

# БЖД И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СРЕДА



# Охрана труда

- система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности; включает в себя правовые, социально-экономические, организационные, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.
- Требования охраны труда обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности в том числе при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объекта, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда.





## РАБОЧЕЕ МЕСТО

- место, в котором работник должен находиться, или, в которое ему необходимо прибыть в связи с его работой, и, которое прямо или косвенно находятся под контролем работодателя.

## Основными направлениями государственной политики в области охраны труда является:

- Обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
- Принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных актов РФ, нормативных актов субъектов РФ об охране труда, а также федеральных целевых, отраслевых и территориальных программ по улучшению условий и охраны труда;
- Государственное управление охраны труда;
- Государственный надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда;
- Содействие общественному контролю за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда;
- Расследование несчастных случаев (НС) на производстве и профессиональных заболеваний;
- Защита законных интересов работников, пострадавших от НС на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного социального страхования работника от НС на производстве и профессиональных заболеваний;

- Установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными или опасными условиями труда, не устранимыми при современном техническом уровне производства и организации труда;
- Координация деятельности в области охраны труда, деятельности в области охраны окружающей природной среды и других видах экономической и социальной деятельности;
- Распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда, участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;
- Подготовка и повышение квалификации специалиста по охране труда;
- Организация государственной статистической отчетности об условиях труда, о производственном травматизме, профессиональной заболеваемости и об их материальных последствиях;
- Обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда;
- Международное сотрудничество в области охраны труда;



- Проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасной техники, производства, средств индивидуальной (СИЗ) и коллективной защиты (СКЗ) работников;
- Установление порядка, обеспечение работников СИЗ и СКЗ, а также санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, лечебно-профилактическими средствами за счет средств работодателей.

# Право работника на труд в условиях, соответствующих нормам охраны труда

Каждый работник имеет право на:

- Рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- Обязательное социальное страхование от НС на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с законодательством РФ;
- Получение достоверной информации от работодателя, в соответствующих государственных органах и общественных организациях об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах о защите от воздействия вредных и опасных производственных факторов.
- Отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;

- Обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты работников в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- Обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- Профессиональную переподготовку за счет средств работодателя в случае ликвидации рабочего места вследствие нарушения требований охраны труда;
- Запрос о проведении проверки условий и охраны труда на его рабочем месте органами государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда и органами общественного контроля;
- Обращение в органы государственной власти РФ, субъектов РФ, местного самоуправления, к работодателю, а также в профсоюзы, их объединения и иные уполномоченные работниками представительские органы по вопросам охраны труда;
- Личное участие или участие через своих представителей в рассмотрении вопросов, связанных с обеспечением безопасных условий труда на его рабочем месте и в расследовании происшедшего с ним НС на производстве или его проф. заболевания;

- Внеочередной медосмотр, обследование в соответствии с мед. рекомендациями, с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанного медосмотра;
- Компенсации, установленные законодательством РФ и законодательствами субъектов РФ, коллективным договором, соглашением, трудовым договором (контрактом), если он занят на тяжелых работах и работах с вредными или опасными условиями труда.



# ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА



Государственное управление охраной труда осуществляется правительством РФ непосредственно или по его поручению федеральным органом исполнительной власти, ведающим вопросами охраны труда, и другими федеральными органами исполнительной власти.

Распределение полномочий в федеральных органах исполнительной власти в области охраны труда осуществляется правительством РФ. Федеральные органы исполнительной власти, которым в соответствии с законодательством РФ предоставлено право осуществлять отдельные функции нормативного правового регулирования, специальные разрешительные надзорные и контрольные функции в области охраны труда, обязаны согласовывать принимаемые ими требования охраны труда, а также координировать свою деятельность с федеральным органом исполнительной власти, ведающим вопросами охраны труда.

В целях обеспечения соблюдения требований охраны труда осуществляется контроль за их выполнением каждой организацией, которая осуществляет производственную деятельность с численностью более 100 работников, создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую квалификацию. В организации численностью 100 и менее работников решение о создании службы охраны труда, должности специалиста по охране труда принимается работодателем с учетом специфики деятельности данной организации. При отсутствии в организации службы охраны труда, специалиста по охране труда работодатель заключает договор со специалистами или организациями, оказывающими услуги в области охраны труда.

Структура службы охраны труда в организации определяется работодателем с учетом рекомендации федерального органа исполнительной власти, ведающего вопросами охраны труда.



# Комитеты, комиссии по охране труда

В организации численностью более 100 работников работодателями создаются комитеты (комиссии) по охране труда. В их состав на паритетной основе входят представители работодателей, профсоюзов или иного уполномоченного представительского органа.

Комитет по охране труда организует разработку раздела коллективного договора об охране труда, совместных действиях работодателя и работника по обеспечению требования по их охране труда и предупреждению производственного травматизма и проф.заболеваний, а также проведение проверок условий охраны труда на рабочих местах и информирование работников о результатах указанных проверок.

# Гос. надзор и контроль за соблюдением законодательства по охране труда

- осуществляется федеральной инспекцией труда. Положение о федеральной инспекции труда утверждается правительством РФ. Государственная инспекция труда при исполнении своих обязанностей имеет право:

- Беспрепятственно при наличии удостоверения установленного образца посещать в целях проведения инспекции организации всех организационно правовых форм собственности;
- Запрашивать и безвозмездно получать от руководителей и других должностных лиц организации органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, работодателей документы, объяснения, информацию, необходимую для выполнения надзорных и контрольных функций;



- Изымать для анализа образцы, используемых или обрабатываемых материалов и веществ;
- Расследовать в установленном порядке НС на производстве;
- Предъявлять руководителям и иным должностным лицам организаций обязательные для исполнения предписания об устранении нарушений законодательства об охране труда, о привлечении виновных в указанных нарушениях к дисциплинарной ответственности или об отстранении их от должности в установленном порядке;
- Запрещать использование и производство не имеющих сертификатов соответствия или не соответствия охраны труда средств индивидуальной защиты и средств коллективной защиты работников;
- Привлекать к административной ответственности в порядке, установленном законодательством РФ, лиц, виновных в нарушении требований охраны труда, при необходимости приглашать их в инспекцию труда в связи с находящимися в производстве делами и материалами о привлечении указанных лиц к уголовной ответственности;
- Выступать в качестве экспертов в суде по искам о нарушении законодательства об охране труда и возмещении вреда, причиненного здоровью работника на производстве.

- ✓ Государственные инспектора труда являются федеральными госслужащими. Они несут ответственность за противоправные действия или бездействия в соответствии с законодательством РФ.
- ✓ Государственный надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда наряду с федеральной инспекцией труда осуществляется федеральными органами исполнительной власти, которой предоставлено право осуществлять функции контроля и надзора в пределах своих полномочий.



# ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА



- Осуществляется всероссийской государственной экспертизой условий труда (ВГЭУТ) субъектов РФ. Положение по ВГЭУТ утверждается Правительством РФ.

Задачами ВГЭУТ являются контроль за условиями и охраной труда, качеством проведения, аттестацией рабочих мест по условиям труда, правильностью предоставления компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными или опасными условиями труда, а также подготовка предложений об отнесении организаций к классу профессионального риска в соответствии с результатами сертификационных работ по охране труда в организациях.

- Заключение ВГЭУТ является обязательным основанием для рассмотрением судом вопроса о ликвидации организации или ее подразделения при выявлении нарушений требований охраны труда.
- ВГЭУТ осуществляется на рабочих местах при проектировании, строительстве и реконструкции производственных объектов при лицензировании отдельных видов деятельности, а также по запросам органов госнадзора и контроля за соблюдением требований охраны труда и судебных органов, органов управления охраны труда, работодателей, объединений работодателей, работников профсоюзов, их объединений и иных уполномоченных работниками представительских органов.
- Работники осуществляющие государственную экспертизу условий труда имеют право беспрепятственно при наличии удостоверения установленного образца посещать организации всех форм собственности, запрашивать и безвозмездно получать необходимую для проведения госэкспертизы условий труда документацию.

# Общественный контроль за охраной труда



Общественный контроль за охраной труда и за соблюдением прав работников в области охраны труда осуществляется профсоюзами и другими уполномоченными работниками органами, которые вправе создавать в этих целях собственные инспекции, а также избирать уполномоченных доверенных лиц по охране труда, профсоюзов и иных уполномоченных работниками представительских органов.

