человека зависит от степени нагрузки в определенных условиях и может колебаться от 80 Дж/с (состояние покоя) до 500 Дж/с (тяжелая работа). Для протекания нормальных физиологических процессов в организме человека необходимо, чтобы выделяемая организмом теплота отводилась в окружающую среду. Отдача теплоты организмом в окружающую среду происходит в результате теплопроводности человека через одежду (QТ), конвекции тела (QК), излучение на окружающие поверхности (QП), испарения влаги с поверхности (Qисп), часть теплоты расходуется на нагрев выдыхаемого воздуха. Из этого следует:

Q = QТ + QП + QК + Qисп + QВ.

Нормальное тепловое самочувствие обеспечивается при соблюдении теплового баланса, в результате чего температура человека остается постоянной и равной 36 °С. Эта способность человека поддерживать тела постоянной при изменении параметров окружающей среды называют терморегуляцией. При высокой температуре воздуха в помещении кровеносные сосуды расширяются, в результате чего происходит повышенный приток крови к поверхности тела и теплоотдача в окружающую среду возрастает. Однако при t = 35 °С окружающей среды отдача теплоты конвекцией и излучением прекращается. При понижении t окружающей среды кровеносные сосуды сужаются и приток крови к поверхности тела замедляется, и теплоотдача уменьшается. Влажность воздуха оказывает влияние на терморегуляцию организма: высокая влажность (более чем 85%) затрудняет терморегуляцию вследствие снижения испарения пота, а слишком низкая (менее 20%) - вызывает пересыхание слизистой оболочки дыхательных путей. Оптимальная величина влажности 40 - 60%. Движение воздуха оказывает большое влияние на самочувствие человека. В жарком помещении оно способствует увеличению теплоотдачи организма человека и улучшает состояние при низкой температуре. В зимнее время года скорость движения воздуха не должна превышать 0,2 - 0,5 м/с, а летом - 0,2 - 1 м/с. Скорость движения воздуха может оказывать неблагоприятное воздействие на распространение вредных веществ. Требуемый состав воздуха может быть обеспечен за счет выполнения следующих мероприятий:

1) механизация и автоматизация производственных процессов, включая дистанционное управление. Эти мероприятия защищают от вредных веществ, теплового излучения. Повышают производительность труда;

2) применение технологических процессов и оборудования, исключающих образование вредных веществ. Большое значение имеет герметизация оборудования, в котором находятся вредные вещества;

3) защита от источников тепловых излучений;

4) устройства вентиляции и отопления;

5) применение индивидуальных средств защиты.

Оценка условий труда базируется на исследовании санитарно-гигиенических факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. По результатам исследований составляют Карту условий труда на рабочем месте. В ходе выполнения работы необходимо определить: производственные факторы на конкретном рабочем месте, подлежащие лабораторным исследованиям; нормативные значения предельно допустимых параметров (ПДК, ПДУ) факторов производственной среды и трудового процесса, используя систему стандартов безопасности труда, санитарные нормы и правила, другие нормативы по охране труда; фактические значения параметров факторов производственной среды путем лабораторных исследований, инструментальных замеров или путем расчетов. Приборы и устройства для измерения должны соответствовать метрологическим требованиям и быть проверенными в установленные сроки.

Условия труда классифицируются на:

- допустимые, когда производственные факторы не превышают предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ПДК) и предельно допустимый уровень производственных факторов (ПДУ);

- вредные и тяжелые I степени, если количественная оценка вредности и тяжести условий труда до 6 баллов, а функциональные изменения в организме работающих, вызванные воздействием вредных факторов, носят обратимый характер после прекращения их воздействия и отдыха;

- вредные и тяжелые II степени, если количественная оценка находится в диапазоне от 6,0 до 8,0 баллов включительно, а в организме работающих могут развиваться стойкие функциональные нарушения, способствующие росту уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности в отдельных случаях, появлению признаков легких форм профессиональных заболеваний;

- вредные и тяжелые III степени (особо вредные и особо тяжелые) - количественная оценка свыше 8 баллов, что может приводить к росту заболеваемости с временной утратой трудоспособности работающих и развитию профессиональных заболеваний.

