

## РАЗДЕЛ 3. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ

### Классификация пожаров

#### Лекция 1. Общие сведения о горении

Горение – это экзотермическая реакция, протекающая в условиях ее прогрессивного самоускорения.

Горением называется сложный физико-химический процесс взаимодействия горючего вещества и окислителя, характеризующийся самоускоряющимся химическим превращением и сопровождающийся выделением большого количества тепла и света.

Пламенное горение может возникнуть под действием источника зажигания (воспламенения) или вследствие резкого увеличения скорости экзотермических реакций (самовоспламенение).

Физико-химические основы горения заключаются в термическом разложении вещества или материала до углеводородных паров и газов, которые под воздействием высоких температур вступают в химическое взаимодействие с окислителем (кислородом воздуха), превращаясь в процессе сгорания в углекислый газ (диоксид углерода), угарный газ (окись углерода), сажу (углерод) и воду. При этом выделяется тепло и световое излучение.

Воспламенение представляет собой процесс распространения пламени по газопаровоздушной смеси. Пламя – это видимая зона горения, в которой наблюдаются свечение и излучение тепла. Возникшее в результате воспламенения пламя само становится источником потока тепла и химически активных частиц в прилегающие слои свежей горючей смеси, за счет чего обеспечивается перемещение фронта пламени.

При скорости истечения горючих паров и газов с поверхности вещества равной скорости распространения пламени по ним наблюдается устойчивое пламенное горение. Если же скорость пламени больше скорости истечения паров и газов, то происходит выгорание газопаровоздушной смеси и самозатухание пламени, то есть вспышка.

Режим самовоспламенения заключается в самопроизвольном возникновении пламенного горения предварительно нагретой до некоторой критической температуры горючей смеси (так называемой температуры самовоспламенения); этот режим проявляется в виде вспышки и характеризуется одновременным сгоранием всей горючей смеси.

Горение возникает при наличии трех обязательных составляющих: горючего вещества, окислителя и источника зажигания.

Горючее вещество – это различные как легковоспламеняющиеся, сгораемые, так и трудногорючие материалы, входящие в состав пожарной нагрузки помещений различных объектов. Основные свойства таких веществ – это способность к выделению горючих газов (паров), к окислению – пиролизу, то есть к химическому распаду при нагревании.

Под термином горючее вещество подразумевается такое вещество, которое способно самостоятельно гореть после того, как будет удален внешний источник зажигания. Горючее вещество может находиться в твердом, жидком или газообразном состоянии. Горючими веществами является большинство органических веществ, ряд газообразных неорганических соединений и веществ, многие металлы и т.д. Наибольшую взрывопожарную опасность представляют газы.

Окислитель – практически всегда в качестве него выступает кислород, содержащийся в воздухе, но при возникновении пожаров на технологических площадках, в установках (аппаратах) химических производств окислителями могут быть окислы азота, хлор, бром

или озон. При взаимодействии с металлами, которые в расплавленном состоянии проявляют очень высокую активность, в роли окислителей могут выступать даже вода, двуокись углерода и другие кислородсодержащие соединения, которые в обычной практике считаются инертными.

Однако только наличия смеси горючего и окислителя еще недостаточно для начала процесса горения. Необходим еще источник зажигания.

Источник зажигания (тепла) – приводит к сильному нагреву сгораемых веществ и их воспламенению с последующим устойчивым горением, в результате пиролиза, выделения горючих паров (газов) и их смесей. Источниками воспламенения могут служить как сильные источники в виде открытого огня – вспышка газов, испарений горючих жидкостей, нагретых твердых органических материалов; пламя газовой горелки, так и низкокалорийные тепловые явления, но с высокой температурой, такие как электрические искры, достаточные для воспламенения паров легкогорючих жидкостей или газов.

Устранив одно из этих трех слагаемых можно снизить вероятность возникновения пожара.

Так, исключение окислителя (кислорода воздуха) является одной из мер пожарной профилактики. Поэтому хранение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, карбида кальция, щелочных металлов, фосфора должно осуществляться в плотно закрытой таре.

В зависимости от скорости истечения газов и скорости распространения пламени по ним можно наблюдать:

- горение на поверхности материала, когда скорость выделения горючей смеси с поверхности материала равна скорости распространения огня по ней;
- горение с отрывом от поверхности материала, когда скорость выделения горючей смеси больше скорости распространения пламени по ней.

Горение газопаровоздушной смеси подразделяется на:

- диффузионное;
- кинетическое.

Основным отличием является содержание или отсутствие окислителя непосредственно в горючей паровоздушной смеси.

Кинетическое горение представляет собой горение предварительно перемешанных горючих газов и окислителя (кислорода). На пожарах этот вид горения встречается крайне редко. Однако он часто встречается в технологических процессах: при газовой сварке, резке и т.п.

При диффузионном горении окислитель поступает в зону горения извне. Поступает он, как правило, снизу пламени вследствие разрежения, которое создается у его основания. В верхней части пламени, выделяющееся в процессе горения тепло, создает давление. Основная реакция горения окисления происходит на границе пламени, поскольку истекающие с поверхности вещества газовые смеси препятствуют проникновению окислителя вглубь пламени (вытесняют воздух). Большая часть горючей смеси в центре пламени, не вступившая в реакцию окисления с кислородом, представляет собой продукты неполного горения.

Диффузионное горение, в свою очередь, делится на:

- ламинарное;
- турбулентное.

Ламинарное горение характерно при равенстве скоростей истечения горючей смеси с поверхности материала и скорости распространения пламени по ней.

Турбулентное горение наступает, когда скорость выхода горючей смеси значительно превышает скорость распространения пламени. В этом случае граница пламени становится неустойчивой вследствие большой диффузии воздуха в зону горения. Такое горение встречается на пожарах при объемном его развитии.

Выявлению имеющихся на производстве источников зажигания должно быть уделено особое внимание.

Самовозгорание присуще многим горючим веществам и материалам. Это отличительная особенность данной группы материалов. Существует ряд веществ (газообразных, жидких или в твердом состоянии), которые способны самовоспламениться при контакте с воздухом без предварительного нагрева (при комнатной температуре), такие вещества называют пирофорными. К ним относятся: фтористый водород, белый фосфор, гидриды и металлоорганические соединения легких металлов и т.д.

Самовозгорание бывает тепловое, химическое, микробиологическое.

Тепловое самовозгорание выражается в аккумуляции материалом тепла, в процессе которого происходит самонагревание материала. Температура самонагревания вещества или материала является показателем его пожарной опасности. Продолжительное тление до начала пламенного горения является отличительной характеристикой процессов теплового самовозгорания. Данные процессы обнаруживаются по длительному и устойчивому запаху тлеющего материала.

Химическое самовозгорание сразу проявляется в пламенном горении. Для органических веществ данный вид самовозгорания происходит при контакте с кислотами (азотной, серной), растительными и техническими маслами. Масла и жиры, в свою очередь, способны к самовозгоранию в среде кислорода. Неорганические вещества способны самовозгораться при контакте с водой (например, гидросульфит натрия). Спирты самовозгораются при контакте с перманганатом калия. Аммиачная селитра самовозгорается при контакте с суперфосфатом и пр.

Микробиологическое самовозгорание связано с выделением тепловой энергии микроорганизмами в процессе жизнедеятельности в питательной для них среде (сено, торф, древесные опилки и т.п.).

На практике чаще всего проявляются комбинированные процессы самовозгорания: тепловые и химические.

## **Лекция 2. Возникновение и развитие пожара**

В общей схеме развития пожара следует различать три основные фазы.

I фаза – начальная стадия, включающая переход возгорания в пожар (1-3 мин.) и рост зоны горения (5-6 мин.). В течение первой фазы происходит преимущественно линейное распространение огня вдоль горючего вещества или материала. Горение сопровождается обильным выделением дыма, что затрудняет определение места очага пожара. Приток воздуха в помещение сначала увеличивается, а затем медленно снижается. Очень важно в это время обеспечить изоляцию данного помещения от наружного воздуха и вызвать пожарные подразделения при первых признаках пожара (дым, пламя). Не рекомендуется открывать или вскрывать окна и двери в горящее помещение. В некоторых случаях, при достаточном обеспечении герметичности помещения, наступает самозатухание пожара. Если очаг пожара виден, обнаружен на этой стадии развития пожара, тогда существует возможность принять эффективные меры по тушению огня первичными средствами

пожаротушения (огнетушители, песок, асбестовые полотна, бочки или емкости с водой) до прибытия пожарных подразделений.

II фаза (30-40 мин.) – стадия объемного развития пожара. В течение второй фазы происходит бурный процесс, температура внутри помещения поднимается до 250-300 °С. Начинается объемное развитие пожара, когда пламя заполняет весь объем помещения, и процесс распространения пламени происходит уже не поверхностно, а дистанционно, через воздушные разрывы. Из-за разрушения остекления (через 15-20 мин. от начала пожара) приток свежего воздуха резко увеличивает развитие пожара. Темп увеличения среднеобъемной температуры – до 50 °С в 1 минуту. Температура внутри помещения повышается с 500-600 °С до 800-900 °С. Максимальная скорость выгорания – 10-12 минут. Стабилизация пожара происходит на 20-25 минуте от начала пожара и продолжается 20-30 мин.

На этой стадии развития пожара попытки тушить огонь первичными средствами пожаротушения не только бесполезны, но и смертельно опасны. Если очаг горения выявлен на стадии объемного развития пожара, то роль первичных средств пожаротушения (огнетушители, ящики с песком, покрывала для изоляции очага пожара, бочки с водой) сводится только к тому, чтобы не допустить распространение огня по путям эвакуации и, тем самым, обеспечить беспрепятственное спасение людей. Для непосредственного тушения пожара и недопущения распространения огня на новые площади, до прибытия подразделений пожарной охраны, возможно применение (при условии предварительного обесточивания и наличия у добровольцев опыта тренировочной подготовки) воды из поэтажных пожарных кранов внутреннего противопожарного водопровода.

Лица, являющиеся ответственными за обеспечение пожарной безопасности, обязаны позаботиться о том, чтобы в зоне их ответственности на всех ключах, кнопках и рукоятках управления были надписи, указывающие операцию, для которой они предназначены («включать», «отключать», «убавить», «прибавить» и др.). Это нужно для того, чтобы работники могли самостоятельно (без дежурного электрика), своевременно (до применения воды из пожарных кранов), безошибочно провести снятие напряжения с объектов в зоне пожара. Кроме того, на лицевой стороне силовых электрощитов и сборок сети освещения должны быть надписи с указанием их наименования и номера, а с внутренней стороны должны быть описи автоматических выключателей, обеспечивающих селективность отключения получающих от них питание потребителей тока.

III фаза – затухающая стадия пожара. В течение третьей фазы происходит догорание в виде медленного тления, после чего через некоторое время (иногда весьма продолжительное) пожар догорает и прекращается. Однако, несмотря на затухающую стадию, пожар все равно требует принятия мер по его ликвидации, иначе под воздействием внезапного порыва ветра или обрушения конструкции пожар может разгореться с новой силой и отрезать от путей эвакуации работников, потерявших ощущение опасности. Обычно ликвидация пожара, прошедшего полную стадию объемного развития, требует тщательного пролива водой всех пораженных огнем площадей. При этом для обнаружения горящих углей и очагов тления необходимо проводить частичную разборку конструкций, сдвигать с мест крупные обгоревшие предметы, а также проверять стены, полы и потолки на ощупь: они должны быть холодными.

### **Лекция 3. Классификация пожаров. Опасные факторы пожара**

Классификация пожаров по виду горючего материала используется для обозначения области применения средств пожаротушения.

Классификация пожаров по сложности их тушения используется при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для тушения пожаров.

Пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие классы:

- 1) пожары твердых горючих веществ и материалов (А);
- 2) пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);
- 3) пожары газов (С);
- 4) пожары металлов (D);
- 5) пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (Е);
- 6) пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F).

Классификация опасных факторов пожара используется при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре.

Опасные факторы пожара, воздействующие на людей и имущество:

- пламя и искры;
- тепловой поток;
- повышенная температура окружающей среды;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- пониженная концентрация кислорода;
- снижение видимости в дыму.

Сопутствующие проявления опасных факторов пожара:

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, технологических установок, оборудования и др.;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования и др.;
- вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования;
- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;
- воздействие огнетушащих веществ.

#### **Лекция 4. Основные причины пожаров**

Основные причины пожаров:

- неосторожное обращение с огнем (в том числе неосторожность при курении);
- аварийный режим работы электрических сетей и оборудования, короткие замыкания;
- нарушение мер пожарной безопасности (в том числе применение неисправного оборудования, отсутствие контроля за местами ведения работ по их завершении и др.);

- поджог;
- иные причины

Неосторожное обращение с огнем является самой распространенной причиной возникновения пожара. Нередко неосторожность переходит в небрежность. Всего одна небрежно брошенная непотушенная спичка может стать причиной пожара.

Часто имеет место небрежность при курении. Нередко бывает, что курящие люди бросают горящие спички и окурки куда попало, курят в запрещенных местах, кладут окурки на деревянные предметы, вблизи вещей способных воспламениться. Специально проведенные опыты показали, что максимальная температура тлеющей сигареты колеблется в пределах 300-4200 °С, время тления 4-8 минут. Вызвав тление горючего материала, сам окурочек через некоторое время гаснет, но образованный им очаг тления при определенных условиях может превратиться в пожар.

Электрический ток также относится к распространенным причинам возникновения пожаров. Анализ пожаров произошедших из-за нарушения правил пользования электроприборами показывает, что они происходят в основном по двум причинам: нарушение правил при пользовании электроприборами и скрытая неисправность приборов или электрических сетей.

В этом случае основными причинами загораний являются:

- токовые перегрузки;
- короткие замыкания;
- повышенные переходные сопротивления контактных соединений.

Перегрузкой называется такое явление, когда по проводникам длительное время протекает электрический ток больше допустимой величины. Ее опасность объясняется тепловым действием тока.

При большой перегрузке происходит нагрев проводника и оплавление его изоляции. Это явление также вызывает быстрое старение изоляции, и срок ее диэлектрических свойств сокращается. Она быстро теряет свои свойства, могут появиться микротрещины, возникнуть короткое замыкание и электрическая дуга, вызывающее искрение и возгорание.

Причинами перегрузки могут быть:

- несоответствие сечения проводников рабочему току;
- включение в сеть не предусмотренных расчетом токоприемников без увеличения сечения проводников;
- повышение температуры окружающей среды.

Поскольку перегрузка является следствием, то первоочередной задачей по ее предотвращению является устранение причин, которые способствуют ее возникновению. Профилактическими мероприятиями в данном случае будут:

- запрет на подключение неисправных электрических приборов в электросеть;
- правильное распределение нагрузки на электрическую сеть;
- правильный расчет и монтаж электропроводки;
- установка стабилизатора и реле напряжения на вводе при низком качестве электроэнергии.

Короткое замыкание – это электрическое соединение двух точек электрической сети с различными значениями потенциала, не предусмотренное конструкцией устройства и нарушающее его нормальную работу. Оно может возникать при нарушении изоляции

токоведущих элементов или вследствие механического соприкосновения элементов, работающих без изоляции. Также коротким замыканием называют состояние, когда сопротивление нагрузки меньше внутреннего сопротивления источника питания.

Короткое замыкание может произойти из-за:

- скачка напряжения выше допустимой величины, что зачастую способствует электрическому пробое изоляции проводника или электрической схемы, в результате может произойти утечка электрического тока до размеров короткого замыкания, с созданием кратковременного стабильного дугового разряда;

- износа изоляции проводов, ее разрушения под воздействием внешних факторов, что и приводит к возникновению замыкания;

- внешнего механического воздействия, например, снятия изоляции с провода, ее перетиранье и прочее воздействие на защитную оболочку, ослабляющее ее свойства.