## Профсоюзы в лице соответствующих органов и иные уполномоченные работниками органы имеют право:

- Осуществлять контроль за соблюдением работодателями законодательства об охране труда;
- Проводить независимую экспертизу условий труда;
- Принимать участие в расследовании НС на производстве и профессиональных заболеваний, а также осуществлять самостоятельные расследования;
- Получать информацию от руководителей и других должностных лиц организации об условиях и охране труда, а также по всем НС на производстве и профессиональным заболеваниям;
- Предъявлять требования о приостановлении работ в случаях угрозы жизни и здоровью работников;
- Осуществлять выдачу работодателям обязательных к рассмотрению представлений об устранении выявленных нарушений требований охраны труда;
- Осуществлять проверку условий и охраны труда, выполнения обязательств работодателей по охране труда, предусмотренных коллективными договорами и соглашениями;
- Обращаться в соответствующие органы с требованиями о привлечении к ответственности лиц, виновных в нарушении охраны труда, в сокрытии фактов НС на производстве;
- Принимать участие в рассмотрении споров, связанных с нарушением законодательства об охране труда.

# Классификация условий труда

**Условия труда** – это совокупность факторов трудового процесса и производственной среды, в которых осуществляется деятельность человека.

Исходя из гигиенических критериев, условия труда подразделяются на 4 класса:

1. **Оптимальные** – это такие условия труда, при которых сохраняется здоровье работающих и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы производственных факторов установлены для микроклиматических параметров и факторов трудового процесса. Для других факторов условно за оптимальные принимаются такие условия труда. При которых неблагоприятные факторы отсутствуют или не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

# Классификация условий труда

2. Допустимые – характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены, и не должны оказывать неблагоприятного действия в ближайшем или отдаленном периоде на состояние здоровья работающих и их потомства.

Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

# Классификация условий труда

3. Вредные – характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное действие на организм работающего и его потомство.
4. Опасные (экстремальные) – характеризуются уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены или ее части создает угрозу для жизни, высокий рост развития профессиональных заболеваний, в т. ч. в тяжелых формах.

# Классификация условий труда

- **Вредный производственный фактор** – это фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работающего при определенных условиях (интенсивность, длительность) может вызвать профессиональное заболевание, временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства.
- **Производительность труда** – количество продукции в единицу времени.
- **Работоспособность** – готовность выполнять определенную работу.

# Классификация вредных производственных факторов

## 1. *Физические факторы*

- Метеорологические условия производственной среды (температура воздуха, скорость движения воздуха, влажность, давление, тепловыделения)
- Неионизирующие электромагнитные поля и излучение (различные электростатические поля, постоянные магнитные поля, электрические и магнитные поля промышленной частоты, электромагнитные излучения радиочастотного диапазона, электромагнитные излучения оптического диапазона, в т.ч. лазерное и УФ)
- Ионизирующие излучения, радиоактивные излучения, рентгеновское излучение
- Производственный шум, ультразвук, инфразвук
- Вибрация (локальная, общая)
- Аэрозоли (пыли, преимущественно фиброгенного действия)
- Освещение (естественное, искусственное, слепящая блескость, пульсация освещенности)
- Электрически заряженные частицы воздуха (аэроионы)

# Классификация вредных производственных факторов

## 2. *Химические факторы*

- Химические вещества (соли, кислоты, щелочи)
- Некоторые химические вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты, белковые препараты, которые получают химическим синтезом)

## 3. *Биологические факторы*

- Микроорганизмы
- Живые клетки и споры
- Патогенные микроорганизмы

# Опасные производственные факторы

Опасные производственные факторы – факторы среды и трудового процесса, которые могут быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья и смерти.

В результате воздействия опасных производственных факторов на организм человека развивается травма. Необходимо отметить, что вредные производственные факторы могут выступать в качестве опасных производственных факторов и вызвать травму.

Экспозиция – количественная характеристика интенсивности и продолжительности действия вредного фактора.

Профессиональный риск – величина вероятности нарушения (повреждения) здоровья с учетом тяжести последствий в результате неблагоприятного влияния факторов производственной среды и трудового процесса.

Защита временем – снижение вредного действия неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса на работающих за счет уменьшения времени их действия: введение внутрисменных перемен, увеличение продолжительности отпуска, ограничение стажа работы в данных условиях.

Профессиональные заболевания – заболевания, в возникновении которых решающая роль принадлежит воздействию неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса.

# МИКРОКЛИМАТ

Микроклимат производственных помещений — это климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и также скорости движения воздуха, а также температура окружающих поверхностей.

Метеорологические условия рабочей среды (микроклимат) оказывают влияние на процесс теплообмена и характер работы. Микроклимат характеризуется температурой, влажностью и скоростью движения воздуха, а также интенсивностью теплового излучения. Микроклимат влияет на самочувствие человека, его трудоспособность и протекание физиологических процессов, от которых зависит поддержание постоянства температуры тела.



Тепловые воздействия на организм могут явиться причиной быстрого утомления, снижения работоспособности, ослабления сопротивляемости организма к различным заболеваниям:

- Тепловому истощению (симптомы: слабость, тошнота, головная боль);
- Тепловому удару (симптомы: головокружение, возбуждение, дрожь, конвульсия, бред);
- Тепловым судорогам (симптомы: мышечные спазмы);
- Катаракты глаз.



Особенно неблагоприятные условия возникают в том случае, когда наряду с высокой температурой в помещении наблюдается повышенная влажность, ускоряющая возникновение перегрева организма.

Длительное воздействие на человека неблагоприятных условий резко ухудшает его самочувствие, снижает производительность труда и приводит к заболеваниям.

Высокая температура воздуха способствует быстрой утомляемости работающего, может привести к перегреву организма, тепловому удару или профзаболеванию.

Низкая температура может вызвать местное или общее охлаждение организма, стать причиной простудного заболевания или обморожения. Влажность воздуха оказывает значительное влияние на терморегуляцию организма человека. Высокая относительная влажность (отношение количества водяных паров в  $1 \text{ м}^3$  воздуха к их максимальному количеству в этом же объеме) при высокой температуре воздуха способствует перегреванию организма, при низкой температуре воздуха она усиливает теплоотдачу с поверхности кожи, что ведет к переохлаждению организма. Низкая влажность вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей работающего.

Подвижность воздуха эффективно способствует теплоотдаче организма человека и положительно сказывается при высоких температурах и отрицательно при низких.

Субъективные ощущения человека меняются в зависимости от изменения параметров микроклимата.

Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Субъективные ощущения
21	40	Наиболее приятное состояние.
	75	Хорошее, спокойное состояние.
	85	Отсутствуют неприятные ощущения.
	90	Усталость, подавленное состояние.
24	20	Отсутствуют неприятные ощущения.
	65	Неприятные ощущения.
	80	Потребность в покое.
	100	Невозможность выполнения тяжелой работы.
30	25	Неприятные ощущения отсутствуют.
	50	Нормальная работоспособность.
	65	Невозможность выполнения тяжелой работы.
	80	Повышение температуры тела.
	90	Опасность для здоровья.

# ГИГИЕНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА

Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" и СанПиН 2.24.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений". Они едины для всех производств и всех климатических зон с некоторыми незначительными отступлениями. В рабочей зоне производственного помещения согласно ГОСТ могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

*Оптимальные микроклиматические условия* – это такое сочетание параметров микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивает ощущение теплового комфорта и создает предпосылки для высокой работоспособности.

*Допустимые микроклиматические условия* - это такие сочетания параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать напряжение реакций терморегуляции и которые не выходят за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает нарушений в состоянии здоровья, не наблюдаются дискомфортные теплоощущения, ухудшающие самочувствие и понижение работоспособности.

Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые параметры – обычными системами вентиляции и отопления.

## ГОСТ 12.1.005-88

*"Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны"*

(утвержден и введен в действие постановлением Госстандарта СССР от 29 сентября 1988 г. N 3388)  
(с изменениями от 20 июня 2000 г.)

### 1. ОПТИМАЛЬНЫЕ И ДОПУСТИМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОКЛИМАТА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

1.1 Показателями, характеризующими микроклимат, являются:

- 1) температура воздуха;
- 2) относительная влажность воздуха;
- 3) скорость движения воздуха;
- 4) интенсивность теплового излучения.

1.2 Оптимальные показатели микроклимата распространяются на всю рабочую зону, допустимые показатели устанавливаются дифференцированно для постоянных и непостоянных рабочих мест. Оптимальные и допустимые показатели температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений должны соответствовать значениям, указанным в табл. 1.

# ГОСТ 12.1.005-88

- 1.3 Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономическим причинам не обеспечиваются оптимальные нормы.
- 1.4 В кабинах, на пультах и постах управления технологическими процессами, в залах вычислительной техники и других производственных помещениях при выполнении работ операторского типа, связанных с нервно-эмоциональным напряжением, должны соблюдаться оптимальные величины температуры воздуха 22-24°C, его относительной влажности 60-40% и скорости движения (не более 0,1 м/с). Перечень других производственных помещений, в которых должны соблюдаться оптимальные нормы микроклимата, определяется отраслевыми документами, согласованными с органами санитарного надзора в установленном порядке.

