**Безопасность жизнедеятельности и производственная среда.**

**Труд и обеспечение его комфортности.**

Большую часть времени активной жизнедеятельности человека занимает целенаправленная профессиональная работа, осуществляемая в условиях конкретной производственной среды, которая при несоблюдении принятых нормативных требований может неблагоприятно повлиять на его работоспособность и здоровье.

**Производственная среда** – это часть окружающей человека среды, включающая природно-климатические факторы и факторы, связанные с профессиональной деятельностью (шум, вибрация, токсичные пары, газы, пыль, ионизирующие излучения и др.), называемые вредными и опасными факторами.

Опасными называются факторы, способные при определенных условиях вызывать острое нарушение здоровья и гибель организма; вредными – факторы, отрицательно влияющие на работоспособность или вызывающие профессиональные заболевания и другие неблагоприятные последствия.

Условия труда зависят также от производственной обстановки или характера труда.

Характер и организация труда, взаимоотношения в трудовых коллективах могут неблагоприятно влиять на работоспособность или здоровье человека. Они носят название «производственные (профессиональные) вредности», под которыми понимаются все факторы, способные вызывать снижение работоспособности, появление острых и хронических отравлений и заболеваний, влиять на рост заболеваемости с временной утратой тру-доспособности или другие отрицательные последствия.

Опасные и вредные факторы подразделяются на:

* химические, возникающие от токсических веществ, способных вызвать неблагоприятное воздействие на организм;
* физические, причиной которых могут быть шум, вибрация и другие виды колебательных воздействий, неионизирующие и ионизирующие излучения, климатические параметры (температура, влажность и подвижность воздуха), атмосферное давление, уровень освещенности, а также фиброгенные пыли;
* биологические, вызванные патогенными микроорганизмами, микробными препаратами, биологическими пестицидами, сапрофитной спорообразующей микрофлорой (в животноводческих помещениях), микроорганизмами, являющимися продуцентами микробиологических препаратов.

К вредным (или неблагоприятным) факторам относятся также:

* физические (статические и динамические) перегрузки – подъем и перенос тяжестей, неудобное положение тела, длительное давление на кожу, суставы, мышцы и кости;
* физиологические – недостаточная двигательная активность (гипокинезия);
* нервно-психические перегрузки – умственное перенапряжение, эмоциональные перегрузки, перенапряжение анализаторов.

Трудовая деятельность человека и производственная среда постоянно меняются в процессе интенсивного использования продуктов научно-технического прогресса и осуществления широких социально-экономических преобразований. Вместе с тем, труд остается первым, основным и непременным условием существования человека, экономического, социального и духовного развития общества, всестороннего совершенствования личности.

В соответствии с принятой физиологической классификацией трудовой деятельности в настоящее время различают следующие формы труда.

1. Формы труда, требующие значительной мышечной энергии.

Этот вид трудовых операций применяется при отсутствии механизированных средств и требует повышенных энергетических затрат от 17 до 25 МДж (4000-6000 ккал) и выше в сутки.

Развивая мышечную систему и стимулируя обменные процессы, напряженный физический труд имеет и ряд недостатков. Прежде всего, это его неэффективность, связанная с низкой производительностью и необходимостью перерывов на восстановление физических сил, доходящих до 50% рабочего времени.

1. Механизированные формы труда.

При этих формах труда энергетические затраты рабочих колеблются в пределах 12,5-17 МДж (3000-4000 ккал) в сутки.

Механизированные формы труда изменяют характер мышечных нагрузок и усложняют программы действий. Профессии механизированного труда нередко требуют специальных знаний и навыков.

В условиях механизированного производства наблюдается уменьшение объема мышечной деятельности, в работу вовлекаются мелкие мышцы дистальных отделов конечностей, которые должны обеспечить большую скорость и точность движений, необхо-димые при управлении механизмами. Однообразие простых и большей частью локальных действий, однообразие и малый объем воспринимаемой в труде информации приводят к монотонности труда.

1. Формы, связанные с частично автоматизированным производством.

Полуавтоматическое производство исключает человека из процесса непосредственной обработки предмета труда, который целиком выполняют механизмы. Задача человека ограничивается обслуживанием автоматизированных линий и управлением электронной техникой. Характерные черты этого вида работ – монотонность, повышенный темп и ритм работы, нервная напряженность.

Физиологическая особенность автоматизированных форм труда – это постоянная готовность работника к действию и быстрота реакции по устранению возникающих неполадок. Такое функциональное состояние «оперативного ожидания» различно по степени утомляемости и зависит от отношения к работе, срочности необходимого действия, ответственности предстоящей работы и т. д.

1. Групповые формы труда – конвейер.

Особенность этой формы заключается в разделении общего процесса на конкретные операции, строгой последовательности их выполнения, автоматической подаче деталей к каждому рабочему месту с помощью движущейся ленты конвейера.

Конвейерная форма труда требует синхронной работы участников в соответствии с заданным ритмом и темпом. При этом, чем меньше времени тратит работник на операцию, тем монотоннее работа и проще ее содержание.

**Монотония** – одно из отрицательных последствий конвейерного труда, которое выражается в преждевременной усталости и нервном истощении. В основе этого явления лежит преобладание процесса торможения в корковой деятельности, развивающееся при действии однообразных повторных раздражителей, что снижает возбудимость анализаторов, рассеивает внимание, уменьшает скорость реакции, и как следствие быстро наступает утомление.

1. Формы труда, связанные с управлением производственными процессами и механизмами.

Человек включен в систему управления как необходимое оперативное звено – чем менее автоматизирован процесс управления, тем больше участие человека. С физиологической точки зрения различаются две основные формы управления производственным процессом: в одних случаях пульты управления требуют частых активных действий человека, а в других – редких. В первом случае непрерывное внимание работника получает разрядку в многочисленных движениях или речедвигательных актах, во втором – работник находится главным образом в состоянии готовности к действию, его реакции малочисленны.

1. Формы интеллектуального (умственного) труда.

Этот труд представлен как профессиями, относящимися к сфере материального производства, например конструкторы, инженеры, техники, диспетчеры, операторы и др., так и вне его – ученые, врачи, учителя, писатели, артисты, художники и др.

Интеллектуальный труд заключается в переработке и анализе большого объема разнообразной информации, и как следствие этого – мобилизация памяти и внимания, частота стрессовых ситуаций. Однако мышечные нагрузки, как правило, незначительны, суточные энергозатраты составляют 10-11,7 МДж (2000-2400 ккал) в сутки.

Для интеллектуального труда характерна гипокинезия, т. е. значительное снижение двигательной активности человека, приводящее к ухудшению реактивности организма и повышению эмоционального напряжения. Гипокинезия является неблагоприятным производственным фактором, одной из причин сердечно-сосудистой патологии у лиц умственного труда.

В условиях научно-технического прогресса возрастает роль творческого элемента во всех сферах профессиональной деятельности. В наступивший компьютерный век во многих профессиях, преимущественно физического труда, увеличивается доля умственного компонента, когда даже функции управления и контроля возлагаются на электронную технику.

Умственный труд связан с приемом и переработкой информации, требует напряжения сенсорного аппарата, внимания, памяти, а также активации процессов мышления, эмоциональной сферы.

Формы умственного труда подразделяются на операторский, управленческий, творческий труд, труд медицинских работников, труд преподавателей, учащихся и студентов. Отличаются они по организации трудового процесса, равномерности нагрузки, степени эмоционального напряжения.