В результате короткого замыкания возникают токи, во много раз превышающие номинальные значения. Несмотря на кратковременность режимов короткого замыкания (секунды или доли секунды), во многих случаях способны вызвать как пожар электроустановки или электроприбора, так и пожар в помещении, здании, сооружении.

Полностью исключить вероятность возникновения короткого замыкания невозможно, но меры профилактики позволяют снизить возможность аварийной ситуации. К ним относятся:

- контроль состояния изоляции;
- отключение электроприборов по окончании рабочего дня;
- запрет на подключение к электросети поврежденных электроприборов;
- соблюдение норм потребления электроэнергии;
- инструментальная проверка электрических проводников на отсутствие коротких замыканий между ними;
- установка автоматических выключателей (или предохранителей).

Переходным сопротивлением контактных соединений называется сопротивление, возникающее в местах перехода тока с одного проводника на другой. Переходное сопротивление при хорошем контакте мало. При наличии плохого контакта в местах соединений и оконцеваний, например, при скрутке электрических проводов, переходное сопротивление увеличивается, и при прохождении тока в таких местах выделяется большое количество тепла.

К причинам возникновения переходных сопротивлений можно отнести:

- неплотный контакт и неровность в местах соединения и оконцевания проводов (особенно при наличии вибрации оборудования);

- малая сила сжатия контактирующих проводников;

- уменьшение сечения проводников в месте соединения;

- окисление места контакта проводников (появление пленки окиси меди, алюминия и других металлов).

Большие переходные сопротивления в местах соединений, ответвлений и подключений к клемным устройствам машин, аппаратов, светильников и других устройств, приводят к локальному перегреву токоведущих жил, контактных соединений и загоранию изоляционного материала. В этом и заключается опасность переходных сопротивлений.

Она усугубляется тем, что места с наличием переходных сопротивлений трудно обнаружить, а аппараты защиты, даже правильно выбранные, не могут предупредить возникновение пожара, так как электрический ток в сети не возрастает, а нагрев участка с переходным сопротивлением происходит только вследствие увеличения сопротивления.

Основными способами защиты от переходных сопротивлений являются:

- регулярные осмотры контактных соединений (где это возможно);
- соблюдение требований норм по монтажу и эксплуатации электрических сетей;
- тщательное и правильное соединение проводников между собой (скрутка с последующей припайкой, сварка, прессовка);
- применение специальных наконечников на съемных контактах;
- покрытие контактов специальными составами (лужение, серебрение и т.д.).

Надёжность, безотказность, пожаровзрывобезопасность электрических сетей обеспечиваются правильным уходом и своевременными планово-предупредительными и капитальными ремонтами, систематическими осмотрами.

Основной мерой по предупреждению аварийных режимов работы электроустановок является использование аппаратов защиты.

Искрение – это результат прохождения тока через воздух, при котором может возникнуть:

- тлеющий разряд (свечение, корона);
- искровой разряд (при достаточном напряжении);
- дуговой разряд с оплавлением металла (при достаточной мощности).

При наличии в помещении легкогорючих веществ или взрывоопасных смесей искры и электродуги могут вызвать пожар или взрыв.

Искрение возникает в нормальных условиях работы при размыкании контактов. Поэтому важно не допускать их контакта с горючей средой, для чего искрящие части электрооборудования заключают в защитные оболочки (кожухи).

Искрение также может возникать в следующих случаях:

- при неплотностях контактов;
- при сопротивлении оголенных проводов;
- при разряде статического электричества и т.д.

Искрение опасно только при наличии горючей среды.

Для уменьшения пожарной опасности от электрических искр необходимо:

- искрящие по условиям работы части машин, аппаратов закрывать специальными кожухами;
- выносить искрящее оборудование за пределы взрывоопасных зон;
- оснащать коммутирующие аппараты искрогасителями;
- применять аппараты в искробезопасном или маслonaполненном исполнении;
- обеспечивать необходимую плотность контактов (соединений).

**Лекция 5. Статистика пожаров. Краткая статистика пожаров в регионе, муниципальном образовании, в организациях различной отраслевой направленности. Пожары и возгорания, которые произошли непосредственно в организации (в цехе, на участке, рабочем месте, в жилых помещениях), анализ причин их возникновения**

По статистике наибольшее количество пожаров происходит по субботам и воскресеньям.

Наибольшее количество погибших также регистрируется по субботам и воскресеньям.

По статистике наибольшее число людей погибает на пожарах в вечернее, ночное и утреннее время (в период с 20.00 по 6.00). При этом наибольшее количество человек погибает вследствие отравления токсичными продуктами горения.

Пожары возникают на открытых территориях в два раза чаще, чем в зданиях и сооружениях.

Наибольшее количество погибших при пожарах составляют:

- пенсионеры;
- безработные;
- работники рабочих специальностей.

Основными причинами пожаров, как в городской, так и в сельской местности, являются:

1. Неосторожное обращение с огнем, в том числе:
  - неосторожное обращение с огнем при курении;
  - детская шалость.
2. Аварийный режим работы электрических сетей и оборудования.
3. Нарушение правил устройства и эксплуатации печного оборудования.
4. Поджог.
5. Нарушение правил устройства и эксплуатации транспортных средств.
6. Иные причины.

Статистические данные показывают, что пожары в зданиях и сооружениях происходят по большей части в жилом секторе.

Основные причины возникновения пожаров в зданиях, сооружениях, а также в жилом секторе:

1. Неосторожное обращение с огнем, в том числе:
  - неосторожность при курении;
  - детская шалость.
2. Аварийный режим работы электрических сетей и оборудования.
3. Нарушение правил устройства и эксплуатации печного оборудования.
4. Поджог.
5. Иные причины.

Наибольшее количество пожаров в жилом секторе происходит в многоквартирных жилых домах.

Основными причинами возникновения пожаров на открытых территориях являются:

1. Неосторожное обращение с огнем, в том числе:

- неосторожность при курении;
- детская шалость.

2. Поджог.

3. Иные причины.

По статистике основной причиной пожаров является именно неосторожное обращение с огнем.

Объектами пожаров на открытых территориях чаще всего становятся:

- 1) Бытовые отходы (в том числе в контейнерах и баках).
- 2) Горение сухой растительности (травы, стерня, пожнивные остатки).
- 3) Иные объекты.

В последнее время отмечается рост количества пожаров на открытых территориях в Ингушетии, Кабардино-Балкарской и Карачаево-Черкесской республиках, Северной Осетии (Алании), Чеченской республике, Астраханской, Воронежской, Волгоградской, Липецкой и Ростовской областях.

По статистике наибольшее количество пожаров происходит в Ростовской, Волгоградской, Воронежской, Саратовской областях и Краснодарском крае.

Анализ причин возникновения пожаров в организациях показывает, что большинство из них происходит по причине несоблюдения правил пожарной безопасности, использования неисправного электрооборудования и электроприборов, курения в неположенных местах, неосторожного обращения с огнем, что в основе чрезвычайных ситуаций прослеживается ненадлежащее исполнение своих должностных обязанностей, халатность лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности.

Разбор причин пожаров свидетельствует, что ответственные лица часто не придают должного значения организации профилактической работы по пожарной безопасности с работниками, а также проведению противопожарных мероприятий, направленных на обеспечение сохранности жизни и здоровья сотрудников. Иногда недостаточен и личный контроль руководителей за деятельностью должностных лиц, ответственных за обеспечение безопасных условий.

### **Требования пожарной безопасности к электроснабжению и электрооборудованию зданий, сооружений**

#### **Лекция 1. Классификация электрооборудования по взрывопожарной и пожарной опасности**

Электрическое оборудование – это оборудование, используемое для производства, преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии. Примерами электрического оборудования могут быть электрические машины, трансформаторы, коммутационная аппаратура и аппаратура управления, измерительные приборы, защитные устройства, электропроводки, электроприемники.

Электроустановка – это совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования, предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии.

Электрическая сеть – это совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, токопроводов, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории.

Классификация электрооборудования по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности применяется для определения области его безопасного применения и соответствующей этой области маркировки электрооборудования, а также для определения требований пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования.

В зависимости от степени пожаровзрывоопасности и пожарной опасности электрооборудование подразделяется на следующие виды:

- 1) электрооборудование без средств пожаровзрывозащиты;
- 2) пожарозащищенное электрооборудование (для пожароопасных зон);
- 3) взрывозащищенное электрооборудование (для взрывоопасных зон).

Под степенью пожаровзрывоопасности и пожарной опасности электрооборудования понимается опасность возникновения источника зажигания внутри электрооборудования и (или) опасность контакта источника зажигания с окружающей электрооборудование горючей средой. Электрооборудование без средств пожаровзрывозащиты по уровням пожарной защиты и взрывозащиты не классифицируется.

Электрооборудование, применяемое в пожароопасных зонах, классифицируется по степени защиты от проникновения внутрь воды и внешних твердых предметов, обеспечиваемой конструкцией этого электрооборудования.

Методы определения степени защиты оболочки пожарозащищенного электрооборудования устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

Взрывозащищенное электрооборудование классифицируется по уровням и видам взрывозащиты, группам и температурным классам.

Взрывозащищенное электрооборудование по уровням взрывозащиты подразделяется на следующие виды:

- 1) особовзрывобезопасное электрооборудование (уровень 0);
- 2) взрывобезопасное электрооборудование (уровень 1);
- 3) электрооборудование повышенной надежности против взрыва (уровень 2).

Особовзрывобезопасное электрооборудование – это взрывобезопасное электрооборудование с дополнительными средствами взрывозащиты.

Взрывобезопасное электрооборудование обеспечивает взрывозащиту как при нормальном режиме работы оборудования, так и при повреждении, за исключением повреждения средств взрывозащиты. Электрооборудование повышенной надежности против взрыва обеспечивает взрывозащиту только при нормальном режиме работы (при отсутствии аварий и повреждений).

Взрывозащищенное электрооборудование по видам взрывозащиты подразделяется на оборудование, имеющее:

- 1) взрывонепроницаемую оболочку (d);
- 2) заполнение или продувку оболочки под избыточным давлением защитным газом (p);
- 3) искробезопасную электрическую цепь (i);

- 4) кварцевое заполнение оболочки с токоведущими частями (q);
- 5) масляное заполнение оболочки с токоведущими частями (o);
- 6) специальный вид взрывозащиты, определяемый особенностями объекта (s);
- 7) любой иной вид защиты (e).

Взрывозащищенное электрооборудование по допустимости применения в зонах подразделяется на оборудование:

- 1) с промышленными газами и парами (группа II и подгруппы IIА, IIВ, IIС);
- 2) с рудничным метаном (группа I).

В зависимости от наибольшей допустимой температуры поверхности взрывозащищенное электрооборудование группы II подразделяется на следующие температурные классы:

- 1) T1 (450°C);
- 2) T2 (300°C);
- 3) T3 (200°C);
- 4) T4 (135°C);
- 5) T5 (100°C);
- 6) T6 (85°C).

## **Лекция 2. Требования к информации о пожарной опасности электротехнической продукции**

Взрывозащищенное электрооборудование должно иметь маркировку. В приведенной ниже последовательности должны указываться:

- 1) знак уровня взрывозащиты электрооборудования (2, 1, 0);
- 2) знак, относящий электрооборудование к взрывозащищенному (Ex);
- 3) знак вида взрывозащиты (d, p, i, q, o, s, e);
- 4) знак группы или подгруппы электрооборудования (I, II, IIА, IIВ, IIС);
- 5) знак температурного класса электрооборудования (T1, T2, T3, T4, T5, T6).

Методы испытания взрывозащищенного электрооборудования на принадлежность к соответствующему уровню, виду, группе (подгруппе), температурному классу устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

## **Лекция 3. Требования пожарной безопасности к электроустановкам зданий и сооружений, порядок их аварийного отключения. Правила пожарной безопасности при работе с электрооборудованием**

Электроустановки зданий и сооружений должны соответствовать классу пожаровзрывоопасной зоны, в которой они установлены, а также категории и группе горючей смеси.

Светильники аварийного освещения на путях эвакуации с автономными источниками питания должны быть обеспечены устройствами для проверки их работоспособности при имитации отключения основного источника питания. Ресурс работы автономного

источника питания должен обеспечивать аварийное освещение на путях эвакуации в течение расчетного времени эвакуации людей в безопасную зону.

Запрещается:

- оставлять по окончании рабочего времени необесточенными электропотребители, в том числе бытовые электроприборы, за исключением помещений, в которых находится дежурный персонал, электропотребители дежурного освещения, систем противопожарной защиты, а также другие электроустановки и электротехнические приборы, если это обусловлено их функциональным назначением и (или) предусмотрено требованиями инструкции по эксплуатации;

- прокладка и эксплуатация воздушных линий электропередачи над кровлями и навесами из горючих материалов, а также над открытыми складами (штабелями, скирдами и др.) горючих веществ, материалов и изделий;

- эксплуатировать электропровода и кабели с видимыми нарушениями изоляции и со следами термического воздействия;

- пользоваться розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями с повреждениями;

- эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией, а также обертывать электролампы и светильники (с лампами накаливания) бумагой, тканью и другими горючими материалами;

- пользоваться электрическими утюгами, плитками, электрическими чайниками и другими электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты, а также при отсутствии или неисправности терморегуляторов, предусмотренных их конструкцией;

- использовать нестандартные (самодельные) электрические электронагревательные приборы и удлинители для питания электроприборов, а также использовать некалиброванные плавкие вставки или другие самодельные аппараты защиты от перегрузки и короткого замыкания;

- размещать (складировать) в электрощитовых, а также ближе 1 метра от электрощитов, электродвигателей и пусковой аппаратуры горючие, легковоспламеняющиеся вещества и материалы;

- при проведении аварийных и других строительно-монтажных и реставрационных работ, а также при включении электроподогрева автотранспорта использовать временную электропроводку;

- прокладывать электрическую проводку по горючему основанию либо наносить горючие материалы на электрическую проводку;

- оставлять без присмотра включенными в электрическую сеть электроприборы, за исключением электроприборов, которые могут и (или) должны находиться в круглосуточном режиме работы в соответствии с технической документацией изготовителя.

Электрооборудование без средств пожаровзрывозащиты не допускается использовать во взрывоопасных, взрывопожароопасных и пожароопасных помещениях зданий и сооружений, не имеющих направленных на исключение опасности появления источника зажигания в горючей среде дополнительных мер защиты.

Взрывозащищенное электрооборудование допускается использовать в пожароопасных и непожароопасных помещениях, а во взрывоопасных помещениях – при

условии соответствия категории и группы взрывоопасной смеси в помещении виду взрывозащиты электрооборудования.

Правила применения электрооборудования в зависимости от степени его взрывопожарной и пожарной опасности в зданиях и сооружениях различного назначения, а также показатели пожарной опасности электрооборудования и методы их определения устанавливаются техническими регламентами для данной продукции, принятыми в соответствии с Федеральным [законом](#) «О техническом регулировании» и (или) нормативными документами по пожарной безопасности.

#### **Лекция 4. Требования к кабельным линиям и электропроводке систем противопожарной защиты. Требования к кабельным линиям по сохранению работоспособности в условиях пожара. Требования к энергоснабжению систем противопожарной защиты, установленных в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1-Ф5**

Кабельное изделие – это изделие (кабель, провод, шнур), предназначенное для передачи по нему электрической энергии, электрических и оптических сигналов информации или служащее для изготовления обмоток электрических устройств, отличающееся гибкостью.

По результатам испытаний и определения соответствующего показателя пожарной опасности кабельному изделию присваивается класс пожарной опасности, который состоит из буквенно-цифрового обозначения. Буквенное обозначение представляет собой аббревиатуру от наименования соответствующего показателя пожарной опасности кабельного изделия. Цифровое обозначение соответствует значению (диапазону) показателя пожарной опасности.