# ГОСТ 12.1.005-88

1.5 При обеспечении оптимальных показателей микроклимата температура внутренних поверхностей конструкций, ограждающих рабочую зону (стен, пола, потолка и др.), или устройств (экранов и т.п.), а также температура наружных поверхностей технологического оборудования или ограждающих его устройств не должны выходить более чем на 2 °С за пределы оптимальных величин температуры воздуха, установленных в табл. 1 для отдельных категорий работ. При температуре поверхностей ограждающих конструкций ниже или выше оптимальных величин температуры воздуха рабочие места должны быть удалены от них на расстояние не менее 1 м. Температура воздуха в рабочей зоне, измеренная на разной высоте и в различных участках помещений, не должна выходить в течение смены за пределы оптимальных величин, указанных в табл. 1 для отдельных категорий работ.

# ГОСТ 12.1.005-88

Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений:

Период года	Категория работ	Температура, °С				Относительная влажность, %		Скорость движения, м/с		
		оптимальная	допустимая				оптимальная	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных, не более	оптимальная, не более	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных*
			верхняя граница		нижняя граница					
			на рабочих местах							
постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных							
Холодный	Легкая - Ia	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	Не более 0,1
	Легкая - Ib	21-23	24	25	20	17	40-60	75	0,1	Не более 0,2
	Средней тяжести - IIa	18-20	23	24	17	15	40-60	75	0,2	Не более 0,3
	Средней тяжести - IIб	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	Не более 0,4
	Тяжелая - III	16-18	19	20	13	12	40-60	75	0,3	Не более 0,5
Теплый	Легкая - Ia	23-25	28	30	22	20	40-60	55 (при 28°С)	0,1	0,1-0,2
	Легкая - Ib	22-24	28	30	21	19	40-60	60 (при 27°С)	0,2	0,1-0,3
	Средней тяжести - IIa	21-23	27	29	18	17	40-60	65 (при 26°С)	0,3	0,2-0,4
	Средней тяжести - IIб	20-22	27	29	16	15	40-60	70 (при 25°С)	0,3	0,2-0,5
	Тяжелая - III	18-20	26	28	15	13	40-60	75 (при 24°С)	0,4	0,2-0,6

\* Большая скорость движения воздуха в теплый период года соответствует максимальной температуре воздуха, меньшая - минимальной температуре воздуха. Для промежуточных величин температуры воздуха скорость его движения допускается определять интерполяцией, при минимальной температуре воздуха скорость его движения может приниматься также ниже 0,1 м/с - при легкой работе и ниже 0,2 м/с - при работе средней тяжести и тяжелой.

# ГОСТ 12.1.005-88

1.6 При обеспечении допустимых показателей микроклимата температура внутренних поверхностей конструкций, ограждающих рабочую зону (стен, пола, потолка и др.), или устройств (экранов и т.п.) не должна выходить за пределы допустимых величин температуры воздуха, установленных в табл. 1, для отдельных категорий работ. Перепад температуры воздуха по высоте рабочей зоны при всех категориях работ допускается до 3°C.

Колебания температуры воздуха по горизонтали в рабочей зоне, а также в течение смены допускаются до 4°C - при легких работах, до 5°C - при средней тяжести работах и до 6°C - при тяжелых работах, при этом абсолютные значения температуры воздуха, измеренной на разной высоте и в различных участках помещений в течение смены, не должны выходить за пределы допустимых величин, указанных в табл. 1.

Требования 1.5 и 1.6 к температуре внутренних поверхностей ограждающих конструкций и устройств не распространяются на температуру поверхностей систем охлаждения и отопления помещений и рабочих мест.

# ГОСТ 12.1.005-88

1.7 При обеспечении оптимальных и допустимых показателей микроклимата в холодный период года следует применять средства защиты рабочих мест от радиационного охлаждения от остекленных поверхностей оконных проемов, в теплый период года - от попадания прямых солнечных лучей.

1.8 Интенсивность теплового облучения работающих от нагретых поверхностей технологического оборудования, осветительных приборов, инсоляции на постоянных и непостоянных рабочих местах не должна превышать 35 Вт/м<sup>2</sup> при облучении 50% поверхности тела и более, 70 Вт/м<sup>2</sup> - при величине облучаемой поверхности от 25 до 50% и 100 Вт/м<sup>2</sup> - при облучении не более 25% поверхности тела.

Интенсивность теплового облучения работающих от открытых источников (нагретый металл, стекло, "открытое" пламя и др.) не должна превышать 140 Вт/м<sup>2</sup>, при этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

При наличии теплового облучения температура воздуха на постоянных рабочих местах не должна превышать указанные в табл. 1 верхние границы оптимальных значений для теплого периода года, на непостоянных рабочих местах - верхние границы допустимых значений для постоянных рабочих мест.

# ГОСТ 12.1.005-88

1.9 В производственных помещениях, расположенных в четвертом строительном-климатическом районе, определяемом в соответствии со строительными нормами и правилами по климатологии и геофизике, утвержденными Госстроем СССР, при соблюдении требований 1.11 по предупреждению перегрева работающих, верхнюю границу допустимой температуры воздуха в теплый период года, указанную в табл. 1, допускается повышать на постоянных и непостоянных рабочих местах соответственно:

не выше 31 и 32°C – при легких работах;

не выше 30 и 31°C - при работах средней тяжести;

не выше 29 и 30°C - при тяжелых работах.

Скорость движения воздуха при этом должна увеличиваться на 0,1 м/с, а относительная влажность воздуха понижаться на 5% на каждый градус повышения температуры, начиная от верхних границ допустимых температур воздуха, установленных в табл. 1 для отдельных категорий работ по тяжести в теплый период года.

# ГОСТ 12.1.005-88

- 1.10. В производственных помещениях, расположенных в строительном-климатическом подрайоне IV Б, определяемом в соответствии со строительными нормами и правилами по климатологии и геофизике, утвержденными Госстроем СССР, допускается в теплый период года на постоянных и непостоянных рабочих местах повышать относительную влажность воздуха, но не более чем на 10% по отношению к допустимым величинам, приведенным в табл. 1 для различных параметров температуры воздуха.
- 1.11 В производственных помещениях, в которых допустимые нормативные величины показателей микроклимата невозможно установить из-за технологических требований к производственному процессу или экономически обоснованной нецелесообразности, должна быть обеспечена защита работающих от возможного перегревания и охлаждения: системы местного кондиционирования воздуха, воздушное душирование, помещения для отдыха и обогрева, спецодежда и другие средства индивидуальной защиты, регламентация времени работы и отдыха и т. п. В целях профилактики тепловых травм температура наружных поверхностей технологического оборудования или ограждающих его устройств не должна превышать 45°C.

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ. СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Опасное воздействие на работающих могут оказывать электромагнитные поля радиочастот (60 кГц-300 ГГц) и электрические поля промышленной частоты (50 Гц).

Источником электрических полей промышленной частоты являются токоведущие части действующих электроустановок (линии электропередач, индукторы, конденсаторы термических установок, фидерные линии, генераторы, трансформаторы, электромагниты, соленоиды, импульсные установки полупериодного или конденсаторного типа, литые и металлокерамические магниты и др.). Длительное воздействие электрического поля на организм человека может вызвать нарушение функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем. Это выражается в повышенной утомляемости, снижении качества выполнения рабочих операций, болях в области сердца, изменении кровяного давления и пульса.

Основными видами средств коллективной защиты от воздействия электрического поля токов промышленной частоты являются экранирующие устройства - составная часть электрической установки, предназначенная для защиты персонала в открытых распределительных устройствах и на воздушных линиях электропередач.

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ. СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Источником электромагнитных полей радиочастот являются:

- в диапазоне 60 кГц - 3 МГц - неэкранированные элементы оборудования для индукционной обработки металла (закалка, отжиг, плавка, пайка, сварка и т.д.) и других материалов, а также оборудования и приборов, применяемых в радиосвязи и радиовещании;
- в диапазоне 3 МГц - 300 МГц - неэкранированные элементы оборудования и приборов, применяемых в радиосвязи, радиовещании, телевидении, медицине, а также оборудования для нагрева диэлектриков (сварка пластикатов, нагрев пластмасс, склейка деревянных изделий и др.);
- в диапазоне 300 МГц - 300 ГГц - неэкранированные элементы оборудования и приборов, применяемых в радиолокации, радиоастрономии, радиоспектроскопии, физиотерапии и т.п.

