



**ООО РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД**  
www.r-m-z.ru

Утверждаю: Ген. Директор

ООО «Ремонтно-механический завод»

М.Г. Петракович

# **РУКОВОДСТВО ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА**

## **1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА**

### **1.1 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

Опасности- внешние факторы, угрожающие жизни и здоровью человека.

Опасности могут действовать на человека в обычных ситуациях (при повседневной деятельности в обычных условиях) и в чрезвычайных ситуациях (при временных необычных условиях: авариях, пожарах, землетрясениях и т.п.). Опасности разделяют на опасные факторы и вредные факторы.

Опасный фактор действует на человека внезапно, практически мгновенно и приводит к травме, которая может оказаться легкой, тяжелой или смертельной. Примерами опасных факторов могут служить опасные элементы оборудования (движущиеся, режущие, раскаленные....) электрический ток, пламя, движущиеся объекты и т.п.

Несчастный случай- это случай воздействия опасного фактора, приводящий к травме одного или нескольких лиц.

Вредный фактор действует на человека постепенно, в течение продолжительного времени и приводит к заболеванию, в т.ч. профессиональному и производственно обусловленному. Примерами вредных факторов могут служить взвешенная в воздухе пыль, вредные пары и газы, шум, пониженная или повышенная температура воздуха и т.п. Важнейшей характеристикой вредного фактора является его интенсивность (уровень); при высокой интенсивности вредный фактор может действовать как опасный.

Опасная зона-это пространство, в пределах которого возможно действие на человека опасного или вредного фактора.

Безопасность труда- такое состояние условий труда, при котором исключается действие опасностей на человека. Различают личную безопасность работающего и коллективную безопасность, т.е .безопасность других людей при деятельности данного человека; обе они должны быть обеспечены.

Охрана труда- это система правил, мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность труда. Безопасность труда является целью охраны труда, а последняя служит средством обеспечения безопасности труда.

Охрана труда как система и как учебная дисциплина включает в себя подсистемы (разделы): производственную санитарию и технику безопасности. Производственная санитария- это совокупность правил, мер и средств, исключающих или уменьшающих действие вредных факторов на работающих и, следовательно, уменьшающих вероятность заболеваний последних. Техника безопасности - это совокупность правил, мер и средств, исключающих или уменьшающих действие опасных факторов на работающих и, следовательно, уменьшающих вероятность травматизма..

Условия труда, определяемые действием вредных и опасных факторов, характеризуются тяжестью, напряженностью, вредностью и опасностью. Тяжесть труда определяется физическими нагрузками, напряженность--нервно- психическими нагрузками, вредность - интенсивностью вредных факторов, а опасность - степенью вероятности действия опасных факторов. В зависимости от наличия и уровня этих показателей различают оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда.

## 1.2 УСЛОВИЯ И ПРИЧИНЫ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ И ЗАБОЛЕВАНИЙ

ток взрывобезопасность самовозгорание пожар

Знание условий и причин несчастных случаев и профессиональных заболеваний необходимо для их предотвращения. Несчастный случай по определению - явление случайное, а потому может произойти лишь при определенной совокупности условий. Необходимыми и достаточными условиями являются:

наличие опасного фактора в опасном состоянии;

попадание человека под действие этого фактора, т. е. в опасную зону ;

отсутствие средств защиты, их недостаточность или отказ.

Только при такой совокупности условий возможен несчастный случай. Если хотя бы одно из перечисленных условий отсутствует, несчастный случай не произойдет. Аналогичная совокупность условий приводит и к действию вредного фактора, вызывающего заболевание. Однако, поскольку для заболевания требуется накопление действия вредного фактора, то к перечисленным выше условиям необходимо добавить достаточную длительность такого действия. Причины несчастных случаев и заболеваний можно классифицировать по условиям, по последовательности действия и по характеру действия. Группа причин по условиям позволяет выяснить почему создалась указанная выше совокупность условий, приведшая к несчастному случаю или заболеванию. По последовательности действия причины делятся на непосредственные, 1<sup>го</sup> порядка, 2<sup>го</sup> порядка и т.д. При расследовании необходимо выяснить почему сложилась такая последовательность. По характеру действия причины делятся на объективные и субъективные. Объективные причины определяются условиями труда, а субъективные- действиями пострадавших. В свою очередь объективные причины разделяют на технические, организационные и санитарно- гигиенические. Приведенная классификация используется при расследовании и анализе несчастных случаев и заболеваемости.

## 1.3 ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Производственная среда, где люди с помощью средств труда воздействуют на предмет труда и получают продукты труда, является потенциально опасной из-за наличия в ней опасных и вредных производственных факторов. Возможны два принципиально разных направления в обеспечении безопасности труда: I- вывод людей из производственной среды и II-защита людей в производственной среде.

I направление реализуется путем применения геотехнологических способов добычи и переработки полезных ископаемых, за счет автоматизации всего производства или отдельных его процессов, за счет дистанционного управления оборудованием.

II направление предусматривает обеспечение безопасности людей, работающих в производственной среде.

При современном уровне техники и технологии обогащительного производства ни одно из направлений не гарантирует полную безопасность и их необходимо применять совместно.

Для обеспечения безопасности людей, работающих в производственной среде, необходимо исключить перечисленные выше условия, приводящие к несчастным случаям и заболеваниям. При этом возможны следующие пути и меры.

1.Исключение опасных и вредных факторов на рабочих местах, т.е. создание безопасной техники и технологии.

Например,

создание и применение таких машин, опасные элементы которых закрыты и в рабочем состоянии недоступны для человека; машин, уровни шума и вибраций которых не выходят за пределы допустимых;

использование в цепях управления оборудованием низкого напряжения и слабых токов, не опасных для человека;

применение безвредных материалов ( реагентов, пенообразователей, присадок, смазочных материалов и т.п.)

применение взрыво и пожаробезопасного оборудования и т.д.

Это наиболее надежный и эффективный путь, т.к. отсутствие вредных и опасных факторов исключает необходимость в каких-либо мерах защиты от них. Однако, исключение всех производственных опасностей в обогательном производстве в настоящее время нереально. Поэтому необходимы и другие пути.

2.Исключение возможности попадания работающих в опасные зоны, т. е. в зоны действия опасных и вредных факторов. Это достигается

созданием безопасных по ширине и высоте проходов и рабочих мест;

содержанием проходов и рабочих мест в чистоте и порядке;

достаточным и качественным освещением проходов и рабочих мест;

ограждением (кожухами, решетками, сетками, перилами...) опасных элементов оборудования, перепадов высоты и опасных зон;

окраской в яркие цвета опасных элементов оборудования;

использованием знаков безопасности (запрещающих, предупреждающих, предписывающих, указательных);

применением сигнализации (световой, звуковой, ароматической), извещающей о появлении опасностей ( при пуске оборудования, превышении ПДК ) и т. п.