Кабельные линии и электропроводка систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного водопровода, лифтов для транспортировки подразделений пожарной охраны в зданиях и сооружениях должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону.

Кабели от трансформаторных подстанций резервных источников питания до вводно-распределительных устройств должны прокладываться в отдельных огнестойких каналах или иметь огнезащиту.

Горизонтальные и вертикальные каналы для прокладки электрокабелей и проводов в зданиях и сооружениях должны иметь защиту от распространения пожара. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости должны быть предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

Кабели, прокладываемые открыто, должны быть не распространяющими горение.

Линии электроснабжения помещений зданий и сооружений должны иметь устройства защитного отключения, предотвращающие возникновение пожара.

Распределительные щиты должны иметь защиту, исключающую распространение горения за пределы щита из слаботочного отсека в силовой и наоборот.

Для обеспечения бесперебойного энергоснабжения систем противопожарной защиты, установленных в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.1 с круглосуточным пребыванием людей, должны предусматриваться автономные резервные источники электроснабжения.

## **Молниезащита зданий и сооружений**

### **Лекция 1. Категории молниезащиты. Защита зданий и сооружений от прямых ударов молнии и от ее вторичных проявлений. Требования к внутренней системе молниезащиты**

#### **Категории молниезащиты**

Тяжесть последствий удара молнии зависит прежде всего от взрыво- или пожароопасности здания или сооружения при термических воздействиях молнии, а также искрениях и перекрытиях, вызванных другими видами воздействий.

При таком разнообразии технологических условий предъявлять одинаковые требования к молниезащите всех объектов означало бы или вкладывать в ее выполнение чрезмерные запасы, или мириться с неизбежностью значительных ущербов, вызванных молнией. Здания и сооружения условно можно разделить на три категории, отличающиеся по тяжести возможных последствий поражения молнией.

К I категории отнесены производственные помещения, в которых в нормальных технологических режимах могут находиться и образовываться взрывоопасные концентрации газов, паров, пыли, волокон. Любое поражение молнией, вызывая взрыв, создает повышенную опасность разрушений и жертв не только для данного объекта, но и для расположенных вблизи от него.

Во II категорию попадают производственные здания и сооружения, в которых появление взрывоопасной концентрации происходит в результате нарушения нормального технологического режима, а также наружные установки, содержащие взрывоопасные жидкости и газы. Для этих объектов удар молнии создает опасность взрыва только при совпадении с технологической аварией или срабатыванием дыхательных или аварийных клапанов на наружных установках.

К III категории отнесены объекты, последствия поражения которых связаны с меньшим материальным ущербом, чем при взрывоопасной среде. Сюда входят здания и сооружения с пожароопасными помещениями или строительными конструкциями низкой огнестойкости, причем для них требования к молниезащите ужесточаются с увеличением вероятности поражения объекта (ожидаемого количества поражений молнией). Кроме того, к III категории отнесены объекты, поражение которых представляет опасность электрического воздействия на людей и животных: большие общественные здания, животноводческие строения, высокие сооружения, а также мелкие строения в сельской местности, где чаще всего используются сгораемые конструкции. Согласно статистическим данным на эти объекты приходится значительная доля пожаров, вызванных грозой.

Классификация объектов по устройству молниезащиты определяется по опасности ударов молнии для самого объекта и его окружения.

Непосредственное опасное воздействие молнии – это пожары, механические повреждения, травмы людей и животных, а также повреждения электрического и электронного оборудования. Последствиями удара молнии могут быть взрывы и выделение опасных продуктов – радиоактивных и ядовитых химических веществ, а также бактерий и вирусов. Удары молнии могут быть особо опасны для информационных систем, систем

управления, контроля и электроснабжения. Для электронных устройств, установленных в объектах разного назначения, требуется специальная защита.

Рассматриваемые объекты могут подразделяться на обычные и специальные.

Обычные объекты – жилые и административные строения, а также здания и сооружения высотой не более 60 м, предназначенные для торговли, промышленного производства, сельского хозяйства.

К специальным относятся:

- объекты, представляющие опасность для непосредственного окружения;
- объекты, представляющие опасность для социальной и физической окружающей среды (объекты, которые при поражении молнией могут вызвать вредные биологические, химические и радиоактивные выбросы);
- прочие объекты, для которых может предусматриваться специальная молниезащита, например, строения высотой более 60 м, игровые площадки, временные сооружения, строящиеся объекты.

При строительстве и реконструкции для каждого класса объектов требуется определить необходимые уровни надежности защиты от прямых ударов молнии (ПУМ).

Для специальных объектов минимально допустимый уровень надежности защиты от прямых ударов молнии устанавливается в пределах 0,9 – 0,999 в зависимости от степени его общественной значимости и тяжести ожидаемых последствий по согласованию с органами государственного контроля. По желанию заказчика в проект может быть заложен уровень надежности, превышающий предельно допустимый.

### **Защита зданий и сооружений от прямых ударов молнии и от ее вторичных проявлений. Требования к внутренней системе молниезащиты**

Молния представляет собой электрический разряд длиной в несколько километров, развивающийся между грозовым облаком и землей или каким-либо наземным сооружением.

Разряд молнии начинается с развития лидера – слабо светящегося канала с током в несколько сотен ампер. По направлению движения лидера – от облака вниз или от наземного сооружения вверх – молнии подразделяются на нисходящие и восходящие.

Лидер нисходящей молнии возникает под действием процессов в грозовом облаке, и его появление не зависит от наличия на поверхности земли каких-либо сооружений. По мере продвижения лидера к земле с наземных объектов могут возбуждаться направленные к облаку встречные лидеры. Соприкосновение одного из них с нисходящим лидером (или касание последнего поверхности земли) определяет место удара молнии в землю или какой-либо объект.

Воздействия молнии принято подразделять на две основные группы:

- 1) первичные, вызванные прямым ударом молнии;
- 2) вторичные, индуцированные близкими ее разрядами или занесенные в объект протяженными металлическими коммуникациями.

Опасность прямого удара и вторичных воздействий молнии для зданий и сооружений и находящихся в них людей или животных определяется параметрами разряда молнии, а также технологическими и конструктивными характеристиками объекта (наличием взрыво- или пожароопасных зон, огнестойкостью строительных конструкций, видом вводимых коммуникаций, их расположением внутри объекта и т.д.).

Прямой удар молнии вызывает следующие воздействия на объект:

– электрические, связанные с поражением людей или животных электрическим током и появлением перенапряжений на пораженных элементах. Перенапряжение пропорционально амплитуде и крутизне тока молнии, индуктивности конструкций и сопротивлению заземлителей, по которым ток молнии отводится в землю. Даже при выполнении молниезащиты прямые удары молнии с большими токами и крутизной могут привести к перенапряжениям в несколько мегавольт. При отсутствии молниезащиты пути растекания тока молнии неконтролируемы и ее удар может создать опасность поражения током, опасные напряжения шага и прикосновения, перекрытия на другие объекты;

– термические, связанные с резким выделением теплоты при прямом контакте канала молнии с содержимым объекта и при протекании через объект тока молнии. Выделяемая в канале молнии энергия определяется переносимым зарядом, длительностью вспышки и амплитудой тока молнии; в 95% случаев разрядов молнии эта энергия (в расчете на сопротивление 1 Ом) превышает 5,5 Дж, она на два-три порядка превышает минимальную энергию воспламенения большинства газо-, паро- и пылевоздушных смесей, используемых в промышленности. Следовательно, в таких средах контакт с каналом молнии всегда создает опасность воспламенения (а в некоторых случаях взрыва), то же относится к случаям проплавления каналом молнии корпусов взрывоопасных наружных установок. При протекании тока молнии по тонким проводникам создается опасность их расплавления и разрыва;

– механические, обусловленные ударной волной, распространяющейся от канала молнии, и электродинамическими силами, действующими на проводники с токами молнии. Это воздействие может быть причиной, например, сплющивания тонких металлических трубок. Контакт с каналом молнии может вызвать резкое паро- или газообразование в некоторых материалах с последующим механическим разрушением, например расщеплением древесины или образованием трещин в бетоне.

Вторичные проявления молнии связаны с действием на объект электромагнитного поля близких разрядов. Обычно это поле рассматривают в виде двух составляющих: первая обусловлена перемещением зарядов в лидере и канале молнии, вторая – изменением тока молнии во времени. Эти составляющие иногда называют электростатической и электромагнитной индукцией.

Электростатическая индукция проявляется в виде перенапряжения, возникающего на металлических конструкциях объекта и зависящего от тока молнии, расстояния до места удара и сопротивления заземлителя. При отсутствии надлежащего заземлителя перенапряжение может достигать сотен киловольт и создавать опасность поражения людей и перекрытий между разными частями объекта.

Электромагнитная индукция связана с образованием в металлических контурах электродвижущей силы (ЭДС), пропорциональной крутизне тока молнии и площади, охватываемой контуром. Протяженные коммуникации в современных производственных зданиях могут образовывать охватывающие большую площадь контуры, в которых возможно наведение ЭДС в несколько десятков киловольт. В местах сближения протяженных металлических конструкций, в разрывах незамкнутых контуров создается опасность перекрытий и искрений с возможным рассеянием энергии около десятых долей джоуля.

Еще одним видом опасного воздействия молнии является занос высокого потенциала по вводимым в объект коммуникациям (проводам воздушных линий электропередачи, кабелям, трубопроводам). Он представляет собой перенапряжение, возникающее на коммуникации при прямых и близких ударах молнии и распространяющееся в виде набегающей на объект волны. Опасность создается за счет возможных перекрытий с

коммуникации на заземленные части объекта. Подземные коммуникации также представляют опасность, так как могут принять на себя часть растекающихся в земле токов молнии и занести их в объект.

Руководитель организации обеспечивает исправное состояние систем защиты от статического электричества, а также устройств молниезащиты, устанавливаемых на технологическом оборудовании и трубопроводах.

Комплекс средств молниезащиты зданий или сооружений включает в себя:

– устройства защиты от прямых ударов молнии (внешняя молниезащитная система (МЗС));

– устройства защиты от вторичных воздействий молнии (внутренняя МЗС).

В частных случаях молниезащита может содержать только внешние или только внутренние устройства. В общем случае часть токов молнии протекает по элементам внутренней молниезащиты.

Внешняя молниезащитная система может быть изолирована от сооружения (отдельно стоящие молниеотводы – стержневые или тросовые, а также соседние сооружения, выполняющие функции естественных молниеотводов) или установлена на защищаемом сооружении и даже быть его частью.

Внутренние устройства молниезащиты предназначены для ограничения электромагнитных воздействий тока молнии и предотвращения искрений внутри защищаемого объекта.

Токи молнии, попадающие в молниеприемники, отводятся в заземлитель через систему токоотводов (спусков) и растекаются в земле.

Внешняя молниезащитная система в общем случае состоит из молниеприемников, токоотводов и заземлителей.

Молниеприемник – это часть молниеотвода, предназначенная для перехвата молний.

Молниеприемники могут быть специально установленными, либо их функции выполняют конструктивные элементы защищаемого объекта; в последнем случае они называются естественными молниеприемниками.

Молниеприемники могут состоять из произвольной комбинации следующих элементов:

- стержней;
- натянутых проводов (тросов);
- сетчатых проводников (сеток).

Токоотвод (спуск) – это часть молниеотвода, предназначенная для отвода тока молнии от молниеприемника к заземлителю.

В целях снижения вероятности возникновения опасного искрения токоотводы должны располагаться таким образом, чтобы между точкой поражения и землей:

- 1) ток растекался по нескольким параллельным путям;
- 2) длина этих путей была ограничена до минимума.

Если молниеприемник состоит из стержней, установленных на отдельно стоящих опорах (или одной опоре), на каждую опору должен быть предусмотрен минимум один токоотвод.

Если молниеприемник состоит из отдельно стоящих горизонтальных проводов (тросов) или из одного провода (троса), на каждый конец троса требуется минимум по одному токоотводу.

Если молниеприемник представляет собой сетчатую конструкцию, подвешенную над защищаемым объектом, на каждую ее опору требуется не менее одного токоотвода. Общее количество токоотводов должно быть не менее двух.

Желательно, чтобы токоотводы равномерно располагались по периметру защищаемого объекта. По возможности они прокладываются вблизи углов зданий.

Неизолированные от защищаемого объекта токоотводы прокладываются следующим образом:

– если стена выполнена из негорючего материала, токоотводы могут быть закреплены на поверхности стены или проходить в стене;

– если стена выполнена из горючего материала, токоотводы могут быть закреплены непосредственно на поверхности стены, так чтобы повышение температуры при протекании тока молнии не представляло опасности для материала стены;

– если стена выполнена из горючего материала и повышение температуры токоотводов представляет для него опасность, токоотводы должны располагаться таким образом, чтобы расстояние между ними и защищаемым объектом всегда превышало 0,1 м. Металлические скобы для крепления токоотводов могут быть в контакте со стеной.

Не следует прокладывать токоотводы в водосточных трубах. Рекомендуется размещать токоотводы на максимально возможных расстояниях от дверей и окон.

Токоотводы прокладываются по прямым и вертикальным линиям, так чтобы путь до земли был по возможности кратчайшим. Не рекомендуется прокладка токоотводов в виде петель.

Заземляющее устройство – это совокупность заземлителя и заземляющих проводников.

Заземлитель – это проводящая часть или совокупность соединенных между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через проводящую среду.

Заземлитель молниезащиты следует совместить с заземлителями электроустановок и средств связи во всех случаях, за исключением использования отдельно стоящего молниеотвода. Если эти заземлители должны быть разделены по каким-либо технологическим соображениям, их следует объединить в общую систему с помощью системы уравнивания потенциалов.

Молниеприемники и токоотводы жестко закрепляются, так чтобы исключить любой разрыв или ослабление крепления проводников под действием электродинамических сил или случайных механических воздействий (например, от порыва ветра или падения снежного пласта).

Количество соединений проводника сводится к минимальному. Соединения выполняются сваркой, пайкой, допускается также вставка в зажимной наконечник или болтовое крепление.

Усовершенствование внешней системы молниезащиты достигается:

1) включением внешней металлической облицовки и крыши здания в систему молниезащиты;

2) использованием дополнительных проводников, если арматура соединена по всей высоте здания – от крыши через стены до заземления здания;

3) уменьшением промежутков между металлическими спусками и уменьшением шага ячейки молниеприемника;

4) установкой соединительных полос (гибких плоских проводников) в местах стыков между соседними, но структурно разделенными блоками. Расстояние между полосами должно быть вдвое меньше расстояния между спусками;

5) соединением протяженного провода с отдельными блоками здания. Обычно соединения необходимы на каждом углу кабельного лотка, и соединительные полосы выполняются как можно короче;

6) защитой отдельными молниеприемниками, соединенными с общей системой молниезащиты, если металлические части крыши нуждаются в защите от прямого удара молнии. Молниеприемник должен находиться на безопасном расстоянии от указанного элемента.

В существующих зданиях необходимые меры по молниезащите выбирают с учетом особенностей здания, таких как конструктивные элементы, существующее силовое и информационное оборудование.

Основным способом уменьшения электромагнитных помех является экранирование.

Металлическая конструкция строительного сооружения используется или может быть использована в качестве экрана. Подобная экранная структура образуется, например, стальной арматурой крыши, стен, полов здания, а также металлическими деталями крыши, фасадов, стальными каркасами, решетками. Эта экранирующая структура образует электромагнитный экран с отверстиями (за счет окон, дверей, вентиляционных отверстий, шага сетки в арматуре, щелей в металлическом фасаде, отверстий для линий электроснабжения и т.п.). Для уменьшения влияния электромагнитных полей все металлические элементы объекта электрически объединяются и соединяются с системой молниезащиты.