* Операторский труд. В условиях современного многофакторного производства на первый план выдвигаются функции управления и контроля за работой технологических линий, процессами товародвижения и обслуживания покупателей. Например, труд диспетчера оптовой базы или главного администратора супермаркета связан с переработкой большого объема информации за короткое время и повышенной нервно-эмоциональной напряженностью.
* Управленческий труд – труд руководителей учреждений, предприятий характеризуется чрезмерным ростом объема информации, быстрым принятием решения, по-вышенной личной ответственностью, периодическим возникновением конфликтных ситуаций.
* Творческий труд – наиболее сложная форма трудовой деятельности, требующая значительного объема памяти, напряжения внимания, что повышает нервно-эмоциональное напряжение. Это труд педагогов, программистов, дизайнеров, научных работников, писателей, композиторов, артистов, художников, архитекторов, конструкторов.
* Труд преподавателей, торговых и медицинских работников, работников всех сфер услуг отличается постоянными контактами с людьми, повышенной ответственностью, часто дефицитом времени и информации для принятия правильного решения, что обусловливает высокую степень нервно-эмоционального напряжения.
* Труд учащихся и студентов – это напряжение основных психических функций, таких, как память, внимание, восприятие; наличие стрессовых ситуаций (экзамены, зачеты).

Успешное осуществление различных форм трудовой деятельности человека возможно при обязательном учете физиологических основ умственного и физического труда, проведении необходимых мер по повышению работоспособности организма, создании комфортных условий для трудовых коллективов и отдельных работников.

Любой вид трудовой деятельности представляет собой сложный комплекс физиологических процессов, в который вовлекаются все органы и системы человеческого тела. Огромную роль в этой деятельности играет центральная нервная система, обеспечивающая координацию функциональных изменений, развивающихся в организме при выполнении работы. Трудовая деятельность осуществляется благодаря затратам энергии мускулов, нервов, человеческого мозга.

Источником химической энергии, превращающейся в механическую работу мышц, является аденозинтрифосфорная кислота (АТФ). Под влиянием нервных импульсов эта кислота взаимодействует с сократительной белковой структурой мышцы, причем происходит диссоциация актомиозина на его компоненты, изменение конфигурации белковых молекул, возникновение электрических зарядов, ферментативное расщепление АТФ мио-зином и т. д.

Именно комплекс всех явлений и ведет к сокращению мышечного волокна, в процессе которого активно участвуют ионы солей, в первую очередь калия, кальция и магния. Во время расслабления мышцы утратившая фосфор АТФ вновь фосфорилируется за счет фосфокреатинина. Затем начинаются процессы гликолиза и окислительного распада глюкозы, сопровождающегося связыванием фосфорной кислоты, отщепленной от АТФ в процессе сокращения.

Таким образом, энергия, получающаяся при распаде углеводов, используется для выполнения механической работы не непосредственно, а через образование особых фосфорных соединений, за счет которых восполняется убыль фосфокреатинина и АТФ.

Количество кислорода, расходуемое на окислительные процессы в мышцах, может отчасти служить критерием интенсивности выполняемой физической работы. Вместе с тем, кислородная задолженность свидетельствует об отставании потребления кислорода во время выполнения работы от потребности в нем организма. Величина этой задолженности определяет в известной мере длительность изменений газообмена восстановительного периода, т.е. промежуток времени после окончания работы, в течение которого физиологические функции организма постепенно возвращаются к дорабочему уровню. В процессе физической деятельности изменяются не только мышцы, но и другие органы и системы организма. Например, увеличивается объем легочной вентиляции, обусловливаемый как учащением, так и углублением дыхания, причем у тренированных лиц преобладает углубленное дыхание.

Происходят изменения и сердечно-сосудистой системы, где физическая нагрузка вызывает возрастание минутного объема вследствие учащения сокращений и увеличения ударного объема сердца. Кроме того, мышечная работа вызывает, как правило, известное повышение максимального артериального давления; минимальное же обычно возрастает лишь при сравнительно больших физических усилиях.

Из биохимических изменений крови обращает на себя внимание динамика сахарной кривой. При работах средней тяжести уровень сахара в крови несколько повышается, причем повышенное его содержание сохраняется некоторое время и в течение восстано-вительного периода.

При значительных энергетических затратах возможна гипогликемическая реакция, свидетельствующая о начинающемся истощении углеводных резервов организма или о недостаточной их мобилизации.

Резкое повышение содержания молочной кислоты, сопровождающееся одновременным падением резервной щелочности крови, наблюдается при тяжелых работах, производимых в условиях кислородной задолженности. Длительные физические усилия умеренной мощности вызывают только первоначальное повышение содержания молочной кислоты в крови.

Необходимо также отметить, что в результате повышения концентрации водородных ионов может ускоряться диссоциация оксигемоглобина, увеличиваться напряжение кислорода в плазме крови и скорость его перехода в ткани. Благодаря этому при работе значительно повышается коэффициент утилизации кислорода, особенно у тренированных лиц.

Могут наблюдаться определенные изменения водно-солевого обмена при работе в горячих цехах или при выполнении тяжелой физической работы. При этом значительное повышение деятельности потовых желез может снижать выделительную функцию почек.

При тяжелой физической нагрузке возможно торможение секреции и моторной функции желудка, а также замедление переваривания и всасываемости пищи.

Мышечная работа различной интенсивности может вызывать сдвиги разных отделов центральной нервной системы, в том числе и коры головного мозга. Тяжелая физическая нагрузка нередко обусловливает понижение корковой возбудимости, нарушение условно-рефлекторной деятельности, а также повышение порога чувствительности зрительного, слухового и тактильного анализаторов.

Напротив, умеренная работа улучшает условно-рефлекторную деятельность и снижает порог восприятия для указанных анализаторов.

Некоторые особенности физиологических изменений в организме имеют место при выполнении умственной работы с преимущественным участием высшей нервной деятельности. Отмечено, что при интенсивной умственной деятельности (в отличие от физической работы) газообмен или совсем не изменяется, или изменяется незначительно.

Умственный труд обычно вызывает замедление пульса и лишь иногда значительные умственные напряжения учащают пульс за счет уменьшения диастолы. При умственной работе повышается кровяное давление, учащается дыхание, увеличивается кровенаполнение сосудов мозга, но уменьшается кровенаполнение сосудов конечностей и брюшной полости.

В настоящее время установлено, что продолжительная умственная работа приводит к падению условных сосудистых рефлексов и образованию парадоксальных реакций. При напряженной умственной работе происходят изменения функций дыхательной системы, причем эти же изменения удавалось получить условным раздражителем.

Напряженный умственный труд вызывает отклонения от нормы тонуса гладких мышц внутренних органов, кровеносных сосудов, в особенности сосудов мозга и сердца. С другой стороны, огромное количество импульсов, идущих от периферии и внутренних органов, от нескольких видов рецепторов (экстерорецепторов, интерорецепторов и проприорецепторов), влияет на ход умственной работы.

Установлено, что умственная работа тесно связана с работой органов чувств, в первую очередь зрения и слуха. Известно, что умственная работа более плодотворно протекает в условиях тишины.