Так как обеспечить полную гарантию защиты человека от попадания в опасную зону невозможно, то необходим и следующий путь обеспечения безопасности.

3.Защита работающих в опасных зонах от действия вредных и опасных факторов.

Такая защита обеспечивается применением средств коллективной (СКЗ) и индивидуальной (СИЗ) защиты. СКЗ защищают всех работающих в данном помещении, цехе, корпусе, отделении; СИЗ защищают каждого работающего индивидуально.

К средствам коллективной защиты относятся

защитные устройства ,которые защищают работающих от действия опасных и вредных факторов; к ним относятся, например,

- защитные заземления, защищающие от действия эл. тока;

- шумозащитные кожухи и глушители шума;

оросительные устройства, защищающие от пыли;

герметизирующие укрытия и аспирационные установки, защищающие от газов, пыли и избытков тепла,

вентиляционные устройства, снижающие концентрацию вредных веществ в воздухе и нормализующие микроклимат; и т.п.

блокирующие устройства- предупреждают неправильные действия работающих; к ним относятся, например,

устройства, не позволяющие открыть крышки и дверцы электрооборудования, находящегося под напряжением;

устройства, не позволяющие включать оборудование при снятых ограждениях, при технических неисправностях, при неработающем орошении, до запуска аспирационных и вентиляционных систем, до подачи пусковых сигналов и т.п.

предохранительные устройства, которые предупреждают возникновение аварийных ситуаций; к ним относятся, например,

предохранители от механических перегрузок (шпильки, шпонки, штифты, фрикционные диски....);

предохранители от перемещения за установленные габариты, напр., центрирующие устройства на конвейерах, концевые выключатели на грузоподъемных устройствах и т. п.;

предохранители от превышения физических параметров, напр., клапаны избыточного давления, ограничители скорости, плавкие вставки ("пробки") и т.п.

защитные отключения, которые останавливают рабочие процессы и оборудование при возникновении опасных ситуаций; к ним относятся, например,

реле утечки тока, которые отключают поврежденные участки электрических сетей;

устройства автоматической газовой защиты (АГЗ), которые отключают энергопитание при достижении опасной концентрации газов;

устройства, отключающие работающие машины при снятии ограждений с их опасных элементов;

устройства, отключающие эл. энергию при доступе к токоведущим частям; и т. п.

К средствам индивидуальной защиты относят:

герметизированные кабины операторов, которыми пользуются при управлении передвижными установками (тракторами, бульдозерами, электровозами, подъемными устройствами....) и при автоматическом или дистанционном управлении стационарным оборудованием (дробилками, грохотами, мельницами, сгустителями ....);

собственно СИЗ, к которым относят спецодежду, спецобувь, каски, респираторы, противогазы, защитные очки, страховочные пояса, наушники, антифоны, диэлектрические боты, перчатки, инструменты и т. п.

Указанные три пути обеспечения безопасности требуют технических, инженерных средств защиты работающих. Однако, даже при использовании всех этих средств безопасность не может быть

обеспечена, если работающие не будут соблюдать правила и приемы безопасной работы. Поэтому необходимы дополнительные организационные меры.

4. Обучение работающих правилам и приемам безопасной работы. Такое обучение обязательно организуется на каждом предприятии в форме предварительного обучения и инструктажей: вводного, первичного на рабочем месте, повторного, внепланового и текущего.

Опыт показывает, что на предприятиях имеет место множество случаев сознательного нарушения правил безопасности обученными людьми. Поэтому необходима пятая мера.

5. Обеспечение дисциплины безопасности труда. Такая дисциплина достигается:

постоянным и периодическим контролем за соблюдением правил безопасности, который осуществляется как инженерно-техническим персоналом предприятия, так и органами государственного надзора;

воспитательными мерами;

наказанием нарушителей (дисциплинарным, административным, материальным, уголовным);

поощрением за безопасную работу.

На обогатительных предприятиях существуют профессии (особенно операторские), которые требуют от работающих определенных психофизиологических качеств: антропометрические показатели, зрение, слух, внимание, психическая устойчивость. Не обладая требуемыми качествами, человек объективно не может обеспечить ни личной, ни коллективной безопасности труда. Поэтому необходима шестая мера.

6) Осуществление профессионального отбора вновь принимаемых на работу и переводимых на другие профессии.

В настоящее время реализация всех вышеуказанных путей и мер не позволяет обеспечить полную безопасность и безвредность всех обогатительных производств. Сохраняются еще производства с тяжелыми, вредными и опасными условиями труда.

В таких условиях для защиты работающих и сохранения их здоровья требуются дополнительные меры, предусмотренные законодательством об охране труда.

7. Лечебно-профилактические меры - имеют целью повысить сопротивляемость организма работающего действию вредных факторов и предотвратить заболевание; к этим мерам относят:

периодический медицинский контроль за состоянием здоровья;

лечебно-профилактическое питание;

льготное санаторно-курортное лечение

лечебно-профилактические процедуры для определенных профессий (ультрафиолетовое облучение, ингаляция аэрозолей, массажи, физиотерапевтические и водные процедуры и т. п.)

Социальные меры - имеют целью сократить время пребывания работающего во вредной производственной среде и повысить его материальную обеспеченность, которая может способствовать укреплению здоровья; к этим мерам относят:

внутридневные перерывы в работе;

сокращенный рабочий день;

сокращенная рабочая неделя;

дополнительные отпуска;

право досрочного выхода на пенсию;

повышенная оплата труда.

К этим же мерам можно отнести запрет использовать на вредных и тяжелых работах труда женщин и молодежи до 21 года, поскольку люди этих категорий наиболее чувствительны к воздействию тяжелых и вредных условий.

## 2. ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ

### 2.1 ВОЗДУШНАЯ СРЕДА ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК И СПОСОБЫ ЕЕ НОРМАЛИЗАЦИИ

Атмосферный воздух на протяжении миллионов лет служит естественной средой обитания живых существ, включая человека, и любые изменения состава и качества воздуха неблагоприятно отражаются на работоспособности и здоровье людей.

На территории предприятий и особенно в производственных помещениях состав атмосферного воздуха меняется: в нем снижается содержание кислорода и он загрязняется различными примесями.

По действующими в РФ правилам содержание кислорода в воздухе производственных помещений не должно быть меньше 20%.