Если кабели проходят между соседними объектами, заземлители последних соединяются для увеличения числа параллельных проводников и уменьшения, благодаря этому, токов в кабелях. Такому требованию хорошо удовлетворяет система заземления в виде сетки. Для уменьшения индуцированных помех можно использовать:

- внешнее экранирование;
- рациональную прокладку кабельных линий;
- экранирование линий питания и связи.

Все эти мероприятия могут быть выполнены одновременно.

Если внутри защищаемого пространства имеются экранированные кабели, их экраны соединяются с системой молниезащиты на обоих концах и на границах зон.

Кабели, идущие от одного объекта к другому, по всей длине укладываются в металлические трубы, сетчатые или железобетонные короба с сетчатой арматурой. Металлические элементы труб, коробов и экраны кабелей соединяются с указанными общими шинами объектов. Можно не использовать металлические короба или лотки, если экраны кабелей способны выдержать предполагаемый ток молнии.

Соединения металлических элементов необходимы для уменьшения разности потенциалов между ними внутри защищаемого объекта. Соединения находящихся внутри защищаемого пространства и пересекающих границы зон молниезащиты металлических элементов и систем выполняются на границах зон. Осуществлять соединения следует с

помощью специальных проводников или зажимов и, когда это необходимо, с помощью устройств защиты от перенапряжений.

Все входящие снаружи в объект проводники соединяются с системой молниезащиты.

Если внешние проводники, силовые кабели или кабели связи входят в объект в различных точках и поэтому имеется несколько общих шин, последние присоединяются по кратчайшему пути к замкнутому контуру заземления или арматуре конструкции и металлической внешней облицовке (при ее наличии). Если замкнутого контура заземления нет, указанные общие шины присоединяются к отдельным заземляющим электродам и соединяются внешним кольцевым проводником или разорванным кольцом. Если внешние проводники входят в объект над землей, общие шины присоединяются к горизонтальному кольцевому проводнику внутри или снаружи стен. Этот проводник, в свою очередь, соединяется с нижними проводниками и арматурой.

Проводники и кабели, входящие в объект на уровне земли, рекомендуется соединять с системой молниезащиты на этом же уровне. Общая шина в точке входа кабелей в здание располагается как можно ближе к заземлителю и арматуре конструкции, с которыми она соединена.

Кольцевой проводник соединяется с арматурой или другими экранирующими элементами через каждые 5 м.

Все внутренние проводящие элементы значительных размеров, такие как направляющие лифтов, краны, металлические полы, рамы металлических дверей, трубы, кабельные лотки, присоединяются к ближайшей общей шине или другому общему соединительному элементу по кратчайшему пути. Желательны и дополнительные соединения проводящих элементов.

Все открытые проводящие части информационных систем соединяются в единую сеть. В особых случаях такая сеть может не иметь соединения с заземлителем.

Есть два способа присоединения к заземлителю металлических частей информационных систем, таких как корпуса, оболочки или каркасы: соединения выполняются в виде радиальной системы или в виде сетки.

При использовании радиальной системы все ее металлические части изолируются от заземлителя на всем протяжении, кроме единственной точки соединения с ним. Обычно такая система используется для относительно небольших объектов, где все элементы и кабели входят в объект в одной точке.

Радиальная система заземления присоединяется к общей системе заземления только в одной точке. В этом случае все линии и кабели между устройствами оборудования должны прокладываться параллельно образующим звезду проводникам заземления для уменьшения петли индуктивности. Благодаря заземлению в одной точке токи низкой частоты, появляющиеся при ударе молнии, не попадают в информационную систему. Кроме того, источники низкочастотных помех внутри информационной системы не создают токов в системе заземления. Ввод в защитную зону проводов производится исключительно в центральной точке системы уравнивания потенциалов. Указанная общая точка является также наилучшим местом присоединения устройств защиты от перенапряжений.

При использовании сетки ее металлические части не изолируются от общей системы заземления. Сетка соединяется с общей системой во многих точках. Обычно сетка используется для протяженных открытых систем, где оборудование связано большим числом различных линий и кабелей и где они входят в объект в различных точках. В этом случае вся система обладает низким сопротивлением на всех частотах. Кроме того, большое число короткозамкнутых контуров сетки ослабляет магнитное поле вблизи

информационной системы. Приборы в защитной зоне соединяются друг с другом по кратчайшим расстояниям несколькими проводниками, а также с металлическими частями защищенной зоны и экраном зоны.

Обе конфигурации, радиальная и сетка, могут быть объединены в комплексную систему. Обычно, хотя это и не обязательно, соединение локальной сети заземления с общей системой осуществляется на границе зоны молниезащиты.

Основная задача заземляющего устройства молниезащиты – отвести как можно большую часть тока молнии (50% и более) в землю. Остальная часть тока растекается по подходящим к зданию коммуникациям (оболочкам кабелей, трубам водоснабжения и т.п.). При этом не возникают опасные напряжения на самом заземлителе. Эта задача выполняется сетчатой системой под зданием и вокруг него. Заземляющие проводники образуют сетчатый контур, объединяющий арматуру бетона внизу фундамента. Это обычный метод создания электромагнитного экрана внизу здания. Кольцевой проводник вокруг здания и/или в бетоне на периферии фундамента соединяется с системой заземления заземляющими проводниками.

Арматура бетона внизу фундамента соединяется с системой заземления.

Связь заземлителя и системы соединений создает систему заземления. Основная задача системы заземления – уменьшать разность потенциалов между любыми точками здания и оборудования. Эта задача решается созданием большого количества параллельных путей для токов молнии и наведенных токов, образующих сеть с низким сопротивлением в широком спектре частот. Множественные и параллельные пути имеют различные резонансные частоты. Множество контуров с частотно-зависимыми сопротивлениями создают единую сеть с низким сопротивлением для помех рассматриваемого спектра.

Устройства защиты от перенапряжений (УЗП) устанавливаются в месте пересечения линией электроснабжения, управления, связи, телекоммуникации границы двух зон экранирования. Устройства защиты от перенапряжений координируют для достижения приемлемого распределения нагрузки между ними в соответствии с их стойкостью к разрушению, а также для уменьшения вероятности разрушения защищаемого оборудования под воздействием тока молнии.

Рекомендуется входящие в здание линии питания и связи соединять одной шиной и располагать их устройства защиты от перенапряжений как можно ближе одно к другому. Это особенно важно в зданиях из неэкранирующего материала (дерева, кирпича и т.п.). Необходимо выбирать уровень устройств защиты от перенапряжений по напряжению ниже максимального значения, чтобы воздействие на защищаемое оборудование всегда было ниже допустимого напряжения. Если уровень устойчивости к повреждениям неизвестен, следует использовать ориентировочный или полученный в результате испытаний уровень. Количество устройств защиты от перенапряжений в защищаемой системе зависит от устойчивости защищаемого оборудования к повреждениям и характеристик данных устройств.

Эффективными мерами по снижению перенапряжений являются рациональная прокладка и экранирование кабелей. Эти меры тем важнее, чем меньше экранирует внешняя система молниезащиты.

Больших петель можно избежать, прокладывая совместно силовые кабели и экранированные кабели связи. Экран соединяется с оборудованием на обоих концах.

Любое дополнительное экранирование, например прокладка проводов и кабелей в металлических трубах или лотках между этажами, снижает полное сопротивление общей системы соединений. Эти меры наиболее важны для высоких или протяженных зданий или когда оборудование должно работать особенно надежно.

Во всех организациях независимо от форм собственности рекомендуется иметь комплект эксплуатационно-технической документации молниезащиты объектов, для которых необходимо устройство молниезащиты.

Комплект эксплуатационно-технической документации молниезащиты содержит:

- пояснительную записку;
- схемы зон защиты молниеотводов;
- рабочие чертежи конструкций молниеотводов (строительная часть), конструктивных элементов защиты от вторичных проявлений молнии, от заносов высоких потенциалов через наземные и подземные металлические коммуникации, от скользящих искровых каналов и разрядов в грунте;
- приемочную документацию (акты приемки в эксплуатацию устройств молниезащиты вместе с приложениями: актами на скрытые работы и актами испытаний устройств молниезащиты и защиты от вторичных проявлений молнии и заноса высоких потенциалов).

Исходные данные для проектирования молниезащиты включают:

- генеральный план объектов с указанием расположения всех объектов, подлежащих молниезащите;
- категории молниезащиты каждого объекта;
- данные о климатических условиях в районе размещения защищаемых зданий и сооружений, характеристику грунта с указанием структуры, агрессивности и рода почвы, уровня грунтовых вод;
- удельное электрическое сопротивление грунта в местах расположения объектов.

Объекты, построенные (проектируемые) по одному и тому же типовому или повторно применяемому проекту, имеющие единые строительные характеристики и геометрические размеры и одинаковое устройство молниезащиты, могут иметь одну общую схему и расчет зон защиты молниеотводов. Перечень этих защищаемых объектов приводится на схеме зоны защиты одного из сооружений.

При проверке надежности защиты с использованием программного обеспечения приводятся данные компьютерных расчетов в виде сводки проектных вариантов, а также формируется заключение об их эффективности.

Для обеспечения постоянной надежности работы устройств молниезащиты ежегодно перед началом грозового сезона производится проверка и осмотр всех устройств молниезащиты.

Проверки проводятся также после установки системы молниезащиты, внесения в нее каких-либо изменений, а также после любых повреждений защищаемого объекта.

Внеочередные осмотры устройств молниезащиты следует производить после стихийных бедствий (ураганный ветер, наводнение, землетрясение, пожар) и гроз чрезвычайной интенсивности.

Результаты проверок оформляются актами, заносятся в паспорта и журнал учета состояния устройств молниезащиты.

На основании полученных данных составляется план ремонта и устранения дефектов устройств молниезащиты, обнаруженных во время осмотров и проверок.

Во время грозы работы на устройствах молниезащиты и вблизи них не производятся.

## **Лекция 2. Защита от статического электричества. Средства коллективной и индивидуальной защиты**

### **Защита от статического электричества**

Во многих областях хозяйственной деятельности широко применяются диэлектрические материалы и органические соединения (полимеры, бумага, твердые и жидкие углеводороды, нефтепродукты и др.). Соответственно, это неизбежно сопровождается образованием зарядов статического электричества, которые не только осложняют проведение технологических процессов, но также могут стать причиной пожаров и взрывов.

Статическое электричество – это совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности, или в объеме диэлектриков, или на изолированных проводниках.

Процесс возникновения статического электричества зависит от множества факторов.

Основной опасностью при электризации различных материалов является возможность возникновения искрового разряда, как с диэлектрической наэлектризованной поверхности, так и с изолированного проводящего объекта.

Воспламенение горючих смесей искровыми разрядами статического электричества может произойти в том случае, если выделяющаяся в разряде энергия будет выше минимальной энергии зажигания горючей смеси.

Величина контактной разности и потенциалов зависит от диэлектрических свойств соприкасающихся поверхностей, их состояния, величины давления, с которыми поверхности прижаты друг к другу, а также от влажности поверхностей, между которыми возникла контактная электризация. Каждая поверхность сохраняет свой заряд, при этом контактная разность потенциалов по мере уменьшения емкости между поверхностями может достигать десятков и сотен киловольт.

Разность потенциалов между заряженным телом и землей измеряют электрометрами в реальных условиях производства. Реальную опасность представляет «контактная» электризация для персонала, работающего с движущимися диэлектрическими материалами. При соприкосновении человека с заземленным предметом возникают искры с энергией от 2,5 до 7,5 МДж.

Для исключения накапливания статического электричества на человеке обеспечивают быструю утечку зарядов с человека. С этой целью уменьшают сопротивление обуви и пола, обеспечивая работников электропроводящей (антистатической) обувью (например, с кожаным верхом и подошвой из электропроводной резиновой пластины).

Особое внимание следует уделять устранению электрического заряда с человека при выполнении некоторых ручных операций (промывка, чистка, протирка, проклеивание, прорезинивание) с применением бензина, бензола, ацетона и т.п.

Электростатическая искробезопасность объектов должна обеспечиваться за счет создания условий, предупреждающих возникновение разрядов статического электричества, способных стать источником зажигания объекта или окружающей и проникающей в него среды.

Для обеспечения электростатической искробезопасности объекта в нормальных и аварийных режимах необходимо определить:

- электростатическую искроопасность объекта;
- чувствительность объекта, окружающей и проникающей в него среды к зажигающему воздействию разряда статического электричества.

Электростатическая искроопасность объекта выражается максимальной энергией разрядов статического электричества, которые могут возникнуть внутри объекта или с его поверхности.

Электростатическую искроопасность объекта определяют следующие показатели:

- электростатические свойства материалов, составляющие объект – удельное объемное и удельное поверхностное электрическое сопротивление, относительная диэлектрическая проницаемость, постоянная времени релаксации;
- геометрические параметры объекта – данные о расположении объемного и поверхностного электрического заряда относительно заземленных электропроводных поверхностей, данные о конфигурации (форме, толщине) покрытия, пленок или непроводящих стенок, являющихся элементами объекта;
- динамические характеристики процессов в объекте – скорость относительного перемещения, находящихся в контакте тел, слоев жидкости или сыпучих материалов, величина взаимного давления находящихся в контакте тел, интенсивность перемещения, диспергирования, скорость деформации твердых тел;
- параметры, характеризующие окружающую и проникающую в объект среду (температура, давление, влажность).

### **Средства коллективной и индивидуальной защиты**

Средства коллективной защиты от статического электричества по принципу действия делятся на следующие виды:

- заземляющие устройства;
- нейтрализаторы;
- увлажняющие устройства;
- антиэлектростатические вещества;
- экранирующие устройства.

Нейтрализаторы по принципу ионизации делятся на:

- индукционные;
- высоковольтные;
- лучевые;
- аэродинамические и другие.

Нейтрализация зарядов статического электричества производится в тех случаях, когда не представляется возможным снизить интенсивность его образования технологическими и иными способами.

Наиболее простыми по исполнению являются индукционные нейтрализаторы. В большинстве случаев они представляют собой корпус или стержень с закрепленными на них заземленными разрядниками, представляющими собой иглы, струны, щеточки. В этих нейтрализаторах используется электрическое поле, создаваемое самим наэлектризованным материалом. Под действием этого поля вблизи разрядника возникает большой градиент электрического потенциала, достаточного для образования и поддержания ионизационных

процессов в воздухе, что, в конечном счете, приводит к повышению его проводимости. Образующиеся ионы, одноименные по знаку с зарядом материала, отводятся на заземленные части оборудования или корпус нейтрализатора, а ионы противоположного заряда под действием электрического поля обрабатываемого материала создают ток разряда на его поверхности, тем самым нейтрализуя образующиеся заряды.

Однако, индукционные нейтрализаторы неэффективны при небольших потенциалах на материале (до 2,5 кВ), что характерно, как правило, для обработки твердых материалов. Кроме того, эти нейтрализаторы необходимо устанавливать на расстоянии от обрабатываемого материала не более 10-15 мм.

В высоковольтных нейтрализаторах коронного и скользящего разрядов используется высокое напряжение до 5 кВ, подаваемое на разрядник от внешнего источника питания. Они характеризуются высокой эффективностью практически при любых скоростях обработки материалов и могут быть установлены на значительном расстоянии от наэлектризованного материала. Однако необходимость использования высокого напряжения не позволяет применять их во взрывоопасных помещениях и производствах.

В некоторых случаях эффективно использование лучевых нейтрализаторов статического электричества, которые обеспечивают ионизацию материала или среды под воздействием ультрафиолетового, лазерного, теплового, электромагнитного и других видов излучения.

Увлажняющие устройства по характеру действия делятся на:

- испарительные;
- распылительные.