Мышечная работа при умственной деятельности человека играет большую роль. Установлено, что легкая мышечная работа стимулирует умственную деятельность, а тяжелая, изнурительная работа, наоборот, понижает ее, снижает качество. Имеются данные о том, что для многих представителей творческой умственной деятельности ходьба являлась необходимым условием успешного выполнения работы.

Интенсивная работа, как физическая, так и умственная, может привести к утомлению и переутомлению.

Утомление и переутомление. Под утомлением понимают особое физиологическое состояние организма, возникающее после проделанной работы и выражающееся во временном понижении работоспособности.

Один из объективных признаков – это снижение производительности труда, субъективно же оно обычно выражается в ощущении усталости, т. е. нежелании или даже невозможности дальнейшего продолжения работы. Утомление может возникать при любом виде деятельности.

Утомление связано с изменениями физиологического состояния всего организма в результате длительной или тяжелой работы, причем определенное значение имеют нарушения, возникающие в центральной нервной системе.

При длительном воздействии на организм вредных факторов производственной среды может развиться переутомление, называемое иногда хроническим утомлением, когда ночной отдых полностью не восстанавливает снизившуюся за день работоспособность.

Основой для возникновения переутомления служит постоянное несоответствие продолжительности и тяжести работы и времени отдыха. Кроме того, развитию переутомления могут способствовать неудовлетворительная обстановка труда, неблагоприятные бытовые условия, плохое питание.

Симптомы переутомления – различные нарушения со стороны нервно-психической сферы, например ослабление внимания и памяти. Наряду с этим у переутомленных людей наблюдаются головные боли, расстройства сна (бессонница), ухудшение аппетита и повышенная раздражительность.

Кроме того, хроническое переутомление обычно вызывает ослабление организма, снижение его сопротивляемости внешним воздействиям, что выражается в повышении заболеваемости и травматизма. Довольно часто это состояние предрасполагает к развитию неврастении и истерии.

Например, статистические данные свидетельствуют о том, что резкое повышение заболеваемости нервными болезнями среди рабочих на производствах вызвано неудовлетворительными гигиеническими условиями трудовой деятельности.

**Мероприятия по профилактике утомления**

1. физиологическая рационализация труда по экономии и ограничению движений при работе;
2. равномерное распределение нагрузки между различными мышечными группами;
3. соответствие производственных движений привычным движениям человека;
4. рационализация рабочей позы;
5. освобождение от излишних подсобных операций;
6. правильная организация перерывов в работе;
7. механизация и автоматизация производства;
8. санитарное благоустройство производственных помещений (кубатура, микроклиматические условия, вентиляция, освещенность, эстетическое оформление).

Важной мерой профилактики утомления является обоснование и внедрение в производственную деятельность наиболее целесообразного режима труда и отдыха, т. е. рациональной системы чередования периодов работы и перерывов между ними. Это необходимо в производственных процессах, которые сопровождаются большими затратами энергии или постоянным напряжением внимания. Следует учитывать также, что длительность перерывов при выполнении одинаковой работы должна соответствовать возрастным особенностям организма.

При разрешении проблемы утомления следует иметь в виду, что в период отдыха происходит не только ликвидация утомления, но и потеря положительных свойств, при-обретаемых во время выполнения работы, т. е. состояния «врабатываемости» или «рабочей установки», имеющих последствием повышение количества и качества выполняемой работы.

Таким образом, длительность и чередование перерывов должны не только восстанавливать основные физиологические функции, но и сохранять положительные факторы, способствующие повышению производительности труда.

Большое значение в профилактике утомления имеет активный отдых, в частности, физические упражнения, проводимые во время коротких производственных перерывов. Физкультура на предприятиях повышает производительность труда от 3 до 14% и улучшает некоторые показатели физиологического состояния организма работающих.

Последнее время для снятия нервно-психического напряжения, борьбы с утомлением, восстановления работоспособности довольно успешно используют функциональную музыку, а также кабинеты релаксации или комнаты психологической разгрузки. В основе благоприятного действия музыки лежит вызываемый ею положительный эмоциональный настрой, необходимый для любого вида работы. Вместе с тем музыка не только улучшает настроение работающих, но и повышает работоспособность и производительность труда.

Одним из элементов психологической разгрузки является аутогенная тренировка, основанная на комплексе взаимосвязанных приемов психической саморегуляции и несложных физических упражнений со словесным самовнушением. Главное внимание уделяется приобретению и закреплению навыков мышечного расслабления, позволяющих нормализовать психическую деятельность, эмоциональную сферу и вегетативные функции.

Большую роль в организации производственного процесса играет ритм работы, который тесно связан с механизмом образования динамического стереотипа. Факторы, нарушающие ритмичность труда, не только снижают его производительность, но и способствуют быстрому утомлению. Например, ритмичность и относительная несложность работы на конвейере доводят рабочие движения до автоматизма, делая их более легкими и требующими меньшего напряжения нервной деятельности.

Однако излишний автоматизм рабочих движений, переходящий в монотонность, может привести к преждевременной усталости и сонливости. Последнее объясняется тем, что однообразные и слабые раздражения могут привести к развитию торможения в коре головного мозга. Так как работоспособность человека колеблется в течение дня, необходим переменный ритм движения конвейера с постепенным ускорением в начале рабочего дня и замедлением к концу смены.

Важность этих мероприятий определяется тем обстоятельством, что чем больше мышечных групп участвует в рабочих движениях, тем больше импульсов устремляется в нервную систему, способствуя более быстрому развитию утомления. Физиологическая рационализация трудовых процессов требует в ряде случаев определенной реконструкции станков, оборудования и рабочего инструмента, а также изменений устройства производственной мебели.

Важное значение для борьбы с утомлением имеют механизация и автоматизация производства, устраняющие необходимость чрезмерных мышечных усилий при работе и пребывания работающих в неблагоприятных условиях. Однако степень механизации и автоматизации процессов в ряде отраслей промышленности до сих пор остается недостаточной и требует более активного их внедрения.

Необходимым фактором для профилактики утомления, бесспорно, является санитарное благоустройство производственных помещений (кубатура, микроклиматические условия, вентиляция, освещенность, эстетическое оформление).

Общие санитарно-технические требования к производственным помещениям и рабочим местам.

Создание рациональных санитарно-технических условий на предприятиях – важная задача, от решения которой зависит здоровье трудовых коллективов, безопасные условия; производительность труда и культура производства в целом.

Общие санитарно-технические требования к производственным помещениям, рабочим местам и зонам, а также к микроклимату изложены в Строительных нормах и правилах (СНиП) и санитарных нормах проектирования предприятий.

Площадку для размещения предприятий (территория) выбирают, исходя из генеральных планировок развития населенных пунктов. Размеры площадки определяют в соответствии со строительно-санитарными нормами с учетом возможного расширения предприятия на перспективу. Площадка должна быть на сухом, незатопляемом месте с прямым солнечным освещением, естественным проветриванием, иметь относительно ровную поверхность, располагаться вблизи водоисточника с отводом сточных вод. Должны быть обеспечены удобства подхода, подъезда транспортных средств, соблюдены условия охраны труда и техники безопасности, а также противопожарной защиты. Предприятия следует располагать так, чтобы исключить неблагоприятное воздействие одного предприятия на другое.