Загрязняющие воздух примеси по агрегатному состоянию делятся на газо и парообразные и аэрозоли, а по характеру опасности - на вредные и взрывопожароопасные. Вредные примеси опасны непосредственно, попадая в организм человека через дыхательные пути, через пищевод, через поры кожи и слизистые оболочки; взрывопожароопасные воздействуют на человека косвенно-опасными факторами пожара или взрыва.

Часто загрязняющие примеси являются и вредными, и взрывопожароопасными (напр., CO, H<sub>2</sub>S, угольная пыль)

Загрязнение воздуха происходит

при механических процессах (транспорт горной массы, отходов и концентратов, их перегрузка, дробление, грохочение, измельчение), при этом в основном образуется пыль;

при физико-химических процессах (растворение материалов, нагревание, испарение), при этом в основном образуются газы и пары;

при химических реакциях (горение топлива, взаимодействие с реагентами), при этом в основном образуются газы и пары.

Наиболее существенно состав воздуха меняется при аварийных ситуациях (взрывы газа или пыли, пожары).

По характеру действия на человека взвешенные в воздухе вредные вещества можно разделить на

биологически инертные, которые опасны тем, что вытесняют кислород и делают воздух непригодным для дыхания (напр., азот, метан, водород);

биологически активные, которые вступают в химические реакции с живыми клетками организма (напр., окись углерода, хлор, окислы азота, сернистый газ и др.);

фиброгенные, которые попадают в легкие через дыхательные пути и вызывают заболевания-пневмокониозы (напр., породная, угольная, металлическая пыль).

В каждой из указанных групп вредных веществ (загрязняющих примесей) присутствуют взрыво-пожароопасные вещества, которые опасны тем, что могут привести к аварийным ситуациям.

Степень воздействия вредных веществ на человека зависит от следующих факторов:

от класса опасности вредного вещества,

от его концентрации в воздухе,

от продолжительности действия,

от наличия или отсутствия синергетических свойств усиливать свое действие в присутствии других веществ,

от тяжести и напряженности труда,

от климатических условий окружающей среды,

от индивидуальных и групповых особенностей людей (молодежь и женщины больше подвержены действию вредных веществ)

Концентрацию вредных веществ измеряют в мг/м<sup>3</sup> (массовая концентрация) и в % по объему (объемная концентрация), последнюю используют для газов и паров. Поскольку концентрация вредных веществ по площади и высоте помещений существенно различна, то нормируют ее не для всего объема помещения, а только для рабочей зоны, где размещаются рабочие места.

Концентрация взрывопожароопасных веществ в воздухе не должна превышать нижних пределов взрываемости (воспламенения), концентрация биологически активных и фиброгенных веществ не должна превышать предельно допустимой (ПДК), которая является условно безвредной. Для веществ, обладающих синергетическими свойствами, концентрации должны быть существенно ниже ПДК.

Значения ПДК устанавливаются на основе специальных медико-биологических исследований. Для биологически активных веществ величина ПДК устанавливается в основном в зависимости от класса опасности, а для фиброгенных- в зависимости от содержания в пыли свободной двуокиси кремния.

За содержанием в воздухе загрязняющих примесей ведут эпизодический и непрерывный контроль. Эпизодический контроль осуществляют с помощью переносных приборов и путем отбора и анализа проб воздуха. Непрерывный контроль осуществляют автоматическими приборами с самопишущими устройствами; при наличии опасных концентраций эти приборы подают сигналы, включают аварийную вентиляцию и, при необходимости, отключают энергопитание.

Борьбу с загрязняющими примесями в воздухе и защиту работающих от них ведут, как уже отмечалось (см. раздел 1.3.), в двух направлениях:

путем выноса рабочих мест из загрязненной производственной среды и

путем защиты работающих в производственной среде .

При защите работающих в производственной среде применяют следующие группы мер

1. Меры борьбы с образованием вредных веществ. Цель этих мер- исключить или уменьшить образование вредных веществ в обогатительном производстве. В эту группу мер входят, например:

применение безвредных материалов ( реагентов, пенообразователей, присадок...);

исключение процессов дробления, грохочения, измельчения (напр., путем замены их растворением);

применение мокрых способов рудоподготовки;

применение электрического нагрева вместо пламенного;

применение газообразного топлива вместо твердого или жидкого;

использование при дроблении принципа раскалывания;

окомкование и брикетирование пылящих материалов ;

сокращение мест перегрузки материалов и высоты их падения при перегрузке.

2. Меры борьбы с выделением вредных веществ, Цель этих мер- предотвратить или уменьшить поступление образовавшихся вредных веществ в воздух. В эту группу мер входят:

герметизация оборудования- источников вредностей (дробильно- размольное оборудование, реагентные чаны и ванны, сушильные барабаны и печи, фильтры, циклоны, скрубберы, перегрузочные узлы и т.п;

местные отсосы вредностей в местах их образования;

аспирационные установки для источников вредностей;

смачивание материалов перед поступлением их в пылеобразующие установки;

ограничение скорости движения воздуха для исключения подъема осевшей пыли и распространения вредных примесей в помещении;

систематическая уборка осевшей пыли;

применение трубопроводного транспорта вместо конвейерного и транспорта отдельными сосудами;

нейтрализация выхлопных газов ДВС;

пылеподавление водой или пеной и т. д.

3. Меры по удалению выделившихся в воздух вредных веществ и

4. Меры по уменьшению концентрации вредных веществ, оставшихся в воздухе производственных помещений.

3 и 4 группы мер реализуются с помощью вентиляции (см. раздел ...)

1-4 группы мер относятся к мерам коллективной защиты.

5. меры индивидуальной защиты от вредных веществ. Применяемые средства индивидуальной защиты (СИЗ) должны перекрыть все возможные пути проникновения вредных веществ в организм человека (органы дыхания, пищевод, слизистые оболочки и поры кожи).

Если комплекс перечисленных мер не обеспечивает снижение концентрации вредных веществ до допустимого уровня, то условия труда в таком помещении относятся к категории вредных и для работающих в нем необходимы меры лечебно- профилактической и социальной защиты (см. раздел 1.3.).

**2.2 МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И СПОСОБЫ ИХ НОРМАЛИЗАЦИИ**



Микроклимат производственной среды характеризуется климатическими параметрами; к ним относятся:

температура воздуха, °С,

влажность воздуха (абсолютная, г/м<sup>3</sup> и относительная, %),

подвижность воздуха, измеряемая скоростью его движения, м/с,

атмосферное давление, мм рт. столба.

В производственных помещениях на климатические параметры существенно влияет интенсивность теплового излучения, Вт/м<sup>2</sup> применяемых источников тепла.