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ. СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Длительное воздействие радиоволн на различные системы организма человека по последствиям имеют многообразные проявления.

Наиболее характерными при воздействии радиоволн всех диапазонов являются отклонения от нормального состояния центральной нервной системы и сердечно-сосудистой системы человека. Субъективными ощущениями облучаемого персонала являются жалобы на частую головную боль, сонливость или общую бессонницу, утомляемость, слабость, повышенную потливость, снижение памяти, рассеянность, головокружение, потемнение в глазах, беспричинное чувство тревоги, страха и др.

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ. СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Защита персонала от воздействия радиоволн применяется при всех видах работ, если условия работы не удовлетворяют требованиям норм. Эта защита осуществляется следующими способами и средствами:

согласованных нагрузок и поглотителей мощности, снижающих напряженность и плотность поля потока энергии электромагнитных волн;

экранированием рабочего места и источника излучения;

рациональным размещением оборудования в рабочем помещении;

подбором рациональных режимов работы оборудования и режима труда персонала;

применением средств предупредительной защиты.

Допустимые уровни воздействия на работников и требования к проведению контроля на рабочих местах для электрических полей промышленной частоты изложены в ГОСТ 12.1.002-84, а для электромагнитных полей радиочастот - в ГОСТ 12.1.006-84.

На предприятиях широко используют и получают в больших количествах вещества и материалы, обладающие диэлектрическими свойствами, что способствует возникновению зарядов статического электричества.

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ. СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Статическое электричество образуется в результате трения (соприкосновения или разделения) двух диэлектриков друг о друга или диэлектриков о металлы. При этом на трущихся веществах могут накапливаться электрические заряды, которые легко стекают в землю, если тело является проводником электричества и оно заземлено. На диэлектриках электрические заряды удерживаются продолжительное время, в следствие чего они

У людей, работающих в зоне воздействия электростатического поля, встречаются разнообразные жалобы: на раздражительность, головную боль, нарушение сна, снижение аппетита и др.

Допустимые уровни напряженности электростатических полей установлены ГОСТ 12.1.045-84 "Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению Контроля" и Санитарно-гигиеническими нормами допустимой напряженности электростатического поля (№ 1757-77).

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ. СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Допустимые уровни напряженности электростатических полей устанавливаются в зависимости от времени пребывания на рабочих местах. Предельно допустимый уровень напряженности электростатических полей устанавливается равным 60 кВ/м в течение 1 ч.

При напряженности электростатических полей менее 20 кВ/м время пребывания в электростатических полях не регламентируется.

В диапазоне напряженности от 20 до 60 кВ/м допустимое время пребывания персонала в электростатическом поле без средств защиты зависит от конкретного уровня напряженности на рабочем месте.

Меры защиты от статического электричества направлены на предупреждение возникновения и накопления зарядов статического электричества, создание условий рассеивания зарядов и устранение опасности их вредного воздействия.

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ. СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

К основным мерам защиты относят:

- предотвращение накопления зарядов на электропроводящих частях оборудования, что достигается заземлением оборудования и коммуникаций, на которых могут появиться заряды (аппараты, резервуары, трубопроводы, транспортеры, сливноналивные устройства, эстакады и т.п.); уменьшение электрического сопротивления перерабатываемых веществ; снижение интенсивности зарядов статического электричества. Достигается соответствующим подбором скорости движения веществ, исключением разбрызгивания, дробления и распыления веществ, отводом электростатического заряда, подбором поверхностей трения, очисткой горючих газов и жидкостей от примесей;
- отвод зарядов статического электричества, накапливающихся на людях. Позволяет исключить опасность электрических разрядов, которые могут вызвать воспламенение и взрыв взрыво- и пожароопасных смесей, а также вредное воздействие статического электричества на человека. Основными мерами защиты являются: устройство электропроводящих полов или заземленных зон, помостов и рабочих площадок, заземление ручек дверей, поручней лестниц, рукояток приборов, машин и аппаратов; обеспечение работающих токопроводящей обувью, антистатическими халатами.

# Инфракрасное излучение (ИК)

## *Биологическое действие инфракрасного излучения*

Воздействие инфракрасного излучения может быть общим и локальным. При длинноволновом излучении повышается температура поверхности тела, а при коротковолновом - изменяется температура лёгких, головного мозга, почек и некоторых других органов человека.

Значительное изменение общей температуры тела (1,5-2оС) происходит при облучении инфракрасными лучами большой интенсивности. Воздействуя на мозговую ткань, коротковолновое излучение вызывает "солнечный удар". Человек при этом ощущает головную боль, головокружение, учащение пульса и дыхания, потемнение в глазах, нарушение координации движений, возможна потеря сознания. При интенсивном облучении головы происходит отёк оболочек и тканей мозга, проявляются симптомы менингита и энцефалита.

При воздействии на глаза наибольшую опасность представляет коротковолновое излучение. Возможное последствие воздействия инфракрасного излучения на глаза - появление инфракрасной катаракты.

Тепловая радиация повышает температуру окружающей среды, ухудшает её микроклимат, что может привести к перегреву организма.

# Инфракрасное излучение (ИК)

## *Источники инфракрасного излучения*

В производственных условиях выделение тепла возможно от:

- плавильных, нагревательных печей и других термических устройств;
- остывания нагретых или расплавленных металлов;
- перехода в тепло механической энергии, затрачиваемой на привод основного технологического оборудования;
- перехода электрической энергии в тепловую и т.п.

Около 60% тепловой энергии распространяется в окружающей среде путём инфракрасного излучения. Лучистая энергия, проходя почти без потерь пространство, снова превращается в тепловую. Тепловое излучение не оказывает непосредственного воздействия на окружающий воздух, свободно пронизывая его.

# Инфракрасное излучение (ИК)

## *Защита от инфракрасного излучения*

Основные мероприятия, направленные на снижение опасности воздействия инфракрасного излучения, состоят в следующем:

- Снижение интенсивности излучения источника (замена устаревших технологий современными и др.).
- Защитное экранирование источника или рабочего места (создание экранов из металлических сеток и цепей, облицовка асбестом открытых проёмов печей и др.).
- Использование средств индивидуальной защиты (использование для защиты глаз и лица щитков и очков со светофильтрами, защита поверхности тела спецодеждой из льняной и полулльняной пропитанной парусины).
- Лечебно-профилактические мероприятия (организация рационального режима труда и отдыха, организация периодических медосмотров и др.).

# Ультрафиолетовое излучение (УФ)

Естественным источником ультрафиолетового излучения (УФИ) является Солнце. Невидимые ультрафиолетовые (УФ) лучи появляются в источниках излучения с температурой выше 1500оС и достигают значительной интенсивности при температуре более 2000оС. Искусственными источниками УФИ являются газоразрядные источники света, электрические дуги (дуговые электропечи, сварочные работы), лазеры и др.

## *Биологическое действие ультрафиолетового излучения*

Различают три участка спектра ультрафиолетового излучения, имеющего различное биологическое воздействие. Слабое биологическое воздействие имеет ультрафиолетовое излучение с длиной волны 0,39-0,315 мкм. Противорахитичным действием обладают УФ-лучи в диапазоне 0,315-0,28 мкм, а ультрафиолетовое излучение с длиной волны 0,28-0,2 мкм обладает способностью убивать микроорганизмы.

# Ультрафиолетовое излучение (УФ)

Для организма человека вредное влияние оказывает как недостаток ультрафиолетового излучения, так и его избыток. Воздействие на кожу больших доз УФ-излучения приводит к кожным заболеваниям (дерматитам). Повышенные дозы УФ-излучения воздействуют и на центральную нервную систему, отклонения от нормы проявляются в виде тошноты, головной боли, повышенной утомляемости, повышения температуры тела и др.

Ультрафиолетовое излучение с длиной волны менее 0,32 мкм отрицательно влияет на сетчатку глаз, вызывая болезненные воспалительные процессы. Уже на ранней стадии этого заболевания человек ощущает боль и чувство песка в глазах. Заболевание сопровождается слезотечением, возможно поражение роговицы глаза и развитие светобоязни ("снежная" болезнь). При прекращении воздействия ультрафиолетового излучения на глаза симптомы светобоязни обычно проходят через 2-3 дня.

# Ультрафиолетовое излучение (УФ)

Недостаток УФ-лучей опасен для человека, так как эти лучи являются стимулятором основных биологических процессов организма. Наиболее выраженное проявление "ультрафиолетовой недостаточности" - авитаминоз, при котором нарушается фосфорно-кальциевый обмен и процесс костеобразования, а также происходит снижение работоспособности и защитных свойств организма от заболеваний. Подобные проявления характерны для осенне-зимнего периода при значительном отсутствии естественной ультрафиолетовой радиации ("световое голодание").