В селитебной зоне разрешается размещать предприятия, не выделяющие производственных вредностей, не производящие шума и с неогнеопасными технологическими процессами. Предприятия с технологическими процессами, являющимися источниками выделения в окружающую среду вредных веществ, а также источниками повышенных уровней шума, вибрации, ультразвука, электромагнитных волн, радиочастот, статического электричества и ионизирующих излучений, необходимо отделять от зоны заселения санитарно-защитными зонами.

Санитарная классификация производственных предприятий предусматривает размеры санитарно-защитной зоны, которая должна быть благоустроена и озеленена. Зеле-ные насаждения благоприятно влияют на микроклимат участка, положительно воздействуют на организм человека и его нервную систему. Одновременно необходимо проводить озеленение помещений (интерьеров рабочих помещений, цехов, торговых залов, офисов и др.). Озеленение имеет большое санитарно-гигиеническое и эстетическое значение, так как улучшает состав воздуха, снижает температуру в жаркое время года, повышает влаж-ность. Запах, цвет, шелест листьев благоприятно влияют на трудоспособность человека.

Важное значение имеют санитарные разрывы между зданиями. Если здания освещаются через оконные проемы, то санитарные разрывы должны быть не менее наиболь-шей высоты от уровня земли до карниза противостоящего здания.

На предприятиях согласно установленным правилам должны быть оборудованные места для сбора отбросов, отходов и мусора. Их размещение и устройство согласовывают с местными органами санитарно-эпидемиологической службы.

Объемно-планировочные и конструктивные решения производственных зданий и сооружений должны отвечать требованиям СНиП (раздел технологического и санитарного проектирования).

Объем производственных помещений на одного работника должен составить не менее 15 м 3, площадь – не менее 4,5 м2, высота – не менее 3,2 м. Производственные помещения должны содержаться в надлежащей чистоте.

На предприятиях со значительным выделением пыли уборку помещений следует проводить при помощи пылесосных установок или путем гидросмыва.

Помещения с тепловыделениями (более 20 ккал/(м3/с), а также производства с большими выделениями вредных газов, паров и пыли следует располагать у наружных стен зданий и сооружений. В многоэтажных зданиях эти производства следует размещать в верхних этажах и оснащать приточно-вытяжной вентиляцией.

В отапливаемых производственных и вспомогательных помещениях, за исключением особо сырых помещений, не допускается образование конденсата на внутренних поверхностях наружных ограждений. Поэтому стены в таких помещениях покрывают защитно-отделочным пароизоляционным слоем.

Отделка стен должна быть прочной, гигиеничной, экономичной в эксплуатации и отвечать эстетическим требованиям. Рекомендуется применять отделочные элементы заводского изготовления: панели, щиты и плиты различной формы и цвета, выполненные из современных искусственных строительных материалов; панели стен в помещениях для приемки, хранения и подготовки к продаже продовольственных товаров, а также в моечных и душевых должны быть облицованы водоустойчивыми синтетическими материалами, глазурованной плиткой или окрашены масляными либо водоустойчивыми синтетическими красками на высоту не менее 1,8 м.

Полы в производственных помещениях следует делать из материалов, обеспечивающих удобную очистку их и отвечающих эксплуатационным требованиям для данного производства.

Конструкции полов и верхних покрытий выбирают с учетом технологического процесса, выполняемого в отдельных видах помещений. Наиболее распространенными являются цементобетонные, асфальтобетонные, асфальтовые, плиточные и деревянные полы. Эксплуатационным и санитарным требованиям для складских помещений отвечают полы с асфальтобетонными покрытиями. Цементобетонные полы при эксплуатации выделяют большое количество пыли, вредно действующей на организм человека и механизмы.

В торговых залах магазинов полы рекомендуют покрывать плиткой. Эти полы гигиеничны, легко моются и водонепроницаемы. В местах работы контролеров-кассиров, продавцов и других работников торговых залов устраивают деревянные дощатые настилы, настилы из толстых ковровых дорожек или линолеумные дорожки на матерчатой основе. В торговых залах, расположенных на втором этаже, можно применять деревянные дощатые и паркетные полы. В административно-бытовых помещениях полы должны быть деревянные, дощатые с масляной покраской или паркетные.

Как правило, на предприятиях должны быть вспомогательные санитарно-бытовые помещения (гардеробные, умывальные, туалеты, душевые, курительные, пункты питания, комнаты отдыха, здравпункты, комнаты личной гигиены женщин и др.). Состав этих помещений, размеры и оборудование зависят от санитарной характеристики, производственных процессов, численности работников, а также других факторов и определены в СниП (строительных нормах и правилах)

Важное значение для охраны труда работников предприятий имеет правильная планировка и устройство выходов, проходов, лестниц и площадок. Они должны отвечать строительным, эксплуатационным, санитарно-техническим и противопожарным требованиям.

Рациональное размещение технологического оборудования внутри помещений влияет на организацию технологических процессов, повышение производительности труда и его охраны. Размещение оборудования должно быть удобным и безопасным в эксплуатации.

Большое значение для охраны труда имеет водоснабжение предприятий. Оно должно обеспечить потребность предприятия в питьевой воде, для хозяйственно-гигиенических, производственных и противопожарных целей. Различают два вида водоснабжения: централизованное и децентрализованное. При централизованном водоснабжении вода подается по трубопроводам общего пользования, а при децентрализованном – поступает из местных источников (колодцев, родников, водоемов).

Выбор источников хозяйственно-питьевого водоснабжения необходимо согласовывать с местными администрациями и местными органами санитарно-эпидемиологической службы. Качество воды должно отвечать требованиям ГОСТа на питьевую воду. Применение сырой воды для питья допускается только с разрешения органов санитарно-эпидемиологической службы.

Все предприятия согласно санитарным правилам и нормам должны иметь канализационные сооружения, предназначенные для приема, удаления и обезвреживания сточных вод, а также отведения их на определенные участки. На предприятиях, не имеющих канализации, устраивают дворовые туалеты и бетонные ямы, которые сооружают в соответствии с правилами безопасности их эксплуатации и санитарно-гигиенических норм.

В производственных и вспомогательных помещениях освещение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха обеспечивают оптимальные параметры воздушной среды (производственного микроклимата), способствующие сохранению здоровья человека и повышению его трудоспособности.

Температура воздуха в производственных помещениях в зависимости от тяжести работ в холодный и переходный периоды года должна быть от 14 до 21°С, в теплый период – от 17 до 25°С. Относительная влажность – в пределах 60 – 70%, скорость движения воздуха – не более 0,2 – 0,5 м/с. В теплый период года температура воздуха в помещениях не должна быть выше наружной более чем на 3 – 5°С, но не выше 28°С, а скорость движения воздуха – до 1 м/с.

Комплексным изучением производственных условий, влиянием их на организм человека, а также разработкой мероприятий по их улучшению и внедрению занимаются службы гигиены труда и производственной санитарии.

Составная часть гигиены труда – это физиология труда, изучающая физиологические процессы в организме человека, связанные с его трудовой деятельностью. Физиология труда ставит своей целью найти рациональную с физиологической точки зрения организацию труда, при которой снижается утомляемость человека, повышается работоспособность и производительность труда.

**Вентиляция и кондиционирование воздуха**

Вентиляция и кондиционирование воздуха на предприятиях создают воздушную среду, которая соответствует нормам гигиены труда. С помощью вентиляции можно регулировать температуру, влажность и чистоту воздуха в помещениях. Кондиционирование воздуха создает оптимальный искусственный климат.