Для всех теплокровных существ, включая человека, природа предусмотрела механизм терморегуляции. Задача этого механизма - поддерживать постоянной внутреннюю температуру тела (у человека 36 - 37 °С) вне зависимости от условий окружающей среды. Отклонение от этой постоянной в большую или меньшую сторону существенно снижает работоспособность, самочувствие человека, вызывает заболевание и даже смерть.

На эффективность работы механизма терморегуляции существенно влияют климатические параметры, поэтому последние подлежат обязательному нормированию в производственных помещениях.

Нормируются температура воздуха, относительная влажность, скорость воздуха и величина теплового излучения; все эти параметры нормируются совместно в тесной связи между собой. Атмосферное давление в производственных помещениях не нормируется, за исключением специальных работ (подводных, кессонных, аэрокосмических...)

Нормы климатических параметров устанавливаются для рабочей зоны и особенно для постоянных рабочих мест. Эти нормы разделяют на оптимальные и допустимые.

Оптимальные нормы обеспечивают комфортные условия и предпосылки для наивысшей работоспособности; они обязательны при выполнении работ операторского типа, связанных с нервно-эмоциональным напряжением.

Допустимые нормы вызывают ощущения некоторого дискомфорта но не приводят к каким-либо необратимым изменениям в организме; они обязательны для всех рабочих мест.

Как оптимальные, так и допустимые нормы климатических параметров устанавливаются в зависимости от следующих факторов:

от периода года (теплый, холодный),

от категории тяжести работы (легкая, средней тяжести, тяжелая),

от наличия или отсутствия теплового облучения.

Соблюдение норм контролируется с помощью переносных и стационарных приборов: термометров, психрометров, анемометров, кататермометров.

Обеспечение нормальных микроклиматических условий для работающих осуществляется в двух направлениях (см. раздел 1.3.):

путем выноса рабочих мест из производственной среды с неблагоприятным микроклиматом,

путем обеспечения нормального микроклимата в производственном помещении.

В последнем случае принимаемые меры можно разделить на три группы

Меры, нормализующие микроклимат во всей рабочей зоне.

деятельная вентиляция производственных помещений; при этом в холодный период подаваемый воздух подогревают, а в теплый могут охлаждать;

отопление помещений в холодный период года;

теплоизоляция поверхностей и открытых источников, излучающих тепло;

рациональное размещение оборудования;

устройство воздушных завес;

укрытие испаряющихся поверхностей (ванн, чанов, отстойников, сгустителей) с отсосом паров (для снижения избыточной влажности);

тонкодисперсное распыление воды для увлажнения воздуха (напр., в горячих цехах).

Меры, нормализующие микроклимат на постоянных рабочих местах.

устройство герметичных кабин с кондиционерами для операторов, управляющих работой оборудования;

устройство воздушных душей с подогретым воздухом в холодных помещениях и с охлажденным в горячих цехах;

применение лучистых обогревателей;

экранирование рабочих мест и источников тепла отражающими, поглощающими и теплоотводящими экранами;

применение ветрозащитных устройств.

3. Средства индивидуальной защиты (СИЗ): костюмы и элементы одежды, защищающие от тепла, холода, влаги, ветра.

### 2.3 ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Основная задача промышленной вентиляции- обеспечить работающих необходимым количеством воздуха с требуемым качеством. Качество воздуха характеризуется газовым составом, загрязняющими примесями и климатическими параметрами.

Указанная задача решается путем воздухообмена между производственным помещением и атмосферой.

По способу воздухообмена различают естественную и механическую вентиляцию.

При естественной вентиляции воздухообмен происходит за счет природных сил: теплового и ветрового напора.

Тепловой напор возникает вследствие разной температуры и, следовательно разной плотности воздуха снаружи и внутри помещения.

Ветровой напор под действием ветра и, следовательно, разности давления воздуха с наветренной и подветренной сторон здания.

Неуправляемую естественную вентиляцию называют инфильтрацией. Так как величина теплового и ветрового напора всецело зависит от погодных условий, то инфильтрация крайне ненадежна и не может быть способом проветривания. Поэтому инфильтрацией нужно управлять. Управляемая естественная вентиляция называется аэрацией.

Для управления естественной вентиляцией применяют следующие способы:

рассчитывают необходимую площадь вентиляционных проемов и фонарей для поступающего и исходящего воздуха;

предусматривают устройства для изменения площади этих проемов (жалюзийные решетки, створки, фрамуги, форточки )и, следовательно, сопротивления движению воздуха;

устраивают двухъярусные приточные и вытяжные проемы и вытяжные трубы на крышах для увеличения и регулирования теплового напора;

устанавливают дефлекторы на вытяжных трубах и крышах для усиления и регулирования ветрового напора;

меняют температуру воздуха внутри помещений для увеличения и регулирования теплового напора.

Несмотря на высокую эффективность и экономичность естественной вентиляции, обеспечить ее надежность не удастся, поэтому наряду с ней применяют механическую вентиляцию.

При механической вентиляции воздухообмен осуществляется с помощью вентиляторов. По способу организации воздухообмена различают общеобменную и местную вентиляцию. В зависимости от способа подачи и удаления воздуха различают

приточную (нагнетательную) вентиляцию,

вытяжную (всасывающую) вентиляцию,

приточно- вытяжную (нагнетательно- всасывающую) вентиляцию.

При общеобменной приточной вентиляции свежий воздух нагнетается вентилятором в проветриваемое помещение и создает в нем повышенное, по сравнению с атмосферным, давление. За счет этого избыточного давления воздух из помещения выходит наружу через выпускные проемы. Соответствующим расположением этих проемов можно регулировать потоки воздуха внутри помещения. При необходимости подаваемый воздух можно подогревать, охлаждать, увлажнять или осушать и очищать от вредных примесей. При высокой загрязненности воздуха внутри проветриваемого помещения удаляемый воздух также очищают перед выпуском в атмосферу.

При общеобменной вытяжной вентиляции воздух вентилятором высасывается из проветриваемого помещения и создает в нем разрежение, т. е. пониженное, по сравнению с атмосферным, давление. При этом под действием атмосферного давления свежий воздух входит в проветриваемое помещение через входные проемы. Соответствующим расположением этих проемов управляют потоками воздуха внутри проветриваемого помещения. Качеством поступающего и исходящего воздуха управляют так же, как при приточном проветривании.

При приточно- вытяжной вентиляции один или несколько вентиляторов нагнетают воздух в помещение, а другие вентиляторы высасывают воздух из него, образуя комбинацию выше рассмотренных способов.

Общеобменная вентиляция предназначена для проветривания всего объема помещения. Ее задача- разбавить взвешенные в воздухе примеси до безопасной концентрации и удалить их из помещения, а также обеспечить в нем нужный микроклимат. Такую вентиляцию применяют в тех случаях, когда источники вредностей ( паров, газов, пыли, тепла, влаги) размещены в помещении более или менее равномерно, а количество выделяющихся вредностей сравнительно невелико.