Общее или местное увлажнение воздуха в помещении производится при постоянном контроле его относительной влажности. При этом на поверхности твердых материалов образуется электропроводящая пленка воды, по которой отводятся заряды статического электричества на заземленное технологическое оборудование. Однако этот метод становится неэффективен, если электризующийся материал гидрофобен (водобоязнь) или его температура выше температуры окружающей среды. В таких случаях можно дополнительно применять обработку полимерных материалов и химических волокон поверхностноактивными веществами.

Антиэлектростатические вещества по способу применения делятся на:

- вводимые в объем;
- наносимые на поверхность.

Экранирующие устройства по конструктивному исполнению делятся на:

- козырьки;
- перегородки.

Средства индивидуальной защиты от статического электричества:

- антиэлектростатическая специальная одежда;
- антиэлектростатическая специальная обувь;
- антиэлектростатические предохранительные приспособления (кольца и браслеты);
- антиэлектростатические средства защиты рук.

В некоторых случаях непрерывный отвод зарядов статического электричества с рук человека может осуществляться с помощью специальных заземленных браслетов и колец.

Независимо от применения других средств защиты от статического электричества заземление должно применяться на всех электропроводных элементах технологического оборудования и других объектов, на которых возможно возникновение или накопление электростатических зарядов.

Величина сопротивления заземляющего устройства, предназначенного исключительно для защиты от статического электричества, должна быть не выше 100 Ом.

Заземляющие устройства должны применяться на электризующихся движущихся узлах производственного оборудования, изолированных от заземленных частей.

Заземление представляет собой преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Оно является наиболее простым, но необходимым средством защиты в связи с тем, что энергия искрового разряда с проводящих незаземленных элементов технологического оборудования во много раз выше энергии разряда с диэлектриков.

Особое внимание необходимо уделять заземлению передвижных объектов или вращающихся элементов оборудования, не имеющих постоянного контакта с землей. Например, передвижные емкости, в которые насыпают или наливают электризующиеся материалы, должны быть перед заполнением установлены на заземленные основания или присоединены к заземлителю специальным проводником до того, как будет открыт люк.

Полы в помещениях, где возможно образование взрывоопасных смесей газов, пыли, жидкостей и других веществ в концентрациях, при которых искры, образующиеся при ударе предметов о пол или разрядах статического электричества, могут вызвать взрыв или возгорание, должны выполняться с электрорассеивающим покрытием из материалов, не образующих искр при ударных воздействиях, характеризующимся величиной электросопротивления между поверхностью покрытия пола и системой заземления здания в пределах от  $5 \cdot 10^4$  до  $10^6$  Ом.

Для отвода с поверхности покрытия пола статического электричества под электрорассеивающим покрытием пола должен быть размещен электроотводящий контур, присоединенный к системе заземления здания.

В чистых помещениях для исключения влияния статического электричества используют три дополняющих друг друга метода:

- заземление мебели и персонала (использование антистатических браслетов, антистатических стульев, одежды и обуви, инструментов и т.д.);
- ионизация воздуха, позволяющая нейтрализовать статический заряд на изолированных объектах, для зарядки молекул газов;
- применение антистатической тары и упаковки как во время работы с микросхемами (антистатические лотки, подставки), так и во время их транспортирования (антистатические контейнеры, антистатические кейсы, паллеты, пакеты).

## **Требования пожарной безопасности к инженерному оборудованию зданий и сооружений**

**Лекция 1. Требования к системам вентиляции, кондиционирования и противодымной защиты. Требования к системам вентиляции и противодымной защиты**

**Требования к системам вентиляции, кондиционирования и противодымной защиты**

Вентиляцию следует применять для обеспечения требуемого качества воздуха и параметров микроклимата в помещениях.

Системы вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать подачу в помещения воздуха с содержанием вредных веществ, не превышающим предельно допустимых концентраций для таких помещений или для рабочей зоны производственных помещений.

В проектной документации здания или сооружения с помещениями с пребыванием людей должны быть предусмотрены меры по:

- ограничению проникновения в помещения пыли, влаги, вредных и неприятно пахнущих веществ из атмосферного воздуха;

- обеспечению воздухообмена, достаточного для своевременного удаления вредных веществ из воздуха и поддержания химического состава воздуха в пропорциях, благоприятных для жизнедеятельности человека;

- предотвращению проникновения в помещения с постоянным пребыванием людей вредных и неприятно пахнущих веществ.

Кондиционирование воздуха следует принимать:

- для обеспечения параметров микроклимата и качества воздуха в пределах оптимальных значений;

- для обеспечения параметров микроклимата и качества воздуха в пределах допустимых значений, если они не могут быть обеспечены вентиляцией в теплый период года без применения искусственного охлаждения воздуха;

- для обеспечения параметров микроклимата и качества воздуха, требуемых для технологического процесса, по заданию на проектирование.

Для жилых и общественных зданий, при наличии технической возможности, следует выполнять центральные системы кондиционирования. По техническому заданию допускается применение децентрализованных и индивидуальных систем кондиционирования с расположением их элементов на фасадах зданий.

Вентиляцию с механическим побуждением, в том числе смешанную вентиляцию, следует предусматривать:

- если параметры микроклимата и качество воздуха не обеспечиваются вентиляцией с естественным побуждением в течение года;

- для помещений и зон без естественного проветривания.

Для очистки приточного воздуха в системах, обслуживающих жилые и общественные помещения, следует использовать фильтры, обеспечивающие требуемую степень очистки воздуха.

При оборудовании жилых, общественных, административных и бытовых помещений естественной вытяжной вентиляцией, располагаемое давление и параметры сети следует рассчитывать на разность плотностей наружного воздуха с температурой 5 °С и внутреннего воздуха с температурой для холодного периода года. Поступление наружного воздуха в помещения при этом следует предусматривать через специальные приточные устройства в наружных стенах, окнах или через индивидуальные приточно-вытяжные устройства.

## **Требования к системам вентиляции и противодымной защиты**

Приточно-вытяжную или вытяжную механическую вентиляцию следует предусматривать для прямых глубиной 0,5 м и более и смотровых каналов с ежедневным обслуживанием и расположенных в помещениях категорий А и Б или в помещениях, в которых выделяются вредные газы, пары или аэрозоли плотностью более плотности воздуха.

Отсекающие воздушные завесы следует предусматривать для предотвращения распространения вредных веществ:

- на постоянные рабочие места при открытых технологических процессах, сопровождающихся выделением вредных веществ, и невозможности устройства укрытия или местной вытяжной вентиляции;
- между помещениями, в одном из которых выделяются вредные вещества.

На многих производствах в процессе работы выделяется значительное количество органической пыли или горючих паров, газов. Для защиты таких производств наиболее часто используют местные отсосы и аспирационные системы. В местах, где выделяется много пыли и аспирационные системы не справляются с ее удалением, в ряде случаев применяют гидрообеспыливание, то есть в зону пылевыведения подается тонкораспыленная вода или пар.

Системы общеобменной вентиляции, местных отсосов, воздушного отопления и кондиционирования воздуха следует предусматривать, обеспечивая необходимые требования безопасности, учитывая функциональное назначение помещений, класс функциональной пожарной опасности помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий, категорию по взрывопожарной и пожарной опасности производственных помещений, заданные параметры микроклимата, возможность применения рециркуляции воздуха, режим и одновременность работы систем, а также требования нормативных документов.

Системы вентиляции следует предусматривать отдельными для групп помещений, размещенных в разных пожарных отсеках.

Помещения одной категории по взрывопожарной опасности, не разделенные противопожарными преградами, а также имеющие открытые проемы общей площадью более 1 м<sup>2</sup> в другие помещения, допускается рассматривать как одно помещение.

Для систем воздушного отопления и систем приточной вентиляции, совмещенных с воздушным отоплением, следует предусматривать:

- резервные циркуляционные насосы для воздухонагревателей и резервные вентиляторы (или электродвигатели для вентиляторов);
- не менее двух отопительных агрегатов (или двух систем).

Системы кондиционирования и общеобменной вентиляции для помещений без естественного проветривания и с постоянным пребыванием людей следует предусматривать:

- а) для производственных, административно-бытовых и общественных помещений:
  - с резервными вентиляторами (или резервными электродвигателями для вентиляторов) для приточных и вытяжных установок;
  - не менее чем с двумя приточными и двумя вытяжными установками с расходом воздуха каждой не менее 50 % требуемого воздухообмена;

– одну приточную и одну вытяжную установку с резервными вентиляторами (или с резервными электродвигателями для вентиляторов);

б) для производственных помещений, соединенных открывающимися проемами со смежными помещениями одинаковой категории взрывопожарной и пожарной опасности и с выделением аналогичных вредностей - одну приточную систему без резервного вентилятора и одну вытяжную – с резервным вентилятором или электродвигателем.

Системы вентиляции в общественных и производственных помещениях, предназначенные для круглосуточного и круглогодичного поддержания требуемых параметров воздуха следует предусматривать не менее, чем с двумя вентиляционными установками.

При выходе из строя одной из вентиляционных установок необходимо обеспечивать не менее 50% требуемого расхода воздуха (но не менее расхода воздуха, необходимого для обеспечения санитарных норм или норм взрывопожаробезопасности).

Системы общеобменной вытяжной вентиляции для помещений категорий В1-В4, Г, удаляющие воздух из пятиметровой зоны вокруг оборудования, содержащего горючие вещества, которые образуют в этой зоне взрывопожароопасные смеси, следует предусматривать отдельными от других систем вытяжной вентиляции этих помещений.

Системы местных отсосов от технологического оборудования следует предусматривать отдельными для веществ, соединение которых может образовать взрывоопасную смесь или создавать более опасные вредные вещества.

Здания или сооружения и входящие в них системы внутреннего тепло- и холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы в процессе эксплуатации исключалась возможность возникновения пожара, обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления здания или сооружения при пожаре и прекращение воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество, а также чтобы в случае возникновения пожара соблюдались следующие требования:

– ограничение образования и распространения опасных факторов пожара в пределах очага пожара;

– нераспространение пожара на соседние здания или сооружения;

– эвакуация людей (с учетом особенностей маломобильных и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения) в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

– возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение здания или сооружения;

– возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;

– возможность проведения мероприятий по спасению людей и сокращению наносимого пожаром ущерба имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

Для предотвращения распространения продуктов горения при пожаре в помещения по воздуховодам систем общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования должны быть предусмотрены:

– противопожарные нормально открытые клапаны, воздушные затворы и другие устройства на воздуховодах систем;

– противопожарные нормально открытые клапаны – в местах пересечений ограждающих строительных конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости обслуживаемых помещений воздуховодами;

– мероприятия, предусмотренные сводами правил по пожарной безопасности, обеспечивающими выполнение требований.

Если по техническим причинам установить противопожарные клапаны или воздушные затворы невозможно, то объединять воздуховоды из разных помещений в одну систему не допускается. В этом случае для каждого помещения необходимо предусматривать отдельные системы без противопожарных клапанов и воздушных затворов.

Во избежание передачи огня по вентиляционным коробам при пожаре нормы строительного проектирования требуют устройства вентиляционных каналов и камер только из несгораемых и трудносгораемых материалов и быстрого выключения установок приточно-вытяжной вентиляции, а также автоматическое отключение электропитания двигателей систем вентиляции и кондиционирования воздуха при включении пожарных насосов. Аварийная вентиляция должна быть сблокирована с газоанализаторами и включаться автоматически от срабатывания этих сигнализаторов.

Вентиляционное оборудование приточных и вытяжных установок, в том числе кондиционеры, располагают в вентиляционных камерах.

Конструкции воздуховодов и каналов систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции и транзитных каналов вентиляционных систем различного назначения должны быть огнестойкими и выполняться из негорючих материалов. Узлы пересечения ограждающих строительных конструкций с огнестойкими каналами вентиляционных систем и конструкциями опор (подвесок) должны иметь предел огнестойкости не ниже пределов, требуемых для таких каналов. Для уплотнения разъемных соединений конструкций огнестойких воздуховодов допускается применение только негорючих материалов.

Противопожарные клапаны должны оснащаться автоматически и дистанционно управляемыми приводами. Использование термочувствительных элементов в составе приводов нормально открытых клапанов следует предусматривать только в качестве дублирующих. Для противопожарных нормально закрытых и дымовых клапанов применение приводов с термочувствительными элементами не допускается. Противопожарные клапаны должны обеспечивать при требуемых пределах огнестойкости минимально необходимые значения сопротивления дымогазопроницанию.

Дымовые люки вытяжной вентиляции с естественным побуждением тяги следует применять с автоматически и дистанционно управляемыми приводами (с возможностью дублирования термoelementами), обеспечивающими тяговые усилия, необходимые для преодоления механической (в том числе снеговой и ветровой) нагрузки.

Вытяжные вентиляторы систем противодымной защиты зданий и сооружений должны сохранять работоспособность при распространении высокотемпературных продуктов горения в течение времени, необходимого для эвакуации людей, или в течение всего времени развития и тушения пожара.

Противопожарные дымогазонепроницаемые двери должны обеспечивать при требуемых пределах огнестойкости минимально необходимые значения сопротивления дымогазопроницанию.

Противодымные экраны (шторы, занавесы) должны быть оборудованы автоматически и дистанционно управляемыми приводами (без термoelementов). Рабочая длина выпуска таких экранов должна быть не менее толщины образующегося при пожаре

в помещении дымового слоя. Основа рабочих полотен противодымных экранов должна выполняться из негорючих материалов.

Фактические значения параметров систем вентиляции, кондиционирования и противодымной защиты (в том числе пределов огнестойкости и сопротивления дымогазопрооницанию) устанавливаются по результатам испытаний в соответствии с методами, установленными нормативными документами по пожарной безопасности.

При эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха запрещается:

- 1) оставлять двери вентиляционных камер открытыми;
- 2) закрывать вытяжные каналы, отверстия и решетки;
- 3) подключать к воздуховодам газовые отопительные приборы, отопительные печи, а также использовать их для удаления продуктов горения;
- 4) выжигать скопившиеся в воздуховодах жировые отложения, пыль и другие горючие вещества;
- 5) хранить в вентиляционных камерах материалы и оборудование.

Руководитель организации в соответствии с технической документацией изготовителя должен обеспечивать проверку огнезадерживающих устройств в воздуховодах, устройств блокировки вентиляционных систем с автоматическими установками пожарной сигнализации или пожаротушения, автоматических устройств отключения общеобменной вентиляции и кондиционирования при пожаре с внесением информации в журнал эксплуатации систем противопожарной защиты.

Также руководитель организации или иное должностное лицо, уполномоченное руководителем, определяет порядок и сроки проведения работ по очистке вентиляционных камер, циклонов, фильтров и воздуховодов от горючих отходов и отложений с составлением соответствующего акта. Такие работы проводятся не реже 1 раза в год с внесением информации в журнал эксплуатации систем противопожарной защиты.

Запрещается эксплуатировать технологическое оборудование во взрывопожароопасных помещениях при неисправных и отключенных гидрофильтрах, сухих фильтрах, пылеулавливающих и других устройствах систем вентиляции (аспирации).

В зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий и сооружений должны выполняться с естественным или механическим способом побуждения. Независимо от способа побуждения система приточно-вытяжной противодымной вентиляции должна иметь автоматический и дистанционный ручной привод исполнительных механизмов и устройств противодымной вентиляции. Объемно-планировочные решения зданий и сооружений в совокупности с системой противодымной защиты должны обеспечивать предотвращение или ограничение распространения продуктов горения за пределы помещения и (или) пожарного отсека, секции для обеспечения безопасной эвакуации людей.

Использование приточной вентиляции для вытеснения продуктов горения за пределы зданий и сооружений без устройства естественной или механической вытяжной противодымной вентиляции не допускается. Не допускается также устройство общих систем для защиты помещений с различными классами функциональной пожарной опасности.