Результаты аттестации используются предприятиями и организациями для осуществления мероприятий по улучшению условий труда, установления доплат, льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда, в том числе за счет собственных средств предприятий (организаций), а также для определения дифференцированных тарифов (взносов) на государственное социальное страхование в зависимости от условий труда.

Для предприятий (организаций, учреждений), финансируемых из государственного бюджета, размеры минимально гарантированных доплат установлены в процентах месячной минимальной заработной платы за каждый час работы в особых условиях труда; для хозрасчетных – исходя из уровня оплаты труда рабочих высшей квалификации и отнесенных к наиболее высокой профессионально-квалифицированной группе по оплате труда.

**Характеристика рабочего места работников маркетингового отдела НПО "Интеграл" УП "Завод Транзистор"**

Помещение маркетингового отдела находится в отдельно стоящем здании, по адресу: Минск, ул. Корженевского, 16. Отдел маркетинга имеет площадь 42 м2, высота 3,2 м, объем помещения 134,4 м3. Количество рабочих мест – 9. Рассмотрим соответствие параметров помещения строительным нормам и правилам в таблице 1.

*Таблица 1.* Соответствие размеров помещения санитарным условиям

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Нормируемая величина | Наименьшее допустимое значение | Фактическое значение | Соответствие параметра |
| Объем помещения на каждого работающего, м3Площадь помещения на каждого работающего, м2Высота помещения от пола до потолка, м | 154,53,2 | 14,94,73,2 | не соответствуетсоответствуетсоответствует |

Помещение отдела оформлено в бледно-желтых тонах. На стенах – светло-желтые обои, на окнах – желтые шторы, потолок белого цвета. Для каждого работника имеется письменный стол, в углу помещения стоит шкаф для верхней одежды.

В связи со спецификой выполняемых работ, в помещении отсутствуют токсикологические и пожароопасные вещества и материалы, производственная пыль, загазованность, вибрации.

В маркетинговом отделе имеются источники непостоянных шумов, как прерывистых, так и импульсных. Шумы возникают вследствие хлопанья двери, разговоров посетителей, телефонных переговоров, проведения арифметических расчетов на калькуляторах. В качестве мероприятий, уменьшающих шум в отделе, можно предложить смену устаревших видов телефонов и калькуляторов на более современные, выработку строгих правил поведения посетителей. Два рабочих места в отделе оборудовано ПЭВМ типа IBM, электромагнитные излучения которых являются фактором, отрицательно влияющим на здоровье работников. Для защиты от электромагнитного излучения на каждом компьютере стоят защитные экраны.

Проведем анализ метеорологических условий помещения. В основу принципа нормирования метеорологических условий среды положена дифференцированная оценка оптимальных и допустимых метеорологических условий в рабочей зоне в зависимости от тепловой характеристики помещения, категории работ по тяжести и времени года. Здание обладает оптимальными микроклиматическими условиями, так как сочетание параметров микроклимата при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального функционального и теплового состояния организма.

Освещение в зданиях может осуществляться естественным и искусственным светом. Естественное освещение комнаты отдела осуществляется через четыре окна, размеры которых 1,2 м × 1,4 м, суммарной площадью 6,72 кв. м., расположенных в боковых стенах. Искусственное освещение отдела осуществляется шестью люминесцентными светильниками, в каждом из которых расположено по четыре газоразрядных лампы вида ЛД 15 Вт. Светильники равномерно расположены в верхней зоне помещения. По задачам зрительной работы помещение отдела относится в 1 группе помещений. Рабочие места расположены возле окон, равномерно относительно источников искусственного освещения. Показатели общей освещенности отдела соответствуют нормам. Это соответствие показано в таблице 2.

*Таблица 2*. Значения параметров, характеризирующих санитарно-гигиенические условия труда

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Фактическое значение | Норматив | Соответствие параметров норме |
| Запыленность (бумажная пыль), мг/ м3 | 0,5 | 4,6 | Соответствует |
| Шум. ДБ | 55 - 57 | 60 | Соответствует |
| Вибрация, мм/с | 1,9 | 6,7 | Соответствует |
| Температура воздуха в помещении, С0ЗимойЛетом | 20-2322-25 | 22-2423-25 | Соответствует Соответствует |
| Относительная влажность, % | 60-40 | 60-40 | Соответствует |
| Освещенность (общая), лк | 30-50 | 30-50 | Соответствует |
| Значение КЕО | 0,756 | 0,8 | Соответствует |

Проведем анализ вентиляции воздуха в помещении отдела.