Необходимость вентиляции воздуха в административных, бытовых и других помещениях вызвана:

* технологическими процессами (использование машин и оборудования, которые в процессе эксплуатации выделяют вредные газы; распаковка, фасовка, упаковка - выделение пыли);
* ) количеством работников и посетителей (значительное количество посетителей в различных торговых предприятиях требует более интенсивного воздухообмена);
* санитарно-гигиеническими требованиями (фармацевтическое производство требует особенной чистоты, в т.ч. и воздуха).

Недостаточный воздухообмен в помещениях предприятий ослабляет внимание и трудоспособность работников, вызывает нервную раздражительность, а как результат – снижает производительность и качество труда.

Различают естественную и искусственную вентиляцию. **Естественная вентиляция** обеспечивает воздухообмен в помещениях в результате действия ветрового и теплового напоров, получаемых из-за разной плотности воздуха снаружи и внутри помещений. Естественная вентиляция подразделяется на организованную и неорганизованную. **Организованная естественная вентиляция** осуществляется аэрацией или дефлекторами. При естественной вентиляции циркуляция воздуха происходит через вентиляционные каналы, расположенные в стенах, фонари и специальные воздухопроводы.

Аэрация предусматривает бесканальный обмен воздуха через окна, форточки, фрамуги, откидные поверхности стекол и т. п. Дефлекторная вентиляция – через каналы и воздухопроводы, имеющие специальные насадки. Их действие основано на том, что при обтекании насадки ветром на наветренной стороне создается более высокое давление, чем на противоположной, вследствие чего происходит воздухообмен.

Неорганизованная вентиляция осуществляется через неплотности конструкций (окон, дверей, поры стен). Она вызывается разностью температур воздуха в помещении и снаружи, а также перемещением воздуха при ветре.

Искусственная вентиляция (механическая) достигается за счет работы вентиляторов или эжекторов. Она может быть приточной (нагнетательной), вытяжной (отсасывающей) и приточно-вытяжной.

При приточной вентиляции подачу воздуха осуществляет вентиляционный агрегат, а удаление воздуха – фонари или дефлекторы. Она применяется, как правило, в помещениях, в которых наблюдается избыток тепла и малая концентрация вредных веществ.

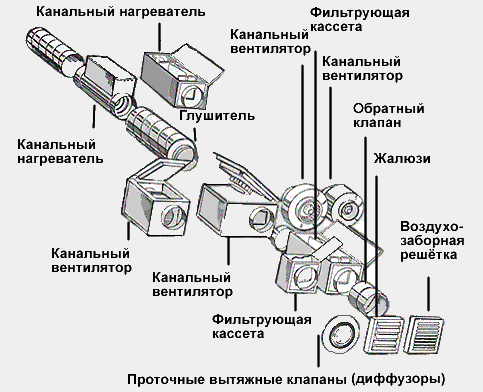
Вытяжная вентиляция производит откачку воздуха из помещений при помощи вентиляционного агрегата. Она используется для вентиляции помещений, имеющих в воздухе большую концентрацию вредных веществ, а также влаги и тепла.

Приточно-вытяжная система вентиляции осуществляется с помощью отдельных вентиляционных систем, которые должны обеспечить одинаковое количество подаваемого и удаляемого из помещений воздуха. В помещениях, где постоянно выделяются вредные вещества, вытяжная вентиляция должна превышать нагнетательную примерно на 20%. В этих случаях вытяжка производится из мест скопления вредных веществ, а подача чистого воздуха – на рабочие места.

По назначению различают общеобменную и местную вентиляцию. Общеобменная **вентиляция** обеспечивает обмен воздуха всего помещения, а **местная** – отдельных рабочих мест. Оптимальные комфортные параметры воздуха, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям, регламентированы в СНиП ИГ-А 10-85. Приемка в эксплуатацию законченных строительством предприятий, зданий, сооружений. Основные положение и СНиП П-М 3-83. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Отопление и вентиляция.

На предприятиях используют различные системы вентиляции но преимущественно приточно-вытяжную с механическим побуждением. В отдельных производственных помещениях, в которых существует опасность прорыва большого количества вредных веществ за короткое время, устанавливают дополнительную аварийную вентиляцию. Для аварийной вентиляции используют высокопроизводительные осевые вентиляторы, которые устанавливают в специальных нишах.

**Комплектация систем вентиляции**



В настоящее время используют аварийную вентиляцию с автоматическим включением с одновременной подачей звукового сигнала.

Для обеспечения необходимых условий труда важное значение имеет кратность воздухообмена, мощность вентиляционных систем и выбор их типа.

Объемом вентиляции называют количество воздуха (в куб.м), которое поступает в помещение в течение часа. Минимальная норма поступления наружного воздуха в помещение 30 куб.м/ч на взрослого человека и 20 куб.м/ч — на ребенка. Кратность воздухообмена показывает, сколько раз в течение часа меняется воздух в помещении. При кратности воздухообмена менее 0,5 в час человек испытывает чувство духоты в жилом помещении. В соответствии с требованиями существующих нормативов кратность воздухообмена за-висит от вида производства, а в жилых домах должна быть (в жилых комнатах) — 0,5—1,0; в кухнях — 3,0 кратный обмен в час.

Основными характеристиками вентиляционных систем являются:

* Производительность по воздуху - от десятков до тысяч кб.м./ч.
* Напор воздуха или статическое давление (кПа).
* Мощность калорифера (необходим в приточных вентиляционных установках для подогрева уличного воздуха в зимнее время) - от единиц до сотни кВт.
* Уровень шума (дБ).

Выбор конкретных параметров зависит от размера, расположения и назначения вентилируемых помещений, количества находящихся там людей.

**Эффективность вентиляции**

Эффективность вентиляции - это величина, показывающая, как быстро загрязнённый воздух удаляется из помещения. Она определяется отношением концентрации вредных примесей, содержащихся в вытяжном воздухе к концентрации вредных примесей в помещении. Эффективность вентиляции часто используется для качественной оценки способности системы обеспечивать комфортные условия по чистоте воздуха. Данный по-казатель находится в зависимости от геометрии помещения, взаиморасположения приточных и вытяжных отверстий и плотности распределения источников вредных примесей в помещении.

Количество тепла, выделяемого одним работником, принимают равным 80 ккал/ч, а посетителем – 75 ккал/ч.

Необходимо иметь в виду, что высокая подвижность воздуха вызывает сквозняки, мешающие работе и вызывающие простудные заболевания.

**Кондиционирование воздуха** – это создание и поддержание в закрытых помещениях определенных параметров воздушной среды по температуре, влажности, чистоте, составу, скорости движения и давлению воздуха. Параметры воздушной среды должны быть благоприятными для человека и устойчивыми. Кондиционирование воздуха достигается системой технических средств, служащих для приготовления, перемещения и распределения воздуха, а также автоматического регулирования его параметров

Современные автоматические кондиционерные установки очищают воздух, подогревают или охлаждают его, увлажняют или высушивают в зависимости от времени года и других условий, подвергают ионизации или озонированию, а также подают его в помещения с определенной скоростью.

**Основные элементы систем кондиционирования – калориферы, фильтр, холодильные установки, увлажнители, терморегуляторы и другие приборы, регулирующие работу кондиционерных установок**.

Установки для кондиционирования воздуха подразделяют на местные (для отдельных помещений) и центральные (для всех помещений здания).