## **Лекция 2. Устройство аварийных систем вентиляции. Порядок аварийного отключения систем отопления и вентиляции**

Аварийную вентиляцию для помещений, в которых возможно внезапное поступление большого количества вредных или горючих газов, паров или аэрозолей, следует предусматривать в соответствии с требованиями технологической части проекта, учитывая несовместимость по времени аварий технологического и вентиляционного оборудования.

Расход воздуха для аварийной вентиляции следует принимать по данным технологической части проекта.

Аварийную вентиляцию в помещениях категорий А и Б следует предусматривать с механическим побуждением.

Если температура, категория и группа взрывоопасной смеси горючих газов, паров и аэрозолей не соответствуют техническим характеристикам взрывозащищенных вентиляторов, то системы вытяжной аварийной вентиляции следует предусматривать с эжекторными установками для зданий любой этажности. Для одноэтажных зданий, в которые при аварии поступают горючие газы или пары плотностью меньше плотности воздуха, допускается принимать приточную вентиляцию с механическим побуждением для вытеснения газов и паров через аэрационные фонари, шахты и дефлекторы.

Аварийную вентиляцию производственных помещений категорий В1-В4, Г и Д следует предусматривать с механическим побуждением.

Для аварийной вентиляции следует использовать:

а) основные системы общеобменной вентиляции с резервными вентиляторами, а также системы местных отсосов с резервными вентиляторами, обеспечивающими расход воздуха, необходимый для аварийной вентиляции;

б) системы, указанные в [перечислении а\)](#) и дополнительно системы аварийной вентиляции на недостающий расход воздуха;

в) только системы аварийной вентиляции, если использование основных систем невозможно или нецелесообразно.

Вытяжные устройства (решетки или патрубки) для удаления поступающих в помещение газов и паров системами аварийной вентиляции необходимо размещать в следующих зонах:

а) в рабочей – при поступлении газов и паров с плотностью больше плотности воздуха в рабочей зоне;

б) в верхней – при поступлении газов и паров с плотностью меньше плотности воздуха в рабочей зоне.

Для возмещения расхода воздуха, удаляемого аварийной вентиляцией, следует использовать:

а) системы общеобменной приточной вентиляции с резервными вентиляторами, обеспечивающими необходимый расход воздуха;

б) системы, указанные в [перечислении а\)](#) настоящего пункта и дополнительно системы специальной приточной вентиляции на недостающий расход воздуха;

в) специальные приточные системы с механическим или естественным побуждением на необходимый расход воздуха;

г) приток наружного воздуха через автоматически открываемые проемы.

Аварийная вентиляция, предотвращающая образование взрывоопасной газо-, паро- и пылевоздушных смесей должна включаться по сигналу газоанализатора, срабатывающего при достижении концентрации 10 % нижнего концентрационного предела распространения пламени.

Кратность воздухообмена, создаваемая аварийной вентиляцией, должна соответствовать расчетной, при которой концентрация взрывоопасного газа в помещении не превышает 50 % нижнего концентрационного предела распространения пламени.

Аварийная вентиляция должна иметь резервный вентилятор и обеспечена электропитанием по первой категории надежности электроснабжения.

При срабатывании систем аварийной вентиляции следует предусматривать аварийную сигнализацию, которая должна сопровождаться подачей светового и звукового сигналов.

Для зданий и помещений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения и (или) автоматической пожарной сигнализацией, следует предусматривать автоматическое отключение при пожаре систем общеобменной вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления, а также закрытие противопожарных нормально открытых клапанов.

Необходимость частичного или полного отключения систем вентиляции и закрытия противопожарных клапанов должна определяться в соответствии с технологическими требованиями.

Отключение систем вентиляции при пожаре следует выполнять централизованно, прекращая подачу электропитания на распределительные щиты систем вентиляции или индивидуально для каждой системы. Отключение приточных систем с водяным подогревом при пожаре следует производить индивидуально для каждой системы с сохранением электропитания цепей защиты от замораживания. При невозможности сохранения питания цепей защиты от замораживания следует отключать только вентилятор приточной системы – подачей сигнала от системы пожарной сигнализации в цепь дистанционного управления вентилятором. При организации отключения вентилятора при пожаре с использованием автомата с независимым расцепителем должна проводиться проверка линии передачи сигнала на отключение.

Для помещений, имеющих только систему ручной сигнализации о пожаре, следует предусматривать дистанционное отключение систем вентиляции, обслуживающих эти помещения, и включение систем противодымной защиты.

Для зданий и сооружений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения или автоматической пожарной сигнализацией, при пожаре следует предусматривать автоматическое блокирование электроприемников систем воздушного отопления, вентиляции, кондиционирования, автономных и оконных кондиционеров, вентиляторных доводчиков, воздушно-тепловых завес и внутренних блоков мультizonальных кондиционеров с электроприемниками систем противодымной вентиляции для:

а) отключения при пожаре систем вентиляции, кроме систем подачи воздуха в тамбур-шлюзы помещений категорий А и Б, а также в машинные отделения лифтов зданий категорий А и Б;

б) включения при пожаре систем (кроме систем для удаления газа и дыма после пожара) противодымной вентиляции;

в) открывания противопожарных нормально закрытых, в том числе дымовых клапанов систем противодымной вентиляции в помещении или дымовой зоне, где

произошел пожар, или в коридоре на этаже пожара и закрывания противопожарных нормально открытых клапанов систем общеобменной вентиляции.

Противопожарные нормально закрытые, в том числе дымовые клапаны, дымовые люки, фонари, фрамуги и окна, а также противодымные экраны с опускающимися полотнами, предназначенные для противодымной защиты, должны иметь автоматическое и дистанционное управление.

Уровень автоматизации и контроля систем следует выбирать в зависимости от технологических требований, экономической целесообразности и задания на проектирование.

Параметры теплоносителя (хладоносителя) и воздуха необходимо контролировать в следующих системах:

- внутреннего теплоснабжения – температуру и давление теплоносителя в общих подающем и обратном трубопроводах в помещении для приточного вентиляционного оборудования; температуру и давление – на выходе из теплообменных устройств;

- отопления с местными отопительными приборами – температуру воздуха в контрольных помещениях (по заданию на проектирование);

- воздушного отопления и приточной вентиляции – температуру приточного воздуха и температуру воздуха в контрольном помещении (по заданию на проектирование);

- воздушного душирования – температуру подаваемого воздуха;

- кондиционирования – температуру наружного, рециркуляционного, приточного воздуха после камеры орошения или поверхностного воздухоохладителя и в помещениях; относительную влажность воздуха в помещениях (при ее регулировании);

- холодоснабжения – температуру, давление, токсичность и вязкость хладоносителя до и после каждого теплообменного или смесительного устройства, давление хладоносителя в общем трубопроводе;

- вентиляции и кондиционирования с фильтрами, камерами статического давления, теплоутилизаторами – давление и разность давления воздуха (по заданию на проектирование).

В зданиях и сооружениях, оборудованных системой автоматизации и диспетчеризации для управления инженерным оборудованием, контролируемые параметры должны отображаться на мониторе диспетчера.

Приборы контроля, включения и отключения должны располагаться на месте расположения оборудования. Приборы дистанционного контроля следует устанавливать по заданию на проектирование.

Для нескольких систем, оборудование которых расположено в одном помещении, необходимо предусматривать один общий прибор для измерения температуры и давления в подающем трубопроводе и индивидуальные приборы на обратных трубопроводах оборудования.

В зданиях, оборудованных системой автоматизации и диспетчеризации для управления инженерным оборудованием, следует предусматривать сигнализацию отклонения от нормального режима работы систем общеобменной вентиляции.

Автоматическое регулирование параметров следует предусматривать для систем:

- отопления;

- воздушного отопления и душирования;

– приточной и вытяжной вентиляции, работающих с переменным расходом воздуха, а также с переменной смесью наружного и рециркуляционного воздуха;

- приточной вентиляции;
- кондиционирования;
- холодоснабжения;
- местного доувлажнения воздуха в помещениях;
- обогрева полов зданий.

Датчики контроля и регулирования параметров воздуха следует размещать:

а) в характерных точках в обслуживаемой или рабочей зоне помещения в местах, где они не подвергаются влиянию нагретых или охлажденных поверхностей и струй приточного воздуха;

б) в рециркуляционных (или вытяжных) воздуховодах, если параметры воздуха в них не отличаются от параметров воздуха в помещении или отличаются на постоянную величину.

Системы отопления и обогрева с газовым инфракрасным излучателем должны быть оборудованы системой управления, обеспечивающей:

а) отключение подачи газа при срабатывании систем автоматической пожарной защиты (системы противодымной защиты, пожарной сигнализации и пожаротушения и т.п.);

б) отключение подачи газа при недопустимом отклонении давления газа от заданного;

в) возможность дистанционного (от щита управления, установленного в доступном месте) отключения всех излучателей;

г) поддержание требуемой температуры в рабочей зоне помещения. В системах следует применять специальные датчики, интегрально реагирующие на сочетание температуры воздуха и радиационной температуры помещения.

Системы отопления и обогрева должны быть заблокированы с системой местной или общеобменной вентиляции, исключающей возможность пуска и работы системы обогрева при неработающей вентиляции.

**Лекция 3. Требования пожарной безопасности к конструкциям и оборудованию систем мусороудаления. Общие требования к ограничению распространения пожара и к объемно-планировочным и конструктивным решениям систем мусороудаления. Системы мусороудаления для зданий, не оборудованных мусоропроводами (мусоросборные камеры, хозяйственные площадки)**

**Требования пожарной безопасности к конструкциям и оборудованию систем мусороудаления**

Система мусороудаления – это составная часть комплекса инженерного оборудования жилых, административных и общественных зданий и сооружений, предназначенная для сбора, транспортирования и временного хранения (накопления) твердых коммунальных отходов и включающая в себя: мусоросборную камеру; ствол мусоропровода; загрузочные клапаны; шибер; механизм промывки, прочистки и дезинфекции.

Мусоропровод – это составная часть комплекса инженерного оборудования зданий, предназначенного для приема, вертикального транспортирования и временного хранения твердых коммунальных отходов.

Мусоропровод обеспечивает удаление твердых коммунальных отходов зданий и сооружений, а его противопожарное оборудование должно обеспечивать автоматическое пожаротушение в стволе и мусоросборной камере.

Мусоропроводы в зданиях предусматриваются в соответствии с требованиями строительных норм и правил, а также с заданиями на проектирование зданий. Наличие мусоропровода в зданиях и сооружениях определяется заданием на проектирование исходя из условий образования твердых коммунальных отходов. Имеющуюся систему мусороудаления допускается сохранять при надстройке зданий мансардным этажом.

Мусоропровод включает в себя:

- ствол;
- загрузочные клапаны;
- шибер;
- противопожарный клапан;
- очистное устройство со средством автоматического тушения возможного пожара в стволе;
- вентиляционный узел;
- мусоросборную камеру, укомплектованную контейнерами и санитарно-техническим оборудованием.

Мусоропроводы должны располагаться в специально выделенных либо подсобных помещениях, имеющих ограниченный доступ.

Мусоропроводы высотных (более 75 м) зданий могут иметь отдельные (по высоте) зоны обслуживания: нижняя из которых обслуживается одним мусоропроводом, верхняя – вторым, проходящим через нижнюю зону транзитом.

### **Требования пожарной безопасности к конструкциям и оборудованию систем мусороудаления**

Конструкция мусоропровода должна обеспечивать работоспособность оборудования, дымогазодонепроницаемость ствола, а также безопасные условия его эксплуатации.

Применяемые в мусоропроводах конструктивные элементы оборудования должны быть промышленного изготовления из негорючих, влагостойких и негигроскопических материалов (кроме уплотнений корпуса и ковша загрузочного клапана, опорных и стыковочных соединений ствола мусоропровода, дверей и люков ревизии очистного устройства). Их исполнение основывается на утвержденных и зарегистрированных технических условиях изготовителя и обеспечивается наличием соответствующих сертификатов, что должно быть указано в эксплуатационной товаросопроводительной документации.

Металлические элементы мусоропроводов (кроме выполненных из коррозионностойких сталей) должны иметь антикоррозионное покрытие.

Мусоросборную камеру следует размещать непосредственно под стволом мусоропровода.

В целях ограничения распространения пожара мусоросборные камеры следует выделять огнестойкими перегородками и перекрытиями.

Ввод ствола мусоропровода в мусоросборную камеру осуществляется через ее перекрытие с помощью опоры ствола и направляющих патрубков шибера (прямого или наклонного), располагаемых в камере. Угол наклона направляющего патрубка не должен превышать  $20^\circ$  к оси ствола мусоропровода.

Размещение шибера в мусоросборной камере должно обеспечивать падение отходов из ствола непосредственно в контейнер. Наличие промежуточных устройств для ручной перегрузки твердых коммунальных отходов из ствола в контейнер не допускается. Возможно применение в мусоросборной камере компакторов, обеспечивающих механическую перегрузку и одновременное уплотнение отходов в контейнере или иной емкости.

Мусоросборная камера должна иметь самостоятельный вход с открывающейся наружу дверью, изолированной от входа в здание глухой стеной (экраном) размером не менее ширины двери.

Дверь мусоросборной камеры с внутренней стороны должна быть облицована оцинкованной листовой сталью по слою негорючего утеплителя либо выполняться утепленной металлической, иметь по верху и по бокам плотный притвор, а по низу – резиновый фартук. Дверь должна иметь замок. Ширина дверного проема в свету должна быть достаточной для провоза применяемого контейнера, но не менее 0,9 м. Наружная сторона двери выполняется в соответствии с проектом фасада здания.

Высота камеры должна быть не менее 2,2 м.

Габариты и планировка мусоросборной камеры определяются проектом и числом размещаемых в ней контейнеров. Ширина мусоросборной камеры менее 1,5 м не допускается.

Мусоросборная камера обеспечивается подводкой горячей и холодной воды от систем водоснабжения здания и оснащается водоразборным смесителем, соединительным штуцером с вентилями, ниппелем и шлангом длиной 2 – 3 м для санитарной обработки камеры и оборудования.

Мусоросборная камера должна иметь электрическое освещение с выключателем и светильником в пыле- и влагозащищенном исполнении.

Мусоросборная камера должна иметь систему автоматического пожаротушения, обеспечивающую орошение всей поверхности пола камеры при возникновении в ней пожара.

Прокладка транзитных коммуникаций через мусоросборную камеру или устройство в ней иных проемов не допускается.

Ствол мусоропровода выполняется открытым с облицовкой либо без нее или размещенным в стене. Ствол должен иметь звуковую и огнетеплозащитную изоляцию, обеспечивающую нормативный уровень шума и пожарной безопасности.

Стволы систем мусороудаления должны изготавливаться из негорючих материалов и обеспечивать требуемые пределы огнестойкости и сопротивления дымогазопроницанию.

Ствол, изготовленный из листовых материалов методом вальцовки, должен иметь цилиндрическую форму. Ствол некруглой формы применять не рекомендуется.

Применение стволов с ненормируемым пределом огнестойкости допускается при их размещении в отдельных огнестойких каналах (шахтах).

Допускается выполнение не более двух стыков на этаже, при этом один из них при необходимости следует раскрепить в перекрытии (с изоляцией от распространения структурного шума и обеспечением плотности и огнестойкости).

Продольные и поперечные сварные швы на стволах, изготовленных из листового материала, должны быть прочными и плотными; выход сварочного грата на внутреннюю поверхность не допускается.

Допускается производить декоративно-шумоглушащую и огнетеплозащитную, изоляционную облицовку ствола мусоропровода. При этом между загрузочным клапаном и стволом предусматривается промежуточный патрубок, выполненный совместно со стволом либо загрузочным клапаном, или отдельным элементом.

Декоративно-шумоглушащая, огнетеплозащитная и изоляционная облицовка ствола стройматериалами не должна ограничивать свободы пользования ковшом загрузочного клапана и нарушать его герметичность, должна позволять производить демонтаж и монтаж загрузочного клапана или ковша. Объем вокруг ствола при его облицовке должен быть полностью, без пустот, заполнен шумопоглощающим негорючим материалом с обеспечением конструкционной прочности ствола.