В помещении отдела используется механическая вентиляция. В комнате находится два вентиляционных проема приточной и вытяжной. Объем притока составляет 360 м3 в час, объем вытяжки составляет 335 м3 в час. Согласно санитарным нормам, если на 1 работающего приходится менее 20 м3 помещения, то следует предусматривать подачу воздуха не менее 30 м3 в час, а в данном случае на 1 работающего приходится 40 м3 в час. Отсюда видно, что количество воздуха, подаваемого в помещение, соответствует нормам.

На предприятии имеются следующие санитарно-бытовые помещения: пункт питания, умывальники, медпункт. Все эти помещения размещены в административном здании на первом этаже и соответствуют нормам проектирования. Санитарно-гигиеническое состояние помещений удовлетворительное, так как проводится ежедневная влажная уборка.

На основании анализа условий среды в помещении, комната отдела относится к помещению без повышенной электроопасности. Все электрооборудование работает под напряжением 220 В. Электропроводка в помещении скрытая и проведена в соответствии с требуемыми нормами. В помещении отдела расположены розетки для электроприборов и отдельно розетки для компьютеров. Каждый компьютер, стоящий на рабочем месте, в соответствии с требуемыми нормами заземлен.

Основными причинами несчастных случаев, связанных с электрическим током являются: случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, неисправность защитных средств, оголенные провода.

Основными техническими способами и средствами защиты от поражения электрическим током являются: защитное заземление, зануление, выравнивание потенциалов, малое напряжение, электрическое разделение сетей, защитное отключение, изоляция токоведущих частей, компенсация токов замыкания на землю, предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности, изолирующие защитные и предохранительные приспособления.

Главной задачей, направленной на обеспечение здоровых и безопасных условий труда на предприятии, является подготовка человека к трудовой деятельности, выявление его пригодности к избранной или рекомендованной профессии. Имеются данные о том, что травматизм среди рабочих, психологические качества которых соответствуют избранной профессии, на 40-50% ниже, чем среди тех, у которых такого соответствия нет.

Подготовка человека к трудовой деятельности не ограничивается медицинским освидетельствованием и профессиональным отбором. Следующим этапом подготовки является обучение работающих безопасности труда. Такое обучение проводится на всех предприятиях независимо от характера и степени опасности производства при:

- подготовке новых рабочих (вновь принятых, не имеющих профессию или меняющих профессию);

- проведение различных видов инструктажа;

- повышение квалификации.

Обучение безопасности труда новых рабочих проводится при их профессионально-техническом обучении. Степень усвоения знаний по безопасности труда проверяется при сдаче обучающимся экзамена квалификационной комиссии.

На администрацию предприятия возлагается также проведение инструктажа работающих, который по характеру и времени проведения подразделяется на вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и текущий.

Инструктаж по технике безопасности среди работников отдела проводится своевременно, не реже чем через шесть месяцев. Инструктаж проводит инженер по технике безопасности. Программа инструктажа разрабатывается с учетом требований стандартов и особенностей производства. Она должна быть утверждена руководителем предприятия и согласована с профсоюзным комитетом. Прослушав инструктаж, каждый работник ставит свою роспись в соответствующем журнале, в котором также расписывается инструктирующий. От эффективности обучения работников безопасности труда в большой степени зависит профилактика травматизма на предприятии.

По итогам работы за каждый год по охране труда проводится совещание с отчетом начальников подразделений. За текущий год по анализируемому предприятию несчастных случаев, случаев профессиональных заболеваний, аварий и производственных неполадок не было. Работники предприятия обеспечивались специальной одеждой, средствами защиты, был проведен профессиональный медицинский осмотр.

Весьма распространенными источниками пожаров является курение в недозволенных местах. Распространены и источники зажигания, связанные с использованием электрической энергии. Это, прежде всего, короткие замыкания, которые сопровождаются большим тепловыделением, образованием в зоне замыкания дуги с разбрызгиванием металла.