Количество воздуха, которое нужно подать в помещение при общеобменной вентиляции, рассчитывается исходя из следующих условий:

обеспечить каждого работающего нормативным количеством воздуха;

разбавить каждую выделяющуюся вредность до безопасного уровня;

обеспечить не менее чем однократный обмен воздуха в помещении в течение часа.

Местная вентиляция, так же, как и общеобменная, может быть приточной или вытяжной.

Местную вытяжную вентиляцию применяют как самостоятельную или наряду с общеобменной, если в проветриваемом помещении имеются отдельные источники с повышенным выделением вредностей. Задача такой вентиляции- уловить вредности из этих источников и не дать им распространиться по всему помещению, уменьшив таким образом загрязненность воздуха в помещении и нагрузку на общеобменную вентиляцию. Воздух, удаляемый местной вытяжной вентиляцией также подлежит очистке перед выпуском в атмосферу.

Применяют следующие виды местной вытяжной вентиляции:

вытяжные шкафы (кожухи, полные укрытия);

вытяжные зонты (колпаки, неполные укрытия);

бортовые отсосы (одно и двухбортовые и отсосы с передувом)

Местная приточная вентиляция служит для улучшения качества воздуха на рабочих местах. Она применяется в форме

разводки воздуха по трубам к отдельным рабочим местам;

воздушных завес на путях поступления вредностей и у рабочих мест;

воздушных душей (см. раздел 2.2.);

кондиционеров в кабинах операторов.

#### 2.4 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ. УЛЬТРАЗВУК. ИНФРАЗВУК

Различают прямое и косвенное действие шума на человека.

Прямое действие шум оказывает

на органы слуха, вызывая его частичную или полную потерю;

на центральную нервную систему, вызывая быструю утомляемость, ослабление внимания и памяти, повышение кровяного давления, нарушение обменных процессов и координации движений; все это в конечном итоге приводит к нервным, сердечнососудистым, желудочно-кишечным заболеваниям и потере трудоспособности.

Косвенная опасность шума состоит в том, что он увеличивает вероятность несчастных случаев, мешая воспринимать звуки, сигнализирующие о приближении опасности, ослабляя внимание, нарушая координацию движений и замедляя реакции человека.

Шум представляет собой нерегулярные звуковые колебания в упругой среде и, в частности, в воздухе. Физическими параметрами шума служат интенсивность, звуковое давление, частота. Область слышимых звуков ограничивается частотой в диапазоне 20 - 20000 Гц и интенсивностью между нижним порогом слышимости и болевым порогом ( $10^{-12}$  -  $10^2$  Вт/м<sup>2</sup>). Кроме абсолютных показателей шум оценивают и относительными показателями- уровнем интенсивности и уровнем

звукового давления (УЗД), измеряемыми в децибелах (дБ). Основной нормируемой характеристикой шума является уровень звукового давления, дБ. Допустимая величина УЗД зависит

от частоты звуков в шуме (чем выше частота, тем вреднее шум);

от характера шума (широкополосный, тональный, импульсный, постоянный, непостоянный);

от характера выполняемой работы (умственная, физическая).

По происхождению и причинам выделяют следующие виды шума:

механический, его причинами являются вибрации, трение, удары материальных тел; источники: работающие машины и механизмы, движущиеся объекты, вибрирующие объекты;

аэрогидродинамический, его причинами являются пульсации давления, гидравлические удары, выхлопы, вихри, кавитация; источники: пневматические и гидравлические машины, трубопроводы;

электромагнитный, его причинами являются колебания, возникающие под влиянием электромагнитных полей; источники: электромашины, трансформаторы.

Измерение уровня шума производят шумомером на рабочих местах; этим же прибором снимают шумовые характеристики машин и процессов.

Защита от шума реализуется в двух направлениях:

выносом рабочих мест из помещений со сверхнормативным шумом;

защитой работающих от шума в производственных помещениях.

Различают коллективную и индивидуальную защиту от шума.

Коллективная защита осуществляется

1.Снижением шума в его источнике достигается ликвидацией названных выше причин шума, которые устраняются при конструировании и создании оборудования, при его монтаже за счет тщательной сборки, центровки и балансировке узлов и при эксплуатации путем регулярной смазки, своевременной наладки и ремонта;

2.Снижением шума на путях его распространения с помощью акустических и архитектурно-планировочных мер.

При акустических мерах используют

звукоизоляцию,

звукопоглощение,

виброизоляцию,

демпфирование,

глушители шума.

При архитектурно- планировочных мерах практикуют расположение источников шума в отдельных зданиях (секциях) с повышенной звукоизоляцией, с подветренной стороны и в удалении от прочих зданий, а также создают вокруг объектов- источников шума зеленые зоны или земляные валы.

Индивидуальная защита от шума обеспечивается использованием звукоизолированных кабин для операторов и применением СИЗ (шлемов, наушников, вкладышей и т.п.)

Ультразвук представляет собой колебания с частотой свыше 20 кГц, т.е. в сверхзвуковом диапазоне. По происхождению различают

- специально генерируемый ультразвук для механической обработки и очистки деталей, для дефектоскопии, сварки, пайки, в медицинских целях и т.п.

сопутствующий ультразвук при работе быстроходных установок.

По частоте различают

низкочастотные ультразвуковые колебания (до 100 кГц), которые распространяются и воздушным, и контактным путем;

высокочастотные колебания (свыше 100 кГц), которые распространяются только контактным путем.

Т.к. природа шума и ультразвука одинакова, то и действие их на человека аналогичны, но ультразвук неслышим и действует только на нервную систему.

Инфразвук представляет собой низкочастотные колебания в дозвуковом диапазоне (до 20 Гц) и действует на центральную нервную систему. Инфразвуковые колебания большой мощности могут привести к механическим повреждениям внутренних органов вследствие резонансных явлений.

Производственными источниками инфразвука является низкочастотное оборудование (дробилки, грохоты, мельницы, компрессоры и т.п.)

Меры борьбы с ультра и инфразвуком и защиты от них те же, что и для шума.

## 2.5 ВИБРАЦИИ

Вибрации - это низкочастотные колебания упругих тел. Условно различают

локальную (местную) вибрацию, которая передается через руки человека; источником ее являются ручные инструменты;

общую вибрацию, которая передается через опорные поверхности.