В местах прохода ствола через междуэтажные перекрытия следует обеспечивать плотную заделку зазоров негорючими и шумоизолирующими материалами с сохранением нормируемых пределов огнестойкости пересекаемых строительных конструкций.

В общественных зданиях загрузочные клапаны мусоропровода следует располагать, как правило, в помещениях обслуживающего персонала, комнатах хранения уборочного инвентаря и других подсобных помещениях, оборудованных раковиной и смесителем холодной и горячей воды, а также вытяжной вентиляцией.

К загрузочным клапанам должны быть предусмотрены удобные и освещенные подходы.

Крепление загрузочного клапана к стволу следует производить непосредственно или, при необходимости, через промежуточный патрубок (при декоративно-шумоизоляционной и огнетеплозащитной облицовке ствола).

Для выполнения санитарно-гигиенических требований должна быть обеспечена естественная, а в необходимых случаях принудительная вентиляция мусоросборной камеры и ствола мусоропровода.

Вентиляция осуществляется, как правило, через ствол мусоропровода. Вентиляционный узел располагается над стволом мусоропровода.

Схема вентиляции (естественная или принудительная) определяется проектным заданием. Режим работы вентилятора (при принудительной схеме вентиляции) в случае возникновения пожара определяется проектом.

Система вентиляции мусоропровода содержит: вентиляционный канал, заслонку для перекрытия канала при санобработке ствола мусоропровода, дефлектор (или вытяжной вентилятор), элементы уплотнения прохода канала через кровлю здания (гильзу и фартук).

Вентиляционные каналы должны быть выполнены из негорючих материалов и иметь внутреннюю поверхность без уступов.

Сопряжение вентиляционного канала со стволом мусоропровода и с корпусом устройства для очистки, промывки и дезинфекции должно быть дымо- и газонепроницаемым.

Загрузочные клапаны стволов мусороудаления должны выполняться из негорючих материалов и обеспечивать минимально необходимые значения сопротивления дымогазопроницанию. Для уплотнения загрузочных клапанов допускается применение материалов группы горючести не ниже Г2.

Ковш должен открываться без заеданий и иметь в закрытом положении плотный притвор с упругими прокладками, обеспечивающими дымо- и газонепроницаемость загрузочного клапана. В промежуточных положениях ковша должна исключаться возможность загрузки отходов в ствол.

В любом положении ковш не должен перекрывать внутреннее сечение ствола.

Внутренняя поверхность ковша должна быть гладкой и иметь стойкое антикоррозионное покрытие.

Метод крепления корпуса загрузочного клапана к стволу должен обеспечивать дымогазодонепроницаемость их соединения.

При предусмотренной проектом декоративно-шумоизоляционной и огнетеплозащитной облицовке ствола мусоропровода строительными материалами корпус загрузочного клапана должен соединяться со стволом через промежуточный патрубок, позволяющий заменять клапан без нарушения строительных конструкций.

Нижняя часть ствола мусоропровода в мусоросборной камере должна перекрываться стальным шибером.

Шибера должны иметь надежную фиксацию в крайних положениях.

В закрытом положении шибер должен обеспечивать безопасность обслуживающего персонала.

Шибера должны иметь встроенный или совмещенный, либо отдельный противопожарный клапан – устройство автоматического отсекающего ствола от мусоросборной камеры при возгорании в ней отходов.

Противопожарный клапан оснащается приводом закрытия с термочувствительным элементом. Конструкция противопожарного клапана должна исключать травматизм рабочего персонала при самопроизвольном срабатывании.

Запрещается применение горючих материалов в конструкции шибера.

Шибера стволов мусороудаления, устанавливаемые в мусоросборных камерах, должны оснащаться приводами самозакрывания при пожаре. Требуемые пределы огнестойкости шибера должны быть не менее пределов, установленных для стволов мусороудаления.

Устройство для очистки, промывки и дезинфекции ствола должно содержать узел прочистки, привод его перемещения, узел водоподдачи, устройство для автоматического смешивания дезинфицирующего средства с водой и поддачи в ствол, устройство автоматического пожаротушения в стволе, корпус с герметизированной дверью и замком.

Узел прочистки включает в себя щетку, имеющую не менее 3 щеточных дисков, для очистки наслоев внутренней поверхности ствола и груз для обеспечения опускания щетки.

Привод со стальным канатом на барабане может размещаться как внутри, так и вне устройства в отдельном шкафу. Электродвигатель привода следует предусматривать в пылевлагозащищенном и взрывобезопасном исполнении.

В системе электроснабжения устройства должны быть предусмотрены защита от короткого замыкания и перегрузки электродвигателя, а также отключение всего электрооборудования в нерабочее время и при проведении ремонтно-профилактических работ.

Узел водоподачи подключается к сетям водоснабжения здания, обеспечивает подачу воды под давлением в верхней части ствола на его внутренние стенки путем орошения. Температурный диапазон воды определяется санитарными органами при согласовании задания на проектирование объекта. Узел водоподачи имеет запорную арматуру для регулирования расхода воды при мойке, величины концентрации дезраствора при дезинфекции и для отключения воды в нерабочее время.

Узел водоподачи устройства используется также для тушения возможных возгораний отходов внутри ствола с обеспечением автоматического и ручного управления.

Мусоропроводы (при отсутствии пневматической системы мусороудаления) следует предусматривать в 3-этажных и выше зданиях высших учебных заведений, гостиниц и мотелей на 100 мест и более.

Необходимость устройства мусоропроводов в других общественных зданиях и сооружениях устанавливается заданием на проектирование по согласованию с органами местного самоуправления, в соответствии с технологическими требованиями и в зависимости от принятой системы мусороудаления в населенном пункте.

### **Системы мусороудаления для зданий, не оборудованных мусоропроводами (мусоросборные камеры, хозяйственные площадки)**

Для зданий, не оборудованных мусоропроводами, следует предусматривать мусоросборную камеру или хозяйственную площадку (обязательно с твердым покрытием) для раздельного сбора мусора.

Мусоросборная камера – это помещение в здании для временного хранения твердых бытовых отходов (ТБО) в контейнерах.

Мусоросборная камера должна удовлетворять таким техническим требованиям:

а) размещаться на отметке 0,05; габариты и планировка должны обеспечивать возможность установки и обслуживания необходимого количества контейнеров 0,6 м;

б) камера должна иметь водопровод с краном диаметром 15 мм и шлангом для промывки мусоросборников и помещения камеры (при наличии в доме централизованного горячего водоснабжения иметь подвод горячей и холодной воды);

в) стены камеры должны быть облицованы керамической плиткой, а потолок окрашен масляной краской;

г) в полу камеры должен быть трап диаметром не менее 100 мм, подсоединенный к канализации;

д) пол должен быть водонепроницаемым с уклоном 0,01 к трапу;

е) дверь камеры с внутренней стороны должна быть обита листовой сталью, иметь по контуру плотный притвор и запорное устройство, открываться в сторону улицы;

ж) ширина дверного проема должна быть достаточной для провоза контейнера, но не менее 0,8 м;

з) мусоросборная камера должна иметь искусственное освещение с установкой светильника в пыленепроницаемом и влагозащитном исполнении; температура воздуха в камере должна быть не менее +5 град. С;

и) ограждающие конструкции мусоросборной камеры должны быть дымо-, воздухонепроницаемыми и негоряемыми с пределом огнестойкости не менее 1 ч (EI 60) и классом пожароопасности КО. Камера должна быть оснащена автоматическим спринклерным пожаротушением;

к) контейнеры вместимостью 0,4-0,6 м должны быть установлены под открытым шибером, должны иметь две пары поворотных обрезиненных металлических колес диаметром не менее 150 мм для перемещения контейнеров к месту подъезда мусоровозного транспорта;

л) камера должна быть обеспечена подъездом для мусоровозного транспорта и удобным подвозом контейнеров к месту остановки мусоровозного транспорта и иметь самостоятельный вход, изолированный глухими стенами от рядом расположенных окон и входов в лестничную клетку;

м) мусоросборные камеры не должны граничить с жилыми помещениями;

н) камера должна быть обеспечена естественной вытяжной вентиляцией, осуществляемой через ствол мусоропровода.

**Лекция 4. Требования пожарной безопасности к пассажирским, грузовым лифтам, эскалаторам, траволаторам. Требования пожарной безопасности к пассажирским лифтам, имеющим режим работы «перевозка пожарных подразделений». Работа лифтов в режиме «пожарная опасность». Электрооборудование лифтов (подъемников), устанавливаемых в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1-Ф5. Требования безопасности к лифтам, предназначенным для инвалидов**

**Требования пожарной безопасности к пассажирским, грузовым лифтам, эскалаторам, траволаторам**

Лифт – это устройство, предназначенное для перемещения людей и (или) грузов с одного уровня на другой в кабине, движущейся по жестким направляющим, у которых угол наклона к вертикали не более 15°.

Эскалатор – это наклонная, непрерывно движущаяся лестница с электромеханическим приводом для подъема и (или) спуска пассажиров, у которой несущая поверхность ступеней остается горизонтальной.

Траволатор (пассажирский конвейер, движущаяся пешеходная дорожка) – установка с электромеханическим приводом для перемещения пассажиров, в которой непрерывная несущая поверхность пластин или ленты остается параллельной направлению ее движения.

Правила пользования лифтом, размещенные в кабине, а также таблички, маркировки должны быть надежно закреплены, выполнены из прочного материала и расположены на видном месте.

Все лифтовое оборудование должно быть расположено в шахте или в пространствах для размещения машинного оборудования или в блочных помещениях, за исключением устройств управления и сигнальных устройств, расположенных снаружи шахты.

В помещениях с размещенным оборудованием лифта установка оборудования и прокладка коммуникаций, не относящихся к лифту, не допускается.

Допускается размещение в этих помещениях следующего оборудования:

- а) механизмы и приспособления для обслуживания лифта;
- б) оборудование для вентиляции, кондиционирования или обогрева воздуха, за исключением парового отопления этих помещений и шахты лифта;
- в) охранная и пожарная сигнализация этих помещений;
- г) оборудование пожаротушения этих помещений.

В шахте, пространствах для размещения машинного оборудования и блочном помещении не допускается размещать оборудование для вентиляции помещений, не относящихся к лифту.

Принудительная вентиляция должна быть такой, чтобы была исключена возможность попадания пыли, влаги и испарений на электрооборудование, кабели и провода.

В шахте должно быть установлено стационарное электрическое освещение, обеспечивающее освещенность при закрытых дверях шахты в любом положении кабины на всем пути ее перемещения в шахте.

Для достижения необходимого уровня освещенности в шахте должно быть установлено достаточное количество светильников, и, при необходимости, дополнительный светильник – на крыше кабины лифта.

Светильники должны иметь защиту от механических повреждений.

Шахта, пространства для размещения машинного оборудования, блочное помещение должны быть доступны для уполномоченных лиц.

Двери доступа, аварийные двери и смотровые люки должны:

- а) открываться наружу шахты, машинного или блочного помещений;
- б) снабжаться замком, отпираемым ключом и способным закрываться и запираться без ключа;
- в) открываться изнутри шахты, машинного или блочного помещений без ключа, даже когда они заперты;
- г) быть сплошными, удовлетворять тем же требованиям по механической прочности, что и двери шахты, и соответствовать требованиям правил пожарной безопасности здания, в котором установлен лифт;
- д) иметь такую механическую прочность, чтобы выдерживать нагрузку в 1000 Н, равномерно распределенную по площади 0,09 м<sup>2</sup> круглого или квадратного сечения и приложенную под прямым углом в любой точке снаружи шахты.

В шахте лифта может быть размещено оборудование одного или нескольких лифтов.

Шахта лифта должна быть полностью ограждена сплошными стенами, полом и потолком.

В ограждении шахты лифта допускаются:

- проемы для дверей шахты;

- проемы для дверей доступа, аварийных дверей в шахте и смотровых люков;
- выпускные отверстия для удаления газов и дыма в случае пожара;
- вентиляционные отверстия;
- отверстия, необходимые для работы лифта, между шахтой и машинным или блочным помещением.

На главном выключателе и выключателе(ях) освещения должны быть выполнены надписи (пиктограммы), позволяющие их легко идентифицировать.

Для обеспечения безопасного входа (выхода) пассажиров в кабину (из кабины), шахта лифта и кабина должны быть оборудованы дверями шахты и дверью кабины соответственно.

Двери шахты и кабины должны быть сплошными. Допускается применение раздвижных решетчатых дверей кабины в грузопассажирских лифтах с внутренним управлением, предназначенных для перевозки грузов, управляемых уполномоченным персоналом.

Элементы дверей шахты и кабины должны быть выполнены из материала, который сохраняет прочность в течение всего назначенного срока службы при воздействии условий окружающей среды.

Двери шахты лифта должны отвечать требованиям норм, относящимся к пожарной безопасности соответствующего здания или сооружения.

Для обеспечения безопасности лифта должны выполняться следующие общие требования:

1. Недоступность для пользователей и посторонних лиц оборудования лифта, устанавливаемого в:

- шкафах для размещения оборудования;
- машинном помещении;
- блочном помещении;
- шахте лифта, за исключением оборудования, расположенного в кабине лифта.

2. Наличие мер по защите пользователей и посторонних лиц от получения травм в результате соприкосновения с движущимися частями оборудования лифта.

3. Наличие устройств защиты, блокировки для остановки или предотвращения движения кабины, если дверь шахты не закрыта, не заперта; дверь для технического обслуживания оборудования, аварийная дверь, крышка смотрового и аварийного люка, дверь кабины не закрыты. Данное требование не относится к предварительному открыванию автоматических дверей при подходе кабины к этажной площадке и предусмотренному в конструкции лифта режиму доводки кабины до уровня этажной площадки при загрузке/разгрузке.

4. Наличие возможности безопасной эвакуации людей из остановившейся кабины персоналом.

5. Оборудование лифта, доступное для пользователей и иных лиц, не должно иметь поверхностей с неровностями, представляющими для них опасность.

6. Наличие средств для освещения кабины, предназначенной для перевозки людей, в том числе при перебое в электроснабжении.

7. Оборудование лифта должно соответствовать климатическим, сейсмическим условиям, в которых предполагается эксплуатация лифта.

8. Размеры дверного проема лифта должны обеспечивать безопасный вход в кабину и выход из нее на этажную площадку, безопасную загрузку и разгрузку кабины.

9. Предел огнестойкости дверей шахты должен устанавливаться в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

10. Наличие мер, обеспечивающих возможность пассажирам безопасно покинуть кабину при возникновении пожарной опасности в здании (сооружении).

Эскалаторы и пассажирские конвейеры должны соответствовать установленным требованиям безопасности.

Скопление материалов (например, консистентной смазки, масла, пыли, бумаги) создает опасность пожара, поэтому необходимо обеспечить возможность чистки внутренней части эскалатора (пассажирского конвейера).

Должен быть обеспечен безопасный доступ обслуживающего персонала в машинные помещения.

Машинные помещения (пространства) следует использовать только для размещения оборудования, необходимого для эксплуатации, технического обслуживания и инспекции эскалатора или пассажирского конвейера.

При условии, что они не создают дополнительных рисков при эксплуатации и техническом обслуживании, допускается размещение в этих помещениях систем пожарной сигнализации, оборудования для непосредственной борьбы с огнем и спринклерных головок, если при этом обеспечена их достаточная защита от непреднамеренного повреждения.

Внешние цепи освещения машинных помещений, приводных и натяжных станций, цепи пожарной сигнализации, звукового оповещения, видеонаблюдения, мониторинга и связи не относятся к электрооборудованию эскалатора или пассажирского конвейера.