Бактерицидное действие ультрафиолетового излучения, т.е. способность убивать микроорганизмы, зависит от длины волны. Так, например, УФ-лучи с длиной волны 0,344 мкм обладают бактерицидным эффектом в 1000 раз большим, чем ультрафиолетовые лучи с длиной волны 0,39 мкм. Максимальный бактерицидный эффект имеют лучи с длиной волны 0,254-0,257 мкм.

# Ультрафиолетовое излучение (УФ)

## *Защита от ультрафиолетового излучения*

Для защиты от избытка УФИ применяют противосолнечные экраны, которые могут быть химическими (химические вещества и покровные кремы, содержащие ингредиенты, поглощающие УФИ) и физическими (различные преграды, отражающие, поглощающие или рассеивающие лучи). Хорошим средством защиты является специальная одежда, изготовленная из тканей, наименее пропускающих УФИ (например, из поплина). Для защиты глаз в производственных условиях используют светофильтры (очки, шлемы) из тёмно-зелёного стекла. Полную защиту от УФИ всех длин волн обеспечивает флинтглаз (стекло, содержащее окись свинца) толщиной 2 мм.

# ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ (ИИ)

## *Источники и область применения ионизирующих излучений*

Быстрое развитие ядерной энергетики и широкое применение источников ионизирующих излучений (ИИИ) в различных областях науки, техники и народного хозяйства создали потенциальную угрозу радиационной опасности для человека и загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами. Поэтому вопросы защиты от ионизирующих излучений (радиационная безопасность) превращаются в одну из важнейших проблем.

Радиация (от латинского radiatio - излучение) характеризуется лучистой энергией.

Ионизирующим излучением (ИИ) называют потоки частиц и электромагнитных квантов, образующихся при ядерных превращениях, т.е. в результате радиоактивного распада. Чаще всего встречаются такие разновидности ионизирующих излучений, как рентгеновское и гамма-излучения, потоки альфа-частиц, электронов, нейтронов и протонов. Ионизирующее излучение прямо или косвенно вызывает ионизацию среды, т.е. образование заряженных атомов или молекул - ионов.

# ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ (ИИ)

Источниками ИИ могут быть природные и искусственные радиоактивные вещества, различного рода ядерно-технические установки, медицинские препараты, многочисленные контрольно-измерительные устройства (дефектоскопия металлов, контроль качества сварных соединений). Они используются также в сельском хозяйстве, геологической разведке, при борьбе со статическим электричеством и др.

Рентгеновское излучение представляет собой электромагнитное излучение высокой частоты и с короткой длиной волны, возникающее при бомбардировке вещества потоком электронов. Важнейшим свойством рентгеновского излучения является его большая проникающая способность. Рентгеновские лучи могут возникать в рентгеновских трубках, электронных микроскопах, мощных генераторах, выпрямительных лампах, электронно-лучевых трубках и др.

Гамма-излучение относится к электромагнитному излучению и представляет собой поток квантов энергии, распространяющихся со скоростью света. Они обладают более короткими длинами волн, чем рентгеновское излучение. Гамма-излучение свободно проходит через тело человека и другие материалы без заметного ослабления и может создавать вторичное и рассеянное излучение в средах, через которые проходит. Интенсивность облучения гамма-лучами снижается обратно пропорционально квадрату расстояния от точечного источника.

# ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ (ИИ)

Биологическое действие ионизирующих излучений и способы защиты от них

Различают два вида эффекта воздействия на организм ионизирующих излучений: соматический и генетический. При соматическом эффекте последствия проявляются непосредственно у облучаемого, при генетическом - у его потомства.

Соматические эффекты могут быть ранними или отдалёнными. Ранние возникают в период от нескольких минут до 30-60 суток после облучения. К ним относят покраснение и шелушение кожи, помутнение хрусталика глаза, поражение кроветворной системы, лучевая болезнь, летальный исход. Отдалённые соматические эффекты проявляются через несколько месяцев или лет после облучения в виде стойких изменений кожи, злокачественных новообразований, снижения иммунитета, сокращения продолжительности жизни.

С 1 января 2000 г облучение людей в Российской Федерации регламентируют Нормы радиационной безопасности (НРБ-96), Гигиенический норматив (ГН) 2.6.1.0.94-96.

# ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ (ИИ) (нормирование)

Основные дозовые пределы облучения и допустимые уровни устанавливаются для следующих категорий облучаемых лиц:

- Персонал – лица, работающие с техногенными источниками (группа А) или находящиеся по условиям работы в сфере их воздействия (группа Б);
- Население, включая лиц из персонала вне сферы их производственной деятельности.

Для указанных категорий облучаемых предусматриваются три класса нормативов:

- Основные дозовые пределы (предельно допустимая доза – для категории А, предел дозы – для категории Б);
- Допустимые уровни (допустимая мощность дозы, допустимая плотность потока, допустимое содержание радионуклида в критическом органе и др.);
- Контрольные уровни (дозы и уровни), устанавливаемые администрацией учреждения по согласованию с ГосСанЭпидНадзором на уровне, ниже допустимого.

Основные дозовые пределы установлены для трех групп критических органов.

# ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ (ИИ) (нормирование)

*Критический орган* – орган, ткань, часть тела или все тело, облучение которых причиняет наибольший ущерб здоровью данного лица или его потомству. В основе деления на группы критических органов положен закон радиочувствительности Бергонье-Трибондо, по которому самые чувствительные к ионизирующему излучению – это наименее дифференциальные ткани, характеризующиеся интенсивным размножением клеток.

К *первой* группе критических органов относятся – гонады, красный костный мозг и все тело, если тело облучается равномерным излучением. Ко *второй* группе – все внутренние органы, эндокринные железы, нервные и мышечная ткани и другие органы, не относящиеся к первой и третьей группам. К *третьей* группе – кожа, кости, предплечья и кисти, лодыжки и стопы.

Эффективная доза для персонала равна 20 мЗв в год за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв; для населения – 1 мЗв в год за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год.

Для второй и третьей групп критических органов эквивалентная доза в критическом органе соответственно равна:

# ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ (ИИ) (нормирование)

- Для персонала – 150 и 300 мЗв;
- Для лиц из населения – 15 и 30 мЗв;

Для групп ПБ из персонала и эффективная, и эквивалентные дозы в органе не должны превышать  $\frac{1}{4}$  значений для персонала (группа А).

Основные дозовые пределы облучения лиц из персонала и населения установлены без учета доз от природных и медицинских источников ионизирующего излучения, а также доз в результате радиационных аварий.

# ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ (ИИ)

При изучении действия излучения на организм были выявлены следующие особенности:

- Высокая эффективность поглощённой энергии, даже малые её количества могут вызвать глубокие биологические изменения в организме.
- Наличие скрытого (инкубационного) периода проявления действия ионизирующих излучений.
- Действие от малых доз может суммироваться или накапливаться.
- Генетический эффект - воздействие на потомство.
- Различные органы живого организма имеют свою чувствительность к облучению.
- Не каждый организм (человек) в целом одинаково реагирует на облучение.
- Облучение зависит от частоты воздействия. При одной и той же дозе облучения вредные последствия будут тем меньше, чем более дробно оно получено во времени.

# ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ (ИИ)

Ионизирующее излучение может оказывать влияние на организм как при внешнем (особенно рентгеновское и гамма-излучение), так и при внутреннем (особенно альфа-частицы) облучении. Внутреннее облучение происходит при попадании внутрь организма через лёгкие, кожу и органы пищеварения источников ионизирующего излучения. Внутреннее облучение более опасно, чем внешнее, так как попавшие внутрь ИИИ подвергают непрерывному облучению ничем не защищённые внутренние органы.

Местные поражения характеризуются лучевыми ожогами кожи и слизистых оболочек. При сильных ожогах образуются отёки, пузыри, возможно отмирание тканей (некрозы).

В зависимости от типа ионизирующего излучения могут быть разные меры защиты: уменьшение времени облучения, увеличение расстояния до источников ионизирующего излучения, ограждение источников ионизирующего излучения, герметизация источников ионизирующего излучения, оборудование и устройство защитных средств, организация дозиметрического контроля, меры гигиены и санитарии.

# ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ

В качестве характеристик постоянного шума на рабочих местах, а также для определения эффективности мероприятий по ограничению его неблагоприятного влияния, принимаются уровни звукового давления в децибелах (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц.

В качестве общей характеристики шума на рабочих местах применяется оценка уровня звука в дБ(А), представляющая собой среднюю величину частотных характеристик звукового давления.

Характеристикой непостоянного шума на рабочих местах является интегральный параметр - эквивалентный уровень звука в дБ(А).