Общая вибрация по источнику ее возникновения делится на три категории

1-транспортная вибрация - воздействует на операторов подвижных машин (автомобили, тракторы, автопогрузчики ...);

2-транспортно-технологическая вибрация - воздействует на операторов машин с ограниченным перемещением (рельсовый транспорт, мостовые краны ...);

3-технологическая вибрация - воздействует на операторов стационарных установок (дробилки, грохоты, насосы ...)

Местная вибрация действует главным образом на суставы, сосуды, нервную и костную ткань рук.

Общая вибрация действует на весь организм, на нервную систему и вестибулярный аппарат.

Вредность действия вибрации зависит от следующих основных факторов:

от частоты колебаний источника вибрации;

от величины виброскорости;

от амплитуды виброперемещений;  
от способа передачи вибрации человеку и направления ее действия;  
от категории общей вибрации;  
от продолжительности действия.

Нормируемыми параметрами вибрации являются величина и уровень виброскорости, величина виброускорения и амплитуда виброперемещения.

Борьба с вибрацией и защита от ее действия ведется в двух направлениях

путем исключения контакта с источником вибрации;  
путем защиты от вибрации при контакте с источником.

Для защиты от действия местной вибрации практикуют

уменьшение вибраций в источнике (ручных инструментах);  
уменьшение массы ручного инструмента;  
уменьшение усилий нажатия на ручной инструмент;  
уменьшение времени работы с источником местной вибрации;  
использование средств индивидуальной защиты.

Для защиты от действия общей вибрации предусматривают

дистанционное управление источниками вибрации;  
применение виброизолирующих фундаментов;  
уменьшение вибрации в источнике при конструировании и создании оборудования, при его монтаже и эксплуатации;  
амортизационную защиту кабин, рабочих площадок, сидений операторов;  
использование средств индивидуальной защиты.

Если использование всех перечисленных мер не обеспечивает безопасных параметров вибрации, то работа на таких установках относится к категории вредных и работающие имеют право на лечебно- профилактическую и социальную защиту.

## 2.6 ОСВЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И РАБОЧИХ МЕСТ

Свет является необходимым биологическим условием жизни. Поэтому обеспечение качественного освещения является одной из важных задач организации и охраны труда.

Отрицательными последствиями недостаточного освещения являются:

повышение опасности труда и вероятности травм;  
развитие профессиональных заболеваний (потеря зрения, нистагмы, нарушение обмена веществ...)  
снижение производительности труда;  
увеличение брака в работе.

Освещенность помещений, рабочих мест и поверхностей измеряется в люксах (лк). Необходимая освещенность зависит

от задач зрительной работы;

от разряда зрительной работы;

от положения рабочей поверхности;

от фона окружающих поверхностей;

от контраста объекта различения с фоном;

от источника освещения;

от возраста работающих;

от часов смены (вследствие нарастания зрительного утомления).

Освещение должно отвечать определенным качественным требованиям

равномерность освещенности;

отсутствие ослепляющего действия;

отсутствие резких теней;

безопасность всех осветительных устройств.

По источнику освещения различают

естественное освещение;

искусственное освещение;

совмещенное освещение.

Естественное освещение обеспечивается прямым, рассеянным и отраженным солнечным светом и оценивается коэффициентом естественной освещенности (к.е.о.)

Различают

Боковое освещение, которое осуществляется через окна и остекленные поверхности стен. Верхнее освещение, которое осуществляется через световые фонари и проемы в перекрытиях.

Комбинированное освещение (боковое + верхнее). Естественное освещение во всех случаях должно использоваться в максимально возможной степени, т. к. оно более гигиенично и экономично, чем искусственное. Искусственное освещение обеспечивается лампами накаливания и газоразрядными лампами. По гигиеническим и экономическим показателям предпочтительнее газоразрядные лампы. Применение открытых ламп не допускается и они комплектуются осветительной арматурой (рефлекторами, плафонами, защитными колпаками и сетками)

Назначение арматуры:

сосредоточить световой поток в нужном направлении;

защитить работающих от слепящего действия ламп;

защитить лампу от механических повреждений и изолировать ее от взрывопожароопасной среды.

Лампы в комплекте с арматурой называют светильниками. В зависимости от способа освещения светильники могут быть трех типов: прямого света, отраженного света, рассеянного света. По



назначению искусственное освещение разделяется на рабочее, аварийное, охранное. Рабочее освещение может быть общим, местным и комбинированным.

## 2.7 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ (ПОЛЯ) И ЗАЩИТА ОТ НИХ

Источниками электромагнитных излучений (ЭМИ) служат электрические машины, ЛЭП, антенны, электромагнитные и магнитные сепараторы. Основными физическими параметрами ЭМИ являются:

частота электромагнитных колебаний,  
длина электромагнитных волн,  
скорость их распространения,  
напряженность электрического и магнитного поля,  
плотность потока энергии.

ЭМИ оказывают на человека двойное действие:

тепловое, которое связано с тем, что поглощаемая телом энергия ЭМИ переходит в тепло;  
специфическое, которое проявляется в поляризации молекул тела.

В результате этих действий нарушаются нормальные биохимические процессы в организме и возникают многочисленные расстройства.

Степень действия ЭМИ на человека зависит

от величины указанных ранее физических параметров;  
от продолжительности действия ЭМИ;  
от индивидуальных особенностей людей.

Нормируемыми показателями ЭМИ являются:

при низких частотах- время пребывания в электрическом поле;  
при высоких частотах- напряженность электрического и магнитного поля;  
при сверхвысоких частотах- плотность потока энергии.

Меры защиты от ЭМИ реализуются в двух направлениях:

путем выноса рабочих мест из зон действия ЭМИ;  
путем защиты от действия ЭМИ.

Защита от действия ЭМИ осуществляется

уменьшением напряженности полей и плотности потока энергии при конструировании и создании источников ЭМИ;  
экранированием отражающими и поглощающими экранами источников ЭМИ и рабочих мест;  
изоляцией излучателей;  
удалением рабочих мест от источников ЭМИ;  
уменьшением времени работы излучателей и облучиваемого их персонала:

использованием средств индивидуальной защиты.

### 3. ОСНОВЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

#### 3.1 ПРИНЦИПЫ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Травмы, связанные с работой средств транспорта и производственного оборудования на обогатительных фабриках, составляют 65% от общего числа травм, а на долю падения людей и предметов на них приходится около 13% травм.

К опасным факторам, могущим причинить травму относятся:

движущиеся машины и объекты ( подвижной состав, автосамосвалы, переносимый краном груз и т.п.);

опасные элементы оборудования (движущиеся, колющие, режущие, токоведущие, нагретые части оборудования);

падающие или разлетающиеся объекты (подающие с высоты предметы, инструмент, куски породы..., куски руды, выбрасываемые машинами, стружки, искры, брызги раскаленного металла или горячей жидкости и т.п.)