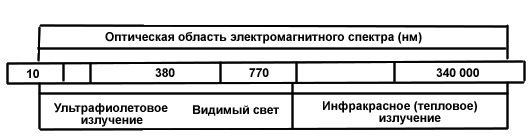
Кондиционирование воздуха все чаще применяют в жилых помещениях, общественных зданиях, лечебных учреждениях и торговых предприятиях.

Приборы контроля воздушной среды:

* Термометр (температура)
* Психометр (относительная влажность)
* Анемометр (скорость движения воздуха)
* Актинометр (интенсивность теплового излучения)
* Газоанализатор (концентрация вредных веществ)

**Освещение помещений и рабочих мест**

Видимый свет – это электромагнитные волны с длиной волны 380 –770 нм (нанометр = 10–9 метра). С физической точки зрения любой источник света – это скопление множества возбужденных или непрерывно возбуждаемых атомов. Каждый отдельный атом вещества является генератором световой волны.



Границы волн и соответствующие им излучения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **380-455** | Фиолетовый | **540-590** | Желтый |
| **455-470** | Синий | **590-610** | Оранжевый |
| **470-500** | Голубой | **610-770** | красный |
| **500-540** | зеленый |  |  |

МАХ чувствительность органов зрения человека – 555 нм (желто-зеленый цвет).

Основные световые величины для количественного описания видимого излучения:

* Часть лучистого потока, воспринимаемого органами зрения как свет, называется световым потоком измеряется в люменах (лм). С физической точки зрения световой поток – это мощность видимого излучения, т.е. световая энергия, излучаемая по всем направлениям за единицу времени (в связи со зрительным восприятием – величина не только физическая, но и физиологическая).
* Пространственную плотность светового потока называют силой света и измеряют в канделах (кд). Она характеризует неравномерность распространения светового потока в пространстве.
* Освещенностью поверхности называется величина, измеряемая отношением светового потока падающего на поверхность, к величине поверхности и измеряется в люксах (лк).

Освещение воздействует на организм человека и выполнение производственных заданий. Правильное освещение уменьшает количество несчастных случаев, повышает производительность труда. Исследования показывают, что при хорошем освещении производительность труда повышается примерно на 15%.

Неправильное освещение наносит вред зрению работающих, может быть причиной таких заболеваний, как близорукость, спазм, аккомодация, зрительное утомление и других болезней, понижает умственную и физическую работоспособность, увеличивает число ошибок в производственных процессах, аварий и несчастных случаев.

Освещение, отвечающее техническим и санитарно-гигиеническим нормам, называется рациональным. Создание рационального освещения на производстве является важной и актуальной задачей.

В помещениях используется естественное и искусственное освещение. **Естественное освещение** предполагает проникновение внутрь зданий солнечного света через окна и различного типа светопроемы (верхние световые фонари). Естественное освещение часто меняется и зависит от времени года и суток, а также от атмосферных явлений. На освещение влияют местонахождение и устройство зданий, величина застекленной поверхности, форма и расположение окон, расстояние между зданиями и др.

Качество естественного освещения внутри помещений определяет световой коэффициент (Кс), который рассчитывается как отношение застекленной поверхности к площади пола.

Освещение помещений нормируется. Нормы естественного освещения для различных зданий и помещений разрабатываются с учетом их назначения. Согласно установленным нормативам световой коэффициент колеблется для отдельных помещений от 0,10 до 0,20. Для торговых залов магазинов этот показатель не должен быть меньше 0,2 (1:5), а для подсобных помещений и торговых складов 0,100-0,125 (1:10 и 1:8).

Однако оценка естественной освещенности помещений только по световому коэффициенту недостаточна, так как при этом не учитываются факторы, влияющие на естественную освещенность: расположение окон и рабочих мест внутри помещения, высота и расположение противоположных зданий и т п. Поэтому для оценки естественной освещенности используют (Кец), который представляет собой отношение освещенности в заданной точке помещения к одновременно измеренной освещенности наружной точки, находящейся на горизонтальной плоскости, освещенной рассеянным светом открытого небосвода.

Дневное естественное освещение необходимо для торговых залов магазинов, где покупатели выбирают товар по форме, величине, цвету и другим потребительским признакам, а также рассчитываются за покупку.

**Естественное освещение** – наиболее благоприятное для человека, однако оно не может в полной мере обеспечить необходимую освещенность производственных помещений. Поэтому в практической деятельности широко используют искусственное освещение.

Все помещения розничных и оптовых торговых предприятий должны иметь независимо от естественного освещения и **искусственное освещение**. Самым распространенным видом искусственного освещения является электрическое освещение. Оно так же, как и естественное, нормируется для различных видов помещений.

Освещенность определяется люксметром. Он состоит из селенового элемента и миллиамперметра. При попадании света на селеновый фотоэлемент возникает фототек, который в миллиамперметре воздействует на стрелку прибора, показывающую освещенность рабочей поверхности по шкале прибора, проградуированной в люксах. При отсутствии люксметра для определения освещенности на практике руководствуются нормами электрического освещения, выраженными в ваттах на 1 м2 площади. Например, для торговых залов магазинов норматив равен 25-30 Вт мощности накаливания на 1 м2 площади.

Рациональное искусственное освещение предусматривает равномерную освещенность, без резких изменений и пульсаций, благоприятный спектральный состав света и достаточную яркость (кандел/м2). Поэтому для рационального освещения помещений не-обходимо создавать общее и местное освещение. Сочетание общего и местного освещения образует комбинированное освещение.

При проектировании торговых предприятий рассчитывают потребность естественного и искусственного освещения.

Санитарные нормы проектирования и строительства предусматривают минимальные нормы искусственной освещенности. В таблице приведены нормы искусственной освещенности помещений торговых предприятий.

На предприятиях действует дежурное освещение, которое включается в ночное, нерабочее время, а также аварийное освещение, работающее от специальных аккумуляторов в случае повреждения электросети (оно обеспечивает не менее 10% рабочего освещения).

Для искусственного электрического освещения применяются лампы накаливания и люминесцентные. Люминесцентные лампы обеспечивают высокое качество и имитируют естественное освещение. Они экономичны по расходу электроэнергии, световой отдаче и сроку службы

**Нормы искусственной освещенности помещении торговых предприятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Виды помещений торговых предприятий** | **Наименьшая освещенность, лк.** | | **Уровень рабочей по-верхности, к которой относятся нормы освещенности, м от пола** |
| **при лампах накаливания** | **при люминесцентных лампах** |
| Торговые залы продовольственных магазинов: |  |  |  |
| – раб. по традиционному методу | 150 | 300 | 0,8 |
| – по методу самообслуживания | 700 | 400 | 0,8 |
| Кладовые в продов. магазинах | 20 | 75 | на полу |

Для освещения помещений электрические лампы помещают в специальную арматуру различных типов. Арматура направляет светопоток, получаемый от электрических ламп, с наименьшими потерями, а также защищает глаза работников от ослепляющей яркости, а в некоторых случаях изменяет спектральный состав источника света. Арматуру вместе с лампой принято называть светильником.

По характеру распределения светового потока светильники делятся на три группы: прямого, отраженного и рассеянного света. Светильники характеризуются коэффициентом полезного действия, защитным углом и диаграммой светораспределения.