Основные мероприятия по борьбе с шумом - это технические мероприятия, которые проводятся по трем главным направлениям:

- устранение причин возникновения шума или снижение его в источнике;
- ослабление шума на путях передачи;
- непосредственная защита работающих.

# ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ

Наиболее эффективным средством снижения шума является замена шумных технологических операций на малошумные или полностью бесшумные, однако этот путь борьбы не всегда возможен, поэтому большое значение имеет снижение его в источнике. Снижение шума в источнике достигается путем совершенствования конструкции или схемы той части оборудования, которая производит шум, использования в конструкции материалов с пониженными акустическими свойствами, оборудования на источнике шума дополнительного звукоизолирующего устройства или ограждения, расположенного по возможности ближе к источнику.

Одним из наиболее простых технических средств борьбы с шумом на путях передачи является звукоизолирующий кожух, который может закрывать отдельный шумный узел машины.

Значительный эффект снижения шума от оборудования дает применение акустических экранов, отгораживающих шумный механизм от рабочего места или зоны обслуживания машины.

# ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ

Нормирование  
параметров  
производственного  
шума:

Допустимые уровни звукового давления  
в октавных полосах частот, уровни звука  
и эквивалентные уровни для широкополосного шума

Рабочие места	Уровни звука в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровни звука и эквива- лентные уровни, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1. Помещения конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, лабораторий для теоретических работ и обработки экспериментальных данных, приема больных в здравпунктах	71	61	54	49	45	42	40	38	50
2. Помещения управлений, рабочие комнаты	79	70	68	58	55	52	50	49	60
3. Кабины наблюдений и дистанционного управления:									
а) без речевой связи по телефону;	94	87	82	78	75	73	71	70	80
б) с речевой связью по телефону	83	74	68	63	60	57	55	54	65
4. Помещения и участки точной сборки; машинописные бюро	83	74	68	63	60	57	55	54	65
5. Помещения лабораторий для проведения экспериментальных работ, помещения для размещения шумных агрегатов вычислительных машин	94	87	82	78	75	73	71	70	80
6. Постоянные рабочие места и рабочие зоны в производственных помещениях и на территории предприятий, рабочие места водителя и обслуживающего персонала грузового автотранспорта, тракторов и других аналогичных машин	99	92	86	83	80	78	76	74	85

# ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ

Применение звукопоглощающих облицовок для отделки потолка и стен шумных помещений приводит к изменению спектра шума в сторону более низких частот, что даже при относительно небольшом снижении уровня существенно улучшает условия труда.

Учитывая, что с помощью технических средств в настоящее время не всегда удается решить проблему снижения уровня шума большое внимание должно уделяться применению средств индивидуальной защиты (антифоны, заглушки и др.). Эффективность средств индивидуальной защиты может быть обеспечена их правильным подбором в зависимости от уровней и спектра шума, а также контролем за условиями их эксплуатации.

# Вибрации

Шум, вибрация и ультразвук представляют собой колебания материальных частиц газа, жидкости или твердого тела.

Производственные процессы часто сопровождаются значительным шумом, вибрацией и сотрясениями, которые отрицательно влияют на здоровье и могут вызвать профессиональные заболевания.

Колебания материальных тел при низких частотах (3-100 Гц) с большими амплитудами (0,5-0,003) мм, ощущаются человеком, как вибрация и сотрясения. Вибрации широко используются на производстве: уплотнение бетонной смеси, бурение шпуров (скважин) перфораторами, рыхление грунтов и др.

Однако вибрации и сотрясения оказывают вредное влияние на организм человека, вызывают виброболезнь - неврит. Под воздействием вибрации происходит изменение в нервной, сердечнососудистой и костно-суставной системах: повышение артериального давления, спазмы сосудов конечностей и сердца. Это заболевание сопровождается головными болями, головокружением, повышенной утомляемостью, онемением рук. Особенно вредны колебания с частотой 6-9 Гц, частоты близки к собственным колебаниям внутренних органов и приводят к резонансу, в результате происходят перемещения внутренних органов (сердце, легкие, желудок) и раздражению их.



По способу передачи на человека вибрация подразделяется (ГОСТ 12.1.012.-78 «Вибрация. Общие требования безопасности») на:

- общую, передающуюся на тело человека через опорные поверхности;
- локальную, передающуюся через руки человека.

Общая вибрация по источнику ее возникновения подразделяется на 3 категории:

- 1) транспортная (при движении по местности);
- 2) транспортно-технологическая (при движении в помещениях, на промстройплощадках);
- 3) технологическая (от стационарных машин, рабочие места).



# Нормирование

**Цель нормирования вибраций** - предотвращение функциональных расстройств и заболеваний, чрезмерного утомления и снижения работоспособности. В основе гигиенического нормирования лежат медицинские показания. Нормированием устанавливают допустимую суточную или недельную дозы, предупреждающие в условиях трудовой деятельности функциональные расстройства или заболевания работающих.

Гигиенические нормы в логарифмических уровнях среднеквадратических значений виброскорости для общей локальной вибрации в зависимости от категории (1,2, 3а, б, в, г) приведены в ГОСТ 2436-80 (СТ СЭВ 1926-79).

Общая вибрация нормируется в диапазонах октавных полос со среднегеометрическим значением частот 2, 4, 8, 16, 31.5 и 63 Гц.

Локальная вибрация нормируется -/ - 16, 31.5, 63, 125, 250, 500 и 1000 Гц. Нормами предусмотрено: длительность рабочего дня – не более 8ч в смену.

Для защиты от вибрации применяют следующие методы: снижение виброактивности машин; отстройка от резонансных частот; вибродем-пфирование; виброизоляция; виброгашение, а также индивидуальные средства защиты.

Профилактические меры по защите от вибраций заключаются в уменьшении их в источнике образования и на пути распространения, а также в применении индивидуальных средств защиты, проведении санитарных и организационных мероприятий.

Если методы коллективной защиты не дают результата или их нерационально применять, то используют средства индивидуальной защиты. В качестве средств защиты от вибрации при работе с механизированным инструментом применяют антивибрационные рукавицы и специальную обувь. Антивибрационные полусапоги имеют многослойную резиновую подошву.

# УЛЬТРАЗВУК И ИНФРАЗВУК

В последнее время все более широкое распространение в производстве находят технологические процессы, основанные на использовании энергии ультразвука. Ультразвук нашел также применение в медицине. В связи с ростом единичных мощностей и скоростей различных агрегатов и машин растут и уровни шума, в том числе и в ультразвуковой области частот.

Ультразвуком называют механические колебания упругой среды с частотой, превышающей верхний предел слышимости -20 кГц. Единицей измерения уровня звукового давления является дБ. Единицей измерения интенсивности ультразвука является ватт на квадратный сантиметр (Вт/см<sup>2</sup>).

Ультразвук обладает главным образом локальным действием на организм, поскольку передается при непосредственном контакте с ультразвуковым инструментом, обрабатываемыми деталями или средами, где возбуждаются ультразвуковые колебания. Ультразвуковые колебания, генерируемые ультразвуком низкочастотным промышленным оборудованием, оказывают неблагоприятное влияние на организм человека.

# УЛЬТРАЗВУК И ИНФРАЗВУК

Длительное систематическое воздействие ультразвука, распространяющегося воздушным путем, вызывает изменения нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, слухового и вестибулярного анализаторов. Наиболее характерным является наличие вегетососудистой дистонии и астенического синдрома.

Степень выраженности изменений зависит от интенсивности и длительности воздействия ультразвука и усиливается при наличии в спектре высокочастотного шума, при этом присоединяется выраженное снижение слуха. В случае продолжения контакта с ультразвуком указанные расстройства приобретают более стойкий характер.

При действии локального ультразвука возникают явления вегетативного полиневрита рук (реже ног) разной степени выраженности, вплоть до развития пареза кистей и предплечий, вегетативно-сосудистой дисфункции.

Характер изменений, возникающих в организме под воздействием ультразвука, зависит от дозы воздействия.

Малые дозы - уровень звука 80-90 дБ - дают стимулирующий эффект - микромассаж, ускорение обменных процессов. Большие дозы - уровень звука 120 и более дБ – дают поражающий эффект.

# УЛЬТРАЗВУК И ИНФРАЗВУК

Основу профилактики неблагоприятного воздействия ультразвука на лиц, обслуживающих ультразвуковые установки, составляет гигиеническое нормирование.

В соответствии с ГОСТ 12.1.01-89 "Ультразвук. Общие требования безопасности", "Санитарными нормами и правилами при работе на промышленных ультразвуковых установках" (№ 1733-77) ограничиваются уровни звукового давления в высокочастотной области слышимых звуков и ультразвуков на рабочих местах (от 80 до 110 дБ при среднегеометрических частотах третьоктавных полос от 12,5 до 100 кГц).