перепады высоты (многоуровневые рабочие площадки, пролеты, зумпфы, колодцы, траншеи и т.п.)

наклоны поверхностей, по которым передвигаются люди, неровности и скользкие свойства этих поверхностей.

Каждый из этих опасных факторов имеет опасную зону, размеры которой в обычной ситуации можно фиксировать; при чрезвычайных (аварийных) ситуациях размеры опасных зон существенно увеличиваются и, как правило, не могут быть четко очерчены.

Меры, обеспечивающие безопасную эксплуатацию оборудования реализуются в двух направлениях:

путем вывода людей из производственной среды, где действуют указанные опасные факторы;

путем обеспечения безопасности работающих в производственной среде.

Оба этих направления подробно охарактеризованы и иллюстрированы примерами в разделе 1.3.

#### 3.2 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

Травмы, вызванные поражением электрическим током на обогатительных фабриках достигают 15% от общего числа травм.

Электрический ток может оказывать на человека тройное действие:

биологическое, выражающееся в непроизвольных судорожных сокращениях мышц наружных и внутренних органов;

термическое, проявляющееся в нагреве и ожогах наружных и внутренних участков тела;

электролитическое, выражающееся в ионизации всех органических жидкостей в организме.

Тяжесть поражения электрическим током зависит от совокупности факторов; к ним относятся:

параметры тока (сила тока, напряжение в сети, частота и род тока);

длительность действия тока;

путь прохождения тока через тело человека;

величина сопротивления току на этом пути;

условия окружающей среды;

индивидуальные и групповые особенности людей.

Источниками поражения эл. током могут быть:

токоведущие части- проводники тока: кабели, провода, их соединения, клеммы;

нетоковедущие части- металлические части любых объектов, которые могут оказаться под напряжением;

почва или пол в зоне растекания тока утечки.

Токосоведущие части в рабочем режиме постоянно находятся под напряжением, поэтому контакт с ними всегда потенциально опасен.

Нетокосоведущие части, почва, полы оказываются под напряжением лишь при неисправностях в эл. сети, поэтому контакт с ними опасен только при наличии таких неисправностей.

В соответствии с принципами обеспечения безопасности труда защита от поражения эл. током осуществляется в двух направлениях

путем вывода людей из производственных помещений, где работает силовое оборудование, питаемое рабочими токами;

путем защиты от поражения эл. током в производственных помещениях.

В последнем случае меры защиты разделяют на коллективные и индивидуальные.

К коллективным мерам относят

меры защиты ОТ контакта с объектами, находящимися под напряжением,

меры защиты ПРИ контакте с объектами, находящимися под напряжением,

организационные меры.

Защита от контакта обеспечивается

безопасным размещением токоведущих частей ( воздушные ЛЭП, прокладка кабелей под землей, в трубах и закрытых каналах, скрытая проводка);

применением эл. оборудования в закрытом исполнении;

использованием блокирующих устройств, исключающих доступ к токоведущим частям пока они находятся под напряжением;

ограждением электроопасных элементов оборудования;

соблюдение безопасной ширины проходов к электрооборудованию и содержание их в чистоте и порядке;

достаточное освещение всех проходов и рабочих мест;

использование знаков безопасности.

Защита при контакте обеспечивается

применением защитной изоляции всех опасных токоведущих частей;

применением защитного заземления или зануления всех потенциально опасных объектов;  
использованием автоматических защитных отключений неисправных участков эл. сетей;  
применением электрического разделения сетей;  
ограничением питающего напряжения;  
применение низкого напряжения и слабых токов в цепях управления.

Организационные меры предусматривают

обучение всего персонала общим правилам электробезопасности;

специальное обучение людей, обслуживающих электроустановки;

выполнение ремонтных и монтажных работ на высоковольтных установках не менее, чем двумя специалистами;

применение бирочной системы при ремонте эл. оборудования и сетей с обязательным их отключением;

обязательное отключение неиспользуемых установок и сетей.

К индивидуальным средствам защиты относят

диэлектрические перчатки и боты,

диэлектрические коврики и изолирующие подставки,

ручные инструменты с изолированными ручками,

лестницы с изолированными основаниями и тетивами,

переносные защитные заземления и т.п.

### 3.3 ОСНОВЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В основе химических превращений при горении лежит окисление. Горение бывает полным и неполным.

Полное горение протекает при достаточном притоке окислителя; продукты полного горения не способны к дальнейшему окислению, поэтому они могут быть вредными, но не являются горючими и взрывоопасными.

Неполное горение протекает при недостаточном притоке кислорода (в замкнутых объемах, бункерах, штабелях); продукты неполного горения способны к дальнейшему окислению и, как правило, вредны, горючи и взрывоопасны.

По горючести, т.е. способности гореть в нормальных условиях, все вещества делятся на негорючие, трудногорючие и горючие.

Основными характеристиками взрывово-жароопасности горючих веществ служат:

температура вспышки,  
температура воспламенения,  
температура самовоспламенения,  
минимальная энергия зажигания,  
концентрационные пределы воспламенения,  
минимальное взрывоопасное содержание кислорода,  
способность к самовозгоранию.

Самовозгорание веществ происходит за счет тепла, выделяющегося и накапливающегося в массе горючего вещества. Тепло выделяется:

при окислении горючего вещества кислородом воздуха.  
за счет деятельности микроорганизмов,  
при химическом взаимодействии веществ.

Для самовозгорания необходима определенная совокупность условий

наличие склонного к самовозгоранию вещества (это вещества, которые при указанном выше воздействии выделяют большое количество тепла);

дисперсное состояние самовозгорающегося вещества (наличие большой поверхности окисления);

возможность накопления выделяющегося тепла в массе окисляющегося вещества (такие условия создаются внутри скоплений мелкодисперсного вещества, где выделение тепла преобладает над его уносом - в кучах, штабелях, в бункерах, в отвалах, на складах);

достаточное длительное хранение указанных скоплений, чтобы накопление тепла привело к пожару ( процесс идет по схеме окисление - нагревание - самовозгорание - пожар).

Пожар--это неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее ущерб.

Опасными факторами пожара являются

пламя и искры,

высокая температура воздуха и предметов вблизи очага пожара,

дым и токсичные продукты горения,

возможные последствия пожара: взрывы газов или пыли, разрушение горящего и соседних объектов.

По происхождению пожары разделяют на экзогенные и эндогенные. Экзогенные пожары возникают от внешних источников тепла, эндогенные - за счет самовозгорания.