Коэффициент полезного действия светильника находится отношением светового потока, излучаемого светильником, к световому потоку применяемой в нем лампы и определяется по формуле: КПД = Fc/Fл, где Fс – световой поток, излучаемый светильником, лм;Fл – световой поток лампы, лм.

Коэффициент полезного действия светильников с лампами накаливания может достигать 80 – 85%.

Защитный угол образуется горизонтальной линией, проходящей через центр светящегося тела (лампы), и линией, проходящей через центр светящегося тела с краем арматуры. Норматив защитного угла – не менее 25 – 30°. Тогда прямые лучи источника света не попадают в глаза и не оказывают вредного ослепляющего действия.

В последние годы для освещения помещений получили широкое распространение осветительные приборы встроенного вида: светящиеся панели и потолки, а также подвесные потолки. Они позволяют создать равномерную освещенность помещений и благоприятно влияют на трудоспособность человека.

Важное значение имеет правильная организация эксплуатации осветительных устройств, которая предусматривает систематическую очистку окон, световых фонарей и светильников от загрязнения, своевременную замену перегоревших ламп в светильниках, текущий и профилактический ремонт оборудования, соблюдение общих санитарных правил в помещениях и на территории, прилегающей к зданиям, регулярную побелку и окраску стен и потолков помещений в светлые тона.

В процессе эксплуатации осветительных установок необходимо следить за поддержанием постоянного напряжения и устранять причины, вызывающие потери или колебания напряжения. Контрольные измерения освещенности должны проводиться не реже одного раза в три месяца.

Необходимо строго следить за защитой глаз от слепящего действия источников света, не допускать снятия с осветительных приборов защитных стекол и рефлекторов, уменьшения высот подвеса светильников. Обслуживание и ремонт осветительных установок должен производить квалифицированный персонал.

Освещенность и эксплуатация осветительных систем контролируется на предприятиях ведомственными органами надзора.

**Эргономика и техническая эстетика**

Внешняя среда, окружающая человека на производстве, влияет на организм человека, на его физиологические функции, психику, производительность труда.

Проблемами приспособления производственной среды к возможностям человеческого организма занимается наука эргономика. Эргономика изучает систему «человек – орудие труда – производственная среда» и ставит своей задачей разработать рекомендации по ее оптимизации. Оптимизация этого процесса предполагает поставить человека в наиболее благоприятные условия при выполнении функциональных задач. Она включает разработку научно обоснованных организационно-технических требований и решений к орудиям и процессам труда, окружающей среде с учетом особенностей человека: физических, психологических и антропометрических.

Эргономика использует рекомендации таких наук, как биология, психология, физиология, гигиена труда, химия, физика, математика, кибернетика и др. Роль эргономики с каждым годом возрастает, особенно в период внедрения механизации и автоматизации технологических процессов.

Для оценки качества производственной среды используются следующие эргономические показатели:

* **гигиенические** – уровень освещенности, температура, влажность, давление, запыленность, шум, радиация, вибрация и др.;
* **антропометрические** – соответствие изделий антропометрическим свойствам человека (размеры, форма). Эта группа показателей должна обеспечивать рациональную и удобную позу, правильную осанку, оптимальную хватку руки и т. д., предохранять человека от быстрого утомления;
* **физиологические** – определяют соответствие изделия особенностям функционирования органов чувств человека. Они влияют на объем и скорость рабочих движений человека, объем зрительной, слуховой, тактильной (осязательной), вкусовой и обонятельной информации, поступающей через органы чувств;
* **психологические** – соответствие изделия психологическим особенностям человека. Психологические показатели характеризуют соответствие изделия закрепленным и вновь формируемым навыкам человека, возможностям восприятия и переработки человеком информации.

Диапазон техники, где необходим учет эргономических требований, весьма широк: от средств транспорта и сложных систем управления до потребительских товаров.

В последнее время все больше внимания уделяется проблемам эстетики сферы труда и перестройки производственной среды на эстетических началах. Важное значение для улучшения условий труда имеет производственная и техническая эстетика. **Производственная эстетика**включает планировочную, строительно-оформительскую и технологическую эстетику.

* Планировочная эстетика включает структуру, размеры, размещение и взаимосвязь помещений. Она должна разработать кратчайшие пути перемещения людей, транспортных средств, создать условия для внедрения прогрессивной технологии и повышения производительности труда.
* Строительно-оформительская эстетика решает вопросы освещения, окраски стен, потолков, полов и других элементов, озеленения, художественно-эстетической обстановки в помещениях.
* Технологическая эстетика предусматривает подбор и размещение оборудования, проходов, коммуникационных линий и т. п.

Правильное решение комплекса вопросов производственной эстетики благоприятно воздействует на организм человека, исключает причины травматизма и профессиональных заболеваний, повышает производительность труда и культуру производства.

**Техническая эстетика** предусматривает конструирование и эксплуатацию оборудования, приспособлений, инструмента и включает:

* архитектонику (учет форм, пропорций, гармоничность планировки);
* безопасность и безвредность работы (ограждение опасных зон, предохранительные устройства).

**Производственный микроклимат**

**Производственный микроклимат** (метеорологические условия) – климат внутренней среды производственных помещений, определяется действующим на организм человека сочетанием температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей.

**Производственный микроклимат** (метеорологические условия) – климат внутренней среды производственных помещений, определяется действующим на организм человека сочетанием температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей.

Производственный микроклимат зависит от климатического пояса и сезона года, характера технологического процесса и вида используемого оборудования, размеров помещений и числа работающих, условий отопления и вентиляции. Поэтому на различных объектах производственный микроклимат разный. Однако при всем многообразии микроклиматических условий их можно условно разделить на четыре группы.

1. Микроклимат производственных помещений, в которых технология производства не связана со значительными тепловыделениями. Микроклимат этих помещений в основном зависит от климата местности, отопления и вентиляции. Здесь возможно лишь незначительное перегревание летом в жаркие дни и охлаждение зимой при недостаточном отоплении.
2. Микроклимат производственных помещений со значительными тепловыделениями. Подобные производственные помещения, называемые горячими цехами, широко распространены. К ним относятся котельные, кузнечные, мартеновские и доменные печи, хлебопекарни, цеха сахарных заводов и др. В горячих цехах большое влияние на микроклимат оказывает тепловое излучение нагретых и раскаленных поверхностей.
3. Микроклимат производственных помещений с искусственным охлаждением воздуха. К ним относятся различные холодильники.
4. Микроклимат открытой атмосферы, зависящий от климато-погодных условии (например, сельскохозяйственные, дорожные и строительные работы).

Одним из важнейших условий нормальной жизнедеятельности человека при выполнении профессиональных функций является сохранение теплового баланса организма при значительных колебаниях различных параметров производственного микроклимата, оказывающего существенное влияние на состояние теплового обмена между человеком и окружающей средой.

Теплообменные функции организма, регулируемые терморегуляторными центрами и корой головного мозга, обеспечивают оптимальное соотношение процессов теплообразования и теплоотдачи в зависимости от конкретных метеорологических условий. Основная роль в теплообменных процессах у человека принадлежит физиологическим механизмам регуляции отдачи тепла.

В обычных климатических условиях теплоотдача осуществляется в основном за счет **излучения** (передача тепла от поверхности с более высокой температурой поверхности с меньшей температурой) – примерно 45% всей удаляемой организмом теплоты, **конвекции** (передача тепла потоками вещества, для нашего случая – воздухом) – 30% и **испарения** – 25%.