Опасна перегрузка сетей и устройств, которая влечет за собой сильный разогрев токоведущих проводников и загорание изоляции. Плохой электрический контакт в местах соединений проводников приводит к возникновению больших переходных сопротивлений и повышенному выделению теплоты. В ряде случаев к возгоранию может привести даже соприкосновение электроламп с горючими материалами, так как температура поверхности стеклянной колбы ламп накаливания может достичь 300...500 С0, а в особых случаях и больше температуры.

Главной причиной пожара в помещении отдела может стать несоблюдение работниками техники безопасности, а также неисправность электропроводки, неправильное пользование электроприборами. Для предотвращения пожаров необходимо, прежде всего, исключить возможность образования горючей среды, а также предотвратить возникновение в горючей среде источников зажигания.

Пожарная защита производственных объектов обеспечивается:

- правильным выбором огнестойкости объекта и пределов огнестойкости отдельных элементов и конструкций;

- ограничением распространения огня в случае возникновения очага пожара;

- обваловкой и бункеровкой взрывоопасных участков производства или размещением их в защитных кабинах;

- применением легкосбрасываемых конструкций в зданиях и сооружениях;

- применением систем противодымной защиты;

- обеспечением безопасной эвакуации людей;

- применением средств пожарной сигнализации, извещения и пожаротушения.

По пожарной опасности производства здание относится к категории Д. Ответственность за пожарную безопасность здания возлагается на руководителя предприятия. Руководитель предприятия приказом назначает должностных лиц, ответственных за пожарную безопасность.

В обязанности руководителей предприятия входит: организация пожарной охраны объекта, организация обучения рабочих и служащих правилам пожарной безопасности, разработка перспективных планов внедрения средств пожаротушения и мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности предприятия, изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности проводится не реже одного раза в год, человеком, назначенным приказом руководителя предприятия. Имеется специальный журнал, в котором каждый работник ставит свою подпись после прослушивания инструктажа. Наше здание относится ко второй степени огнестойкости, а также в соответствии с требованиями обеспечено путями эвакуации. Имеется эвакуационный выход, который открывается в случае возникновения пожара в здании. Помещение обеспечено пожарной сигнализацией, а также локальной системой порошкового тушения. В помещении отдела установлено два огнетушителя, емкость каждого из которых по 12,5 кг.

В целом санитарно-гигиенические условия, пожарная профилактика и техника безопасности соответствуют установленным нормам.

Для спуска производственных и хозяйственных вод предусмотрены канализационные устройства. Канализация состоит из внутренних канализационных устройств, расположенных в здании, наружной канализационной сети (подземных труб, каналов, смотровых колодцев); насосных станций, напорных и самотечных коллекторов, сооружений для очистки, обезвреживания и утилизации сточных вод; устройства их выпуска в водоем.

Все сточные воды предприятия должны подвергаться очистке от вредных веществ перед сбросом в водоем. Для выполнения этих требований применяют механические, химические, биологические, а также комбинированные методы очистки. Состав очистных сооружений выбирают в зависимости от характеристики и количества поступающих на очистку сточных вод, требуемой степени их очистки, метода использования их осадка и от других местных условий в соответствии со СниП.

**Список использованных источников**

1. Алексеев С.В. Усенко В.Р. Гигиена труда. - М.: Медицина. 1988. - 576 с.
2. Охрана труда в машиностроении. Б.Я. Юдин, С.В. Белов, С.К. Баланцев и др.; под ред. Е.Я. Юдина, С.В. Белова. - М. Машиностроение, 1983. - 432 с.
3. Охрана труда. В.А. Девисилов. Москва. Форум – Инфра-М, - 2004 г.
4. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. - М.: Транспорт, 1985. - 351 с.
5. Средства защиты в машиностроении. Расчет и проектирование. Справочник. С.В. Белов, А.Ф. Козьяков, И.Ф. Партолин и др.; под ред. С.В. Белова. - М. Машиностроение, 1989. - 368 с.
6. СанПиН № 11-19-91. Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ. - Мн.: МЗ РБ, 1994.
7. ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. - М: Изд-во стандартов, 1976.