Пожарная безопасность любого объекта должна обеспечиваться

1. Системой предотвращения пожара (СПП),
2. Системой противопожарной защиты (СПЗ),
3. организационно-техническими мероприятиями.

Цель СПП - исключить или уменьшить вероятность возникновения пожара. Цель СПЗ - защитить людей от опасных факторов пожара и уменьшить материальный ущерб от него. Цель организационно-технических мероприятий - обеспечить эффективное действие СПП и СПЗ. Экзогенный пожар возникает при сочетании следующих минимально необходимых условий: горючее вещество + окислитель (кислород воздуха) + тепловой импульс (источник воспламенения). Условия возникновения эндогенного пожара сформулированы выше. Для того, чтобы предотвратить возникновение пожара, необходимо исключить условия, которые его вызывают. В этом и состоят задачи СПП.

Система противопожарной защиты решает следующие задачи.

Обеспечить быстрое тушение пожара. Тем самым ограничиваются размеры пожара, уменьшается опасность и ущерб от него.

Предотвратить распространение пожара.

Обеспечить безопасность людей в течение всего времени действия опасных факторов пожара.

1. Быстрое тушение пожара достигается подавлением очага пожара в начальный момент его возникновения. Для этого нужно:

наличие средств пожаротушения и огнетушащих веществ в каждом объекте предприятия,

постоянная готовность этих средств и веществ к использованию,

наличие людей, обученных правилам пожаротушения (до прибытия профессиональных пожарных),

средства обнаружения пожара и сигнализации (при отсутствии людей, в нерабочие смены),

средства автоматического пожаротушения (спринклеры, дренчеры и т.п.),

обеспечение свободного доступа пожарных машин к любой точке здания и к пожарным гидрантам.

2. Чтобы предотвратить распространение пожара необходимо:

размещение пожароопасных производств в отдельных или изолированных зданиях,

применение огнестойких конструкций при строительстве пожароопасных объектов,

размещение пожароопасных объектов с учетом "розы ветров",

устройство противопожарных преград в зданиях (брандмауеров, зон, лестничных пролетов и т.п.),  
устройство противопожарных разрывов между зданиями.

3. Безопасность людей при пожаре обеспечивается эвакуацией их за пределы горящего объекта или в специальные убежища. Для безопасной эвакуации людей необходимо:

своевременное оповещение работающих о пожаре,

достаточное число эвакуационных выходов,

достаточные размеры каждого эвакуационного выхода,

небольшое расстояние от рабочих мест до выходов.

поддержание постоянной готовности эвакуационных путей и выходов.

безопасное состояние путей и выходов в течение всего времени эвакуации,

наличие средств пожаротушения на путях эвакуации.

наличие противодымной защиты на путях эвакуации или использование самоспасателей.

Организационно-технические мероприятия предусматривают:

разработку регламентов, норм и правил безопасного ведения технологических процессов;

организацию пожарной охраны на предприятии,

обеспечение быстрой и надежной связи с пожарной частью,

обучение работающих правилам пожарной безопасности,

разработка плана ликвидации аварий (включая пожар),

использование наглядных материалов по пожарной безопасности.



### 3.4 ОСНОВЫ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ

Взрывоопасными считаются такие производства и процессы, в которых участвуют вещества, способные образовать взрывоопасную среду, которая представляет собой смесь взрывоопасного вещества и окислителя.

Взрывоопасные вещества находятся во взрывоопасной среде в виде горючих паров, газов или пыли. Окислителем обычно служит кислород воздуха. Таким образом взрывоопасная среда- это взвешенные в воздухе взрывоопасные вещества. Взрывоопасная среда может образоваться в атмосфере, в помещении и внутри технологического оборудования.

Взрывобезопасность производств и процессов обеспечивается

1. взрывопредупреждением,
2. взрывозащитой,
3. организационно-техническими мероприятиями.

Меры взрывопредупреждения направлены на решение двух главных задач:

исключить образование взрывоопасной среды и  
исключить действие источника инициирования взрыва.

Исключить взрывоопасность среды можно следующими путями

1. Снизить концентрацию взрывоопасного вещества в воздухе ниже предела взрываемости (НКПВ- нижний концентрационный предел воспламенения)-это достигается всем комплексом мер борьбы с загрязнением воздуха ( см. раздел 2.1).
2. Повысить концентрацию взрывоопасного вещества в воздухе выше предела взрываемости (ВКПВ- верхний концентрационный предел воспламенения)- это целесообразно предусматривать внутри технологического оборудования.
3. Снизить содержание кислорода ниже взрывоопасного (МВСК- минимальное взрывоопасное содержание кислорода)- это целесообразно предусматривать внутри технологического оборудования.

Уменьшить возможность взрыва можно следующими путями

1. Повышением значения НКПВ.
2. Повышением значения температуры воспламенения.
3. Повышением значения минимальной энергии зажигания (МЭЗ).

Эти результаты достигаются следующими мерами:

повышением влажности взрывоопасной среды (смачиванием материалов, применением туманообразователей, водяных завес, пара и т.п.);

повышением зольности пыли осланцеванием;

введением во взрывоопасную среду инертных газов, ингибиторов, флегматизаторов.

Источниками инициирования взрыва могут быть:

открытое пламя ,

горячие и раскаленные тела,

электрические разряды,  
искры от ударов и трения,  
ударные волны.

Для предотвращения взрыва нужно исключить возможность появления этих источников во взрывоопасной среде,

Для уменьшения возможности взрыва нужно снизить температуру, создаваемую этими источниками, ниже температуры вспышки или уменьшить их энергию зажигания ниже опасной (МЭЗ- минимальная энергия зажигания). Температура объектов, которые контактируют со взрывоопасной средой, должна быть ниже температуры самовоспламенения этой среды.

Задачи взрывозащиты:

защита людей от опасных факторов взрыва,  
сохранение материальных ценностей.

Опасные факторы взрыва :

ударная волна,  
пламя,  
образующиеся и выделяющиеся вредные вещества,  
разрушающиеся объекты и их разлетающиеся части.

Взрывозащитой предусматриваются следующие меры.

Ограничение количества взрывоопасных веществ в производственных помещениях.

Применение оборудования, рассчитанного на давление взрыва.

Применение предохранительных мембран и клапанов, защищающих оборудование от разрушения.

Применение завес и заслонов, локализирующих взрыв.

Размещение взрывоопасных производств в отдельных зданиях, их изоляция и удаление от других объектов.

Использование предупредительной сигнализации.

Организационно- технические мероприятия по обеспечению взрывобезопасности:

разработка регламентов, норм и правил безопасного ведения технологических процессов;  
обучение работающих правилам безопасности;  
контроль и надзор за соблюдением правил безопасности;  
организация спасательных служб и работ.