При пониженной температуре окружающей среды возрастает удельный вес конвекционно-радиационных теплопотерь. В условиях повышенной температуры среды теплопотери уменьшаются за счет конвекции и излучения, но увеличиваются за счет испарения. При температуре воздуха и ограждений, равной температуре тела, теплоотдача за счет излучения и конвекции практически исчезает и единственным путем теплоотдачи становится испарение пота.

Низкая температура и усиление подвижности воздуха способствуют увеличению теплопотерь конвекцией и испарением.

Роль влажности при пониженных температурах воздуха значительно меньше. В то же время считается, что при низких температурах среды повышенная влажность увеличивает теплопотери организма в результате интенсивного поглощения водяными парами энергии излучения человека. Однако большее увеличение теплопотерь происходит при непосредственном смачивании поверхности тела и одежды. В производственных условиях, когда температура воздуха и окружающих поверхностей ниже температуры кожи, теплоотдача осуществляется преимущественно конвекцией и излучением. Если температура воздуха и окружающих поверхностей равна температуре кожи или выше ее, теплоотдача происходит за счет испарения влаги с поверхности тела и с верхних дыхательных путей, если воздух не насыщен водяными парами.

Значительная выраженность отдельных факторов микроклимата на производстве может быть причиной физиологических сдвигов в организме рабочих, а в ряде случаев возможно возникновение патологических состояний и профессиональных заболеваний.

При разных метеорологических условиях в организме человека происходят изменения в системах и органах, принимающих участие в терморегуляции, – в системе кровообращения, нервной и потоотделительной системах. Интегральным показателем теплового состояния организма человека является температура тела. О степени напряжения терморегуляторных функций организма и о его тепловом состоянии можно судить также по изменению температуры кожи и тепловому балансу. Косвенные показатели теплового состояния – влагопотеря и реакция сердечно-сосудистой системы (частота сердечных сокращений, уровень артериального давления и минутный объем крови).

Нарушение терморегуляции из-за постоянного перегревания или переохлаждения организма человека вызывает ряд заболеваний.

В условиях избыточной тепловой энергии ограничение или даже полное исключение отдельных путей теплоотдачи может привести к нарушению терморегуляции, в результате которого возможно перегревание организма, т. е. повышение температуры тела, учащение пульса, обильное потоотделение, и при сильной степени перегревания – тепловом ударе – расстройство координации движений, адинамия, падение артериального давления, потеря сознания.

Вследствие нарушения водно-солевого баланса может развиться судорожная болезнь, которая проявляется в виде тонических судорог конечностей, слабости, головных болей и др.

При работах на открытом воздухе во время интенсивного прямого облучения головы может произойти солнечный удар, сопровождающийся головной болью, расстройством зрения, рвотой, судорогами, но температура тела остается нормальной.

Воздействие инфракрасного излучения на организм человека вызывает как общие, так и местные реакции. Местная реакция сильнее при облучении длинноволновой радиацией, поэтому при одной и той же интенсивности облучения время переносимости короче, чем при коротковолновой радиации. За счет большой глубины проникновения в ткани тела коротковолновый участок спектра инфракрасной радиации обладает более выраженным общим действием на организм человека.

Под влиянием инфракрасного изучения в организме человека возникают биохимические сдвиги и изменения функционального состояния центральной нервной системы, усиливается секреторная деятельность желудка, поджелудочной и слюнных желез.

Холодовый дискомфорт (конвекционный и радиационный) вызывает в организме человека терморегуляторные сдвиги, направленные на ограничение теплопотерь и увеличение теплообразования. Уменьшение теплопотерь организма происходит за счет сужения сосудов в периферических тканях.

Под влиянием низких и пониженных температур воздуха могут развиваться ознобления (припухлость, зуд и жжение кожи), обморожения, миозиты, невриты, радикулиты и др. Длительное охлаждение способствует развитию заболеваний периферической нервной, мышечной систем, суставов: радикулитов, невритов, миозитов, ревматоидных заболеваний. При частом и сильном охлаждении конечностей могут иметь место нейротрофические изменения в тканях.

**Нормирование производственного микроклимата и профилактика его неблагоприятного воздействия**

Санитарные нормы микроклимата производственных помещений № 4088-86 регламентируют нормы производственного микроклимата. В них определена температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха оптимальные и допустимые величины интенсивности теплового облучения для рабочей зоны с учетом сезона и тяжести трудовой деятельности.

В производственных помещениях, где из-за технологических требований к производственному процессу технической недостижимости их обеспечения или экономически обоснованной нецелесообразности невозможно установить допустимые нормативные величины микроклимата необходимо предусматривать мероприятия по защите работающих от возможного перегревания и охлаждения

Основным путем оздоровления условий труда в горячих цехах является изменение технологического процесса, направленное на ограничение источников тепловыделений и уменьшение времени контакта работающих с нагревающим микроклиматом, а также использование эффективного проветривания, рационализация режима труда и отдыха, питьевого режима, спецодежды.

Наиболее эффективным средством улучшения метеорологических условий является автоматизация и механизация всех процессов, связанных с нагревом изделий.

Значительно уменьшают теплоизлучение и поступление лучистой и конвекционной теплоты в рабочую зону теплоизоляция и экранирование. Эффективно защищают от лучистой теплоты отражательные экраны и водяные завесы.

В производственных помещен, где источники конвекционной лучистой теплоты значительны, одной из важных мер по нормализации метеорологических условий является естественная вентиляция – аэрация, а также механическая вентиляция с обязательным использованием местных воздушных душей.

Существенным фактором повышения работоспособности рабочих горячих цехов является соблюдение обоснованного режима труда и отдыха, сокращенный рабочий день, дополнительные перерывы, комнаты отдыха и др.

Для отдыха рабочих в горячих цехах используют специальные кабины или комнаты с радиационным охлаждением.

Благоприятное действие после тепловых нагрузок оказывают гидропроцедуры – полудуши, устанавливаемые вблизи от места работы.

Для личной профилактики перегревания существенное значение имеет рациональный питьевой режим. При больших влагопотерях (более 3,5 кг за смену) и значительном времени облучения инфракрасной радиацией – 50% и более – применяется охлажденная, подсоленная (0,3% NaCl) газированная вода с добавлением солей калия и витаминов. При меньших влагопотерях расход солей восполняется пищей. В южных районах страны в горячих цехах применяются белково-витаминный напиток, зеленый байховый чай с добав-лением витаминов и др.

В профилактике перегревов большую роль играют средства индивидуальной защиты (спецодежда из хлопчатобумажных, суконных и штапельных тканей, фибровые, дюралевые каски, войлочные шляпы и др.).

Для предупреждения попадания в производственные помещения холодного воздуха необходимо оборудовать у входа воздушные завесы или тамбуры-шлюзы. Если обогрев здания невозможен, применяют воздушное и лучистое отопление. При работе на открытом воздухе в холодных климатических зонах устраивают перерывы на обогрев в специально оборудованных теплых помещениях. Важную роль играет также спецодежда, обувь, рукавицы (из шерсти, меха, искусственных тканей с теплозащитными свойствами, обогреваемая одежда и др.). Прекращение работ на открытом воздухе при низких температурах производится на основании постановления местных органов исполнительной власти.