Меры предупреждения неблагоприятного действия ультразвука на организм операторов технологических установок, персонала лечебно-диагностических кабинетов состоят в первую очередь в проведении мероприятий технического характера. К ним относятся создание автоматизированного ультразвукового оборудования с дистанционным управлением; использование по возможности маломощного оборудования, что способствует снижению интенсивности шума и ультразвука на рабочих местах на 20-40 дБ; размещение оборудования в звуко-изолированных помещениях или кабинетах с дистанционным управлением; оборудование звукоизолирующих устройств, кожухов, экранов из листовой стали или дюралюминия, покрытых резиной, противозумной мастикой и другими материалами.

# УЛЬТРАЗВУК И ИНФРАЗВУК

Чтобы исключить воздействие ультразвука при контакте с жидкими и твердыми средами, необходимо устанавливать систему автоматического отключения ультразвуковых преобразователей при операциях, во время которых возможен контакт (например, загрузка и выгрузка материалов). Для защиты рук от контактного действия ультразвука рекомендуется применение специального рабочего инструмента с виброизолирующей рукояткой.

Если по производственным причинам невозможно снизить уровень интенсивности шума и ультразвука до допустимых значений, необходимо использование средств индивидуальной защиты - противошумов, резиновых перчаток с хлопчатобумажной прокладкой и др.

Инфразвуком называют акустические колебания с частотой ниже 20 Гц. Этот частотный диапазон лежит ниже порога слышимости и человеческое ухо не способно воспринимать колебания указанных частот.

Производственный инфразвук возникает за счет тех же процессов что и шум слышимых частот. Наибольшую интенсивность инфразвуковых колебаний создают машины и механизмы, имеющие поверхности больших размеров, совершающие низкочастотные механические колебания (инфразвук механического происхождения) или турбулентные потоки газов и жидкостей (инфразвук аэродинамического или гидродинамического происхождения).

# УЛЬТРАЗВУК И ИНФРАЗВУК

Максимальные уровни низкочастотных акустических колебаний от промышленных и транспортных источников достигают 100-110 дБ.

Исследования биологического действия инфразвука на организм показали, что при уровне от 110 до 150 дБ и более он может вызывать у людей неприятные субъективные ощущения и многочисленные реактивные изменения, к числу которых следует отнести изменения в центральной нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной системах, вестибулярном анализаторе. Имеются данные о том, что инфразвук вызывает снижение слуха преимущественно на низких и средних частотах. Выраженность этих изменений зависит от уровня интенсивности инфразвука и длительности действия фактора.

В соответствии с Гигиеническими нормами инфразвука на рабочих местах (№ 2274-80) по характеру спектра инфразвук подразделяется на широкополосный и гармонический. Гармонический характер спектра устанавливают в октавных полосах частот по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ.

Нормируемыми характеристиками инфразвука на рабочих местах являются уровни звукового давления в децибелах в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8, 16 Гц.

# УЛЬТРАЗВУК И ИНФРАЗВУК

Наиболее эффективным и практически единственным средством борьбы с инфразвуком является снижение его в источнике. Должны приниматься меры по снижению интенсивности аэродинамических процессов - ограничение скоростей движения транспорта, снижение скоростей истечения жидкостей (авиационные и ракетные двигатели, двигатели внутреннего сгорания, системы сброса пара тепловых электростанций и т. д.).

В качестве индивидуальных средств защиты рекомендуется применение наушников, вкладышей, защищающих ухо от неблагоприятного действия сопутствующего шума.

# ПЫЛЬ

Пыль — дисперсная система, состоящая из твердых различных по величине частичек, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии.

По происхождению пыль делится на:

- неорганическую (металлическую и минеральную),
- органическую (растительную — зерновую, хлопковую, древесную и др.),
- животного происхождения (костяную, шерстяную, кожевенную),
- искусственных органических веществ (например, полимерных материалов),
- смешанную.

По механизму образования она может быть разделена на:

- полученную в процессе дезинтеграции — механического измельчения твердых частиц
- конденсации — физического или химического процесса.

# ПЫЛЬ

В различных производствах многочисленны процессы связаны с пылеобразованием. К ним относятся дробление, измельчение твердых материалов, шлифовка и очистка, передвижение сыпучих материалов, выемки и погрузки горной массы, взрывные работы. Некоторые виды пыли (такие, как угольная, древесная, мучная, крахмальная, сахарная, сульфидная, алюминиевая и др.) способны к самовозгоранию и даже взрыву. Степень взрывоопасности пыли зависит от ее концентрации и дисперсности. С увеличением дисперсности повышается скорость ее реакции с кислородом.

Пыль, обладающая слабо выраженным токсическим действием, вызывает вначале гипертрофию макрофагов, затем после поглощения большого количества пылинок — гибель клеток. Продукты жизнедеятельности и разрушения макрофагов способствуют развитию соединительной ткани в легких. Частицы крупнее 10 мкм осаждаются в полости носа, в верхних отделах бронхов и удаляются с помощью реснитчатого эпителия. При длительном действии пыли в слизистой оболочке возникают гипертрофические, а затем атрофические процессы.

# ПЫЛЬ

В производственных условиях и в атмосферном воздухе наиболее распространены пыли, действующие на органы дыхания (так называемы фиброгенные пыли), они вызывают хронический бронхит и пневмокониоз. Под влиянием отдельных видов пылей (асбестовой, радиоактивных веществ) могут развиваться злокачественные новообразования; ряд органических пылей (урсола, шерсти, растений и др.), а также пыли бериллия, никеля, хрома обладают аллергенными свойствами. Пыль, содержащая токсические вещества, может вызывать отравления; радиоактивные примеси могут обусловить радиационные поражения. Кроме того, пыль способствует повышению заболеваемости с временной утратой трудоспособности, особенно органов дыхания, глаз, кожи; она ухудшает освещение, общую санитарную обстановку труда, уменьшает УФ-излучение.

Классификация вредных веществ и общие требования безопасности введены **ГОСТ 12.1.007-76.**

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе (в т.ч. и пыли) рабочей зоны установлены **ГОСТ 12.1.005-88.**

# ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Свет представляет собой видимые глазом электромагнитные волны оптического диапазона длиной 380-760 нм, воспринимаемые сетчатой оболочкой зрительного анализатора.

В производственных помещениях используется 3 вида освещения:

- естественное (источником его является солнце),
- искусственное (когда используются только искусственные источники света);
- совмещенное или смешанное (характеризуется одновременным сочетанием естественного и искусственного освещения).

Совмещенное освещение применяется в том случае, когда только естественное освещение не может обеспечить необходимые условия для выполнения производственных операций.

Действующими строительными нормами и правилами предусмотрены две системы искусственного освещения: система общего освещения и комбинированного освещения.

# ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Естественное освещение создается природными источниками света прямыми солидными лучами и диффузным светом небосвода (от солнечных лучей, рассеянных атмосферой). Естественное освещение является биологически наиболее ценным видом освещения, к которому максимально приспособлен глаз человека.

В производственных помещениях используются следующие виды естественного освещения: боковое - через светопроемы (окна) в наружных стенах; верхнее - через световые фонари в перекрытиях; комбинированное - через световые фонари и окна.

В зданиях с недостаточным естественным освещением применяют совмещенное освещение - сочетание естественного и искусственного света. Искусственное освещение в системе совмещенного может функционировать постоянно (в зонах с недостаточным естественным освещением) или включаться с наступлением сумерек.

Искусственное освещение на промышленных предприятиях осуществляется лампами накаливания и газоразрядными лампами, которые являются источниками искусственного света.

В производственных помещениях применяются общее и местное освещение. Общее - для освещения всего помещения, местное (в системе комбинированного) - для увеличения освещения только рабочих поверхностей или отдельных частей оборудования.

# ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Местное освещение предназначено для освещения рабочей поверхности и может быть стационарным и переносным, для него чаще применяются лампы накаливания, так как люминесцентные лампы могут вызвать стробоскопический эффект.

Аварийное освещение устраивается в производственных помещениях и на открытой территории для временного продолжения работ в случае аварийного отключения рабочего освещения (общей сети). Оно должно обеспечивать не менее 5% освещенности от нормируемой при системе общего освещения.

## ***Основные требования к производственному освещению***

Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Увеличение освещенности рабочей поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения их яркости, увеличивает скорость различения деталей, что сказывается на росте производительности труда. Так, при выполнении отдельных операций на главном конвейере сборки автомобилей при повышении освещенности с 30 до 75лк производительность труда повысилась на 8%. При дальнейшем повышении до 100 лк - на 28 % (по данным проф. А. Л. Тарханова). Дальнейшее повышение освещенности не дает роста производительности.

# ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

При организации производственного освещения необходимо обеспечить равномерное распределение яркости на рабочей поверхности и окружающих предметах. Перевод взгляда с ярко освещенной на слабо освещенную поверхность вынуждает глаз переадаптироваться, что ведет к утомлению зрения и соответственно к снижению производительности труда. Для повышения равномерности естественного освещения больших цехов осуществляется комбинированное освещение. Светлая окраска потолка, стен и оборудования способствует равномерному распределению яркостей в поле зрения работающего.

Производственное освещение должно обеспечивать отсутствие в поле зрения работающего резких теней. Наличие резких теней искажает размеры и формы объектов, их различение, и тем самым повышает утомляемость, снижает производительность труда. Особенно вредны движущиеся тени, которые могут привести к травмам. Тени необходимо смягчать, применяя, например, светильники со светорассеивающими молочными стеклами, при естественном освещении, используя солнцезащитные устройства (жалюзи, козырьки и др.).

# ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Для улучшения видимости объектов в поле зрения работающего должна отсутствовать прямая и отраженная блескость. Блескость - это повышенная яркость светящихся поверхностей, вызывающая нарушение зрительных функций (ослепленность), т.е. ухудшение видимости объектов. Блескость ограничивают уменьшением яркости источника света, правильным выбором защитного угла светильника, увеличением высоты подвеса светильников, правильным направлением светового потока на рабочую поверхность, а также изменением угла наклона рабочей поверхности. Там, где это возможно, блестящие поверхности следует заменять матовыми.

Колебания освещенности на рабочем месте, вызванные, например, резким изменением напряжения в сети, обуславливают переадаптацию глаза, приводя к значительному утомлению. Постоянство освещенности во времени достигается стабилизацией плавающего напряжения, жестким креплением светильников, применением специальных схем включения газоразрядных ламп.

# ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

При организации производственного освещения следует выбирать необходимый спектральный состав светового потока. Это требование особенно существенно для обеспечения правильной цветопередачи, а в отдельных случаях для усиления цветовых контрастов. Оптимальный спектральный состав обеспечивает естественное освещение. Для создания правильной цветопередачи применяют монохроматический свет, усиливающий одни цвета и ослабляющий другие.

Осветительные установки должны быть удобны и просты в эксплуатации, долговечны, отвечать требованиям эстетики, электробезопасности, а также не должны быть причиной возникновения взрыва или пожара. Обеспечение указанных требований достигается применением защитного зануления или заземления, ограничением напряжения питания переносных и местных светильников, защитой элементов осветительных сетей от механических повреждений и т.п.

Освещение помещений нормируется. Нормы естественного освещения для различных зданий и помещений разрабатываются с учетом их назначения.

# ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Нормирование параметров искусственной освещенности на примере помещений торговых предприятий:

Виды помещений торговых предприятий	Наименьшая освещенность, лк		Уровень рабочей поверхности, к которой относятся нормы освещенности, м от пола
	при лампах накаливания	при люминесцентных лампах	
<b>А. Розничные торговые предприятия</b>			
Торговые залы продовольственных магазинов, работающих по традиционному методу	150	300	0,8
по методу самообслуживания	700	400	0,8
Кладовые в продовольственных магазинах	20	75	на полу
Торговые залы непродовольственных магазинов	От 100 до 150	От 200 до 300	0,8
Кладовые непродовольственных магазинов	30	100	0,8
<b>Б. Оптовые торговые предприятия</b>			
Склады и кладовые для хранения продовольственных товаров:			
охлаждаемые	30	—	0,8
неохлаждаемые	30	75	0,8
Склады и кладовые для хранения непродовольственных товаров:			
с постоянным пребыванием людей	50	100	0,8
без постоянного пребывания людей	30	—	0,8
Помещения для приемки товаров и экспедиции	50	150	0,8
Помещения для подготовки товаров и контроля	75	200	0,8

# ВРЕДНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Под вредным понимается вещество, которое при контакте с организмом человека вызывает производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья. Классификация вредных веществ и общие требования безопасности введены **ГОСТ 12.1.007-76**.

Степень и характер вызываемых веществом нарушений нормальной работы организма зависит от пути попадания в организм, дозы, времени воздействия, концентрации вещества, его растворимости, состояния воспринимающей ткани и организма в целом, атмосферного давления, температуры и других характеристик окружающей среды.

# ВРЕДНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

По физиологическому воздействию на организм человека вредные вещества подразделяются на четыре основные группы:

- раздражающие – действуют на поверхностные ткани дыхательного тракта и слизистые оболочки (аммиак, хлор, сернистый газ, ацетон, озон, пары азотной и серной кислот);
- удушающие – нарушают процесс усвоения кислорода тканями (окись углерода, сероводород);
- наркотические – действуют как наркотики (азот под давлением, трихлорэтилен, четыреххлористый углерод, ацетилен, бензин);
- соматические – вызывают нарушение деятельности всего организма или его отдельных органов и систем (свинец, ртуть, бензол, олово, марганец, фосфор).

Действие токсичных веществ может проявляться сразу (острое отравление) или через определенный, иногда длительный, промежуток времени (профессиональное заболевание).

# ВРЕДНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Следствием действия вредных веществ на организм могут быть анатомические повреждения, постоянные или временные расстройства и комбинированные последствия. Многие сильно действующие вредные вещества вызывают в организме расстройство нормальной физиологической деятельности без заметных анатомических повреждений, воздействий на работу нервной и сердечно-сосудистой систем, на общий обмен веществ и т.п.

Вредные вещества попадают в организм через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и через кожный покров. Наиболее вероятно проникновение в организм веществ в виде газа, пара и пыли через органы дыхания (около 95 % всех отравлений).

Выделение вредных веществ в воздушную среду возможно при проведении технологических процессов и производстве работ, связанных с применением, хранением, транспортированием химических веществ и материалов, их добычей и изготовлением.

Пыль является наиболее распространенным неблагоприятным фактором производственной среды, Многочисленные технологические процессы и операции в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве сопровождаются образованием и выделением пыли, ее воздействию могут подвергаться большие контингенты работающих.

# ВРЕДНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Основой проведения мероприятий по борьбе с вредными веществами является гигиеническое нормирование.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны установлены **ГОСТ 12.1.005-88**.

Снижение уровня воздействия на работающих вредных веществ или его полное устранение достигается путем проведения технологических, санитарно-технических, лечебно-профилактических мероприятий и применением средств индивидуальной защиты.

К технологическим мероприятиям относятся такие как внедрение непрерывных технологий, автоматизация и механизация производственных процессов, дистанционное управление, герметизация оборудования, замена опасных технологических процессов и операции менее опасными и безопасными.

Санитарно-технические мероприятия: оборудование рабочих мест местной вытяжной вентиляцией или переносными местными отсосами, укрытие оборудования сплошными пыленепроницаемыми кожухами с эффективной аспирацией воздуха и др.

# ВРЕДНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Когда технологические, санитарно-технические меры не полностью исключают наличие вредных веществ в воздушной среде, отсутствуют методы и приборы для их контроля, проводятся лечебно-профилактические мероприятия: организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, дыхательной гимнастики, щелочных ингаляций, обеспечение лечебно-профилактическим питанием и молоком и др.

Особое внимание в этих случаях должно уделяться применению средств индивидуальной защиты, прежде всего для защиты органов дыхания (фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы, защитные очки, специальная одежда).

Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе  
По степени воздействия на организм человека вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности:

- 1 – чрезвычайно опасные;
- 2 – высокоопасные;
- 3 – умеренно опасные;
- 4 – малоопасные.

# ВРЕДНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Отнесение того или иного вещества к определенному классу опасности осуществляется по целому ряду признаков, основным из которых является предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества в воздухе рабочей зоны (в мг/м<sup>2</sup>):

Показатель	Нормы для класса опасности			
	1	2	3	4
Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений ПДК р.з., мг/м <sup>3</sup>	0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	более 10,0

Биологические опасные и вредные производственные факторы включают следующие объекты:

1. патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности:
  1. бактерии,
  2. вирусы,
  3. риккетсии,
  4. спирохеты,
  5. грибы,

# ВРЕДНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

- 6. простейшие;
- 2. микроорганизмы:
  - 1. растения,
  - 2. животные.

# Факторы трудового процесса

- Тяжесть труда – характеристика трудового процесса, отражающая преимущественно нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма. Тяжесть труда характеризуется физической, динамической нагрузкой массы поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, формой рабочей позы, степенью наклона корпуса, перемещениями в пространстве.
- Напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.
- Режим работы
- Сенсорные факторы
- Степень монотонности