Электрооборудование эскалаторов или пассажирских конвейеров должно быть спроектировано и изготовлено таким образом, чтобы оно обеспечивало защиту от факторов риска, которые связаны с эксплуатацией электрооборудования или могут возникнуть вследствие внешних воздействий на него, при условии, что оборудование используется по назначению и обеспечивается его надлежащее техническое обслуживание.

### **Требования пожарной безопасности к пассажирским лифтам, имеющим режим работы «перевозка пожарных подразделений». Работа лифтов в режиме «пожарная опасность»**

Для обеспечения безопасности на лифте, обеспечивающем транспортирование пожарных во время пожара, должны выполняться следующие специальные требования:

1. размеры кабины и грузоподъемность лифта должны обеспечивать транспортирование пожарных с оборудованием для борьбы с пожаром и (или) спасаемых при пожаре людей;

2. системы управления и сигнализация должны обеспечивать работу лифта под непосредственным управлением пожарных. Иные режимы управления лифтом должны отключаться;

3. наличие режима управления лифтом, независимо от работы других лифтов, объединенных с ним системой группового управления;

4. наличие визуальной информации в кабине лифта и на основном посадочном (назначенном) этаже о местоположении кабины и направлении ее движения;

5. двери шахты лифта должны быть противопожарными, предел огнестойкости которых устанавливается в соответствии с требованиями к пожарной безопасности зданий (сооружений);

6. наличие мер и (или) средства по эвакуации пожарных из кабины, остановившейся между этажами;

7. использование в конструкции купе кабины материалов, снижающих риск возникновения пожарной опасности по применимым показателям горючести, воспламеняемости, дымообразующей способности, распространения пламени и токсичности при горении.

На лифтах для пожарных устройств диспетчерского контроля в режиме «Перевозка пожарных подразделений» должно обеспечивать двустороннюю переговорную связь между:

– кабиной лифта и основным посадочным этажом;

– кабиной лифта и другими местами связи (опционально), например, диспетчерским пунктом или центральным пультом управления системы противопожарной защиты, при их наличии.

При возникновении пожара в здании система пожарной сигнализации здания направляет в систему управления лифта электрический сигнал, инициирующий включение режима работы лифта «Пожарная опасность».

Лифт может иметь один или несколько назначенных (на случай пожара) этажей. При получении электрического сигнала лифт должен вернуться на основной назначенный этаж (обычно посадочный).

Для каждого назначенного этажа в системе управления лифта должен быть сгенерирован соответствующий входной сигнал. После приема первого сигнала кабина лифта должна начать движение к назначенному этажу.

Включение режима работы лифта «Пожарная опасность» для возврата кабины лифта на назначенный этаж следует проводить одним из следующих способов:

а) включение режима работы лифта вручную, например, с использованием ключевого переключателя;

б) включение в автоматическом режиме, например, сигналом от системы пожарной сигнализации здания.

Если предусмотрен ручной переключатель работы лифта в режим «Пожарная опасность», то он должен удовлетворять следующим требованиям:

а) должен быть двухпозиционным;

б) иметь четко видимую маркировку положения переключателя, чтобы исключить любую ошибку при определении его положения;

в) иметь маркировку, соответствующую его использованию, с размерами символа не менее 50 x 50 мм;

г) должен быть установлен в диспетчерской здания и/или на назначенном этаже;

д) должен быть защищен от несанкционированного использования путем установки за защитной стеклянной панелью или путем размещения в ином месте, исключающем возможность его несанкционированного использования.

Решение о применении автоматической системы пожарной сигнализации или ручного переключателя должно быть принято на стадии проектирования здания.

Алгоритм работы лифта после получения сигнала о возникновении пожара в здании заключается в принудительном направлении кабины лифта на назначенный этаж (основной или альтернативный) и обеспечении выхода всех пассажиров из кабины.

После получения сигнала из системы автоматической пожарной сигнализации или от ручного переключателя режима работы лифт выполняет следующий алгоритм работы:

1) все вновь поступающие приказы в кабине лифта и вызовы с этажных площадок не регистрируются и не принимаются для исполнения;

2) все зарегистрированные ранее приказы и вызовы аннулируются;

3) кнопка открытия дверей и кнопка вызова обслуживающего персонала должны оставаться в рабочем состоянии;

4) в кабинах лифтов при поступлении команды на включение режима «Пожарная опасность» должен быть предусмотрен звуковой сигнал о включении режима и необходимости устранить возможные препятствия закрытию дверей. Если двери не переходят в закрытое положение более 20 с, устройства, контролирующие наличие препятствия в дверном проеме, которые могут быть подвержены воздействию высокой температуры и/или дыма, должны быть отключены для обеспечения закрывания дверей. Звуковой сигнал выключается при закрытии дверей кабины и шахты в режиме «Пожарная опасность». Во время нахождения лифта в режимах «Ревизия», «Эвакуация пассажиров с использованием привода лифта», а также при срабатывании электрических контактов цепи безопасности при возникновении пожара в здании инициируемый звуковой сигнал информирует обслуживающий персонал о необходимости, если это возможно, перевести лифт в режим «Нормальная работа». Это позволит выполнить команду на включение режима «Пожарная опасность». Звуковой сигнал может быть прекращен после перехода лифта в режим «Пожарная опасность»;

5) лифт должен работать следующим образом:

– находящийся на любом этаже лифт с автоматическим приводом дверей должен закрыть двери и без промежуточных остановок следовать на назначенный этаж;

– находящийся на любом этаже лифт с открытыми дверями ручного закрывания или с неавтоматическим приводом должен оставаться на этом этаже. Если двери лифта закрыты, лифт должен без промежуточных остановок следовать на назначенный этаж;

– лифт, движущийся в направлении от назначенного этажа, должен остановиться на ближайшем возможном этаже и без открывания дверей начать движение без промежуточных остановок на назначенный этаж;

– лифт, движущийся в направлении назначенного этажа, должен продолжать свое движение без промежуточных остановок к назначенному этажу;

– лифт, остановившийся в результате срабатывания устройства безопасности, должен оставаться неподвижным;

– находящийся на назначенном этаже лифт с закрытыми дверями кабины и шахты должен открыть двери кабины и шахты, оставаться на этом этаже и не принимать новые команды управления (вызовы и приказы).

Устройство реверса дверей, которое может быть подвержено воздействию высокой температуры и/или дыма, должно быть отключено, чтобы не препятствовать закрытию дверей.

Автоматическая система перемещения гидравлических лифтов на нижний обслуживаемый этаж, срабатывающая через 15 мин после последнего нормального рабочего рейса в случае возникновения «сползания» в системе гидропривода, должна быть отключена.

Выход из строя лифта, связанного с другими лифтами системой группового управления, не должен препятствовать движению остальных лифтов группы на назначенный этаж.

По прибытии на назначенный этаж лифты с автоматическими дверями должны открыть двери кабины и шахты и не принимать новые команды управления (вызовы и приказы).

По прибытии на назначенный этаж лифтов с дверями с ручным приводом замок дверей должен быть открыт, и лифты не должны принимать новые команды управления (вызовы и приказы).

Возвращение лифта в режим «Нормальная работа» может быть осуществлено при следующих условиях:

а) при снятии сигнала о пожаре из автоматической системы пожарной сигнализации;

б) при переводе ручного переключателя режима работы лифта в положение, соответствующее отсутствию пожара.

в) при отсутствии повреждений лифтового оборудования, влияющего на безопасность работы лифта, установленных персоналом, осуществляющим техническое обслуживание лифта.

Владельцу здания должно быть передано руководство по эксплуатации лифта, содержащее описание работы, правила пользования лифтом во время пожара и требования по проверке функционирования и взаимодействия систем пожарной сигнализации здания и системы управления лифта.

Для обеспечения надежной и безопасной работы лифта в случае возникновения пожара необходимо его надлежащее плановое техническое обслуживание на регулярной основе.

Техническое обслуживание требует совместных усилий лица, ответственного за повседневное функционирование здания и организации по техническому обслуживанию лифта.

Лицо, ответственное за функционирование здания, должно организовывать регулярные проверки надлежащей работы лифта. Эти проверки обычно включают в себя:

– получение сигнала о возникновении пожара из системы пожарной сигнализации для возврата лифта на назначенный этаж;

– открывание дверей лифта, прибывшего на назначенный этаж, и их последующее (максимум через 20 с) закрывание и удержание в закрытом положении или удержание дверей в открытом положении;

– обеспечение невыполнения приказов из кабины и вызовов со всех этажей, кроме назначенного, при сохранении в рабочем состоянии кнопки открытия двери в кабине;

– если лифт соединен с системой управления здания или системой пожарной сигнализации, проверяется реакция лифта на получение сигнала из этих систем.

Организация по техническому обслуживанию лифта должна информировать лицо, ответственное за функционирование здания, о необходимости замены элементов лифта для обеспечения его надлежащей работы.

Организация по техническому обслуживанию должна проводить ежегодное периодическое испытание лифта по запросу лица, ответственного за функционирование здания, и документально оформлять все аспекты надлежащего функционирования лифта.

Лицо, ответственное за функционирование здания, информирует организацию по техническому обслуживанию лифта о любых изменениях в системах взаимодействия системы управления здания и системы управления лифта для обеспечения надлежащего функционирования лифта.

### **Электрооборудование лифтов (подъемников), устанавливаемых в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1-Ф5**

Напряжение силовых электрических цепей в машинных помещениях должно быть не выше 660 В, в кабинах, шахтах и на этажных площадках – не выше 380 В, а для цепей управления, освещения и сигнализации во всех помещениях – не выше 220 В (допускается использование фазы и нуля сети 380/220 В).

Напряжение цепи питания переносных ламп должно быть не выше 42 В.

Применение автотрансформаторов с целью понижения напряжения не допускается.

Электропроводка в машинном помещении, шахте лифта (подъемника) и кабине должна выполняться изолированными проводами или кабелями с резиновой или равноценной ей изоляцией. Применение силовых и контрольных кабелей с изоляцией из пропитанной кабельной бумаги не допускается.

Кабели и шланги токоподвода размещаются и укрепляются таким образом, чтобы при движении кабины исключалась возможность их зацепления за находящиеся в шахте конструкции и их механического повреждения. При применении для токоподвода нескольких кабелей или шлангов они должны быть скреплены между собой.

На щите управления каждого лифта должен быть установлен аппарат, отключающий первичную цепь и цепь управления. В машинном помещении непосредственно у входа должен быть установлен вводный аппарат для снятия напряжения со всей лифтовой установки.

Лифты с электромашинными преобразовательными агрегатами должны иметь защиту от длительной перегрузки и от короткого замыкания электродвигателя преобразовательного агрегата.

Кабина и шахта при сплошном ее ограждении для лифтов (подъемников) всех типов, за исключением малых грузовых, а также машинное помещение, помещение верхних блоков, площадки перед дверями, шахты, проходы и коридоры, ведущие к лифту, к помещению верхних блоков и к приямку, должны быть оборудованы стационарным электрическим освещением. Питание электрического освещения, кроме освещения кабины, должно производиться от сети внутреннего освещения здания. Освещение глухих шахт подъемников с автоматическими дверями допускается осуществлять путем установки одной лампы на кабине и одной лампы под кабиной подъемника.

В остекленных или огражденных сетками шахтах выполнение стационарного освещения является необязательным, если наружное освещение обеспечивает достаточную освещенность внутри шахты.

Лампы освещения кабины и шахты при питании освещения от первичной цепи электродвигателя должны быть включены в сеть до вводного рубильника или автоматического выключателя электродвигателя лифта (подъемника).

Выключатель для включения освещения кабины и шахты должен устанавливаться в машинном помещении. Освещение кабины пассажирского лифта с подвижным полом допускается выполнять так, чтобы оно включалось при открытой двери шахты и отключалось после выхода из кабины всех пассажиров и закрытия дверей шахты. Допускается также использовать для включения освещения кабины переключатель, предназначенный для дистанционного включения лифта в работу, при этом освещение кабины должно включаться одновременно с включением лифта в работу.

Заземление электрических машин и аппаратов, установленных на звуко- и виброизолирующих опорах, должно быть выполнено гибким проводом.

Для заземления кабины следует использовать одну из жил кабеля или один из проводов токопровода. Рекомендуется использовать в качестве дополнительного заземляющего проводника экранирующие оболочки и несущие тросы кабелей, а также стальные несущие тросы кабины.

Металлические направляющие кабины и противовеса, а также металлические конструкции ограждения шахты должны быть заземлены.

Сложные системы управления группой лифтов должны состоять из отдельных групп блоков управления, при этом:

- 1) каждый лифт должен управляться отдельной группой блоков, допускающей работу этого лифта независимо от состояния других лифтов и их блоков;
- 2) должна быть предусмотрена возможность легкого отсоединения блоков лифта без нарушения работы остальных лифтов.

Блоки питания системы управления с логическими элементами должны иметь защиту от коротких замыканий, перегрузок и снижения выходных напряжений с сигнализацией о ее срабатывании. Защита строится так, чтобы при коротком замыкании, перегрузке или снижении напряжения в одной выходной цепи отключались все выходные цепи блока питания.

Если общая точка системы управления с логическими элементами не заземлена, в блоке питания необходимо предусмотреть контроль замыкания на землю каждой выходной цепи с соответствующей сигнализацией.

Блоки питания должны допускать дистанционное включение и отключение.

Станции управления лифтами, собираемые из отдельных блоков, должны быть снабжены аппаратурой, указывающей прохождение основных сигналов, или гнездами, позволяющими присоединять измерительную аппаратуру для контроля этих сигналов.

Конструкции станций управления и комплектных устройств должны обеспечивать свободный доступ к проводам, кабелям и входным рядам зажимов.

### **Требования безопасности к лифтам, предназначенным для инвалидов**

Здания следует оборудовать пассажирскими лифтами, доступными для маломобильных групп населения, при капитальном ремонте и реконструкции в целях обеспечения доступа инвалидов на этажи выше или ниже этажа основного входа в здание (первого этажа) допускается применять подъемные платформы вертикального перемещения, при затесненных условиях – платформы подъемные наклонного перемещения.

Выбор средств для транспортирования маломобильных групп населения и необходимость сочетания этих средств устанавливаются в задании на проектирование.

Выбор числа, параметров и характеристик лифтов для транспортирования инвалидов проводится по расчету с учетом максимально возможной численности инвалидов в здании и исходя из номенклатуры лифтов.

Для обеспечения безопасности на лифте, предназначенном, в том числе для перевозки маломобильных групп населения, должны выполняться следующие специальные требования:

1) размеры кабины, дверного проема кабины и шахты должны обеспечивать безопасный въезд и выезд из кабины, а также размещение в кабине пользователя на кресле-коляске;

2) двери кабины и шахты лифта, предназначенного для транспортирования пользователя в кресле-коляске без сопровождающих, должны открываться и закрываться автоматически;

3) кабина лифта должна оборудоваться, по крайней мере, одним поручнем, расположение которого должно облегчать пользователю доступ в кабину и к устройствам управления;

4) горизонтальное и вертикальное расстояние между порогами кабины и этажной площадки должно обеспечивать безопасный въезд в кабину и выезд из кабины пользователя на кресле-коляске;

5) конструкция и размещение устройств управления и сигнализации (звуковой и световой) в кабине лифта и на этажной площадке должны обеспечивать безопасность и доступность лифта для инвалидов и других маломобильных групп населения.

Минимальные размеры кабины лифта должны обеспечивать возможность размещения и транспортировки пользователя, использующего кресло-коляску, а также сопровождающего – помощника.

Ширина дверного проема кабины таких лифтов должна быть не менее 800 мм. Для нового строительства общественных и производственных зданий следует применять лифты с шириной дверного проема 0,9 м и более.

Точность остановки на уровне этажа пассажирских лифтов, доступных для инвалидов, и подъемных платформ должна быть в пределах  $\pm 0,01$  м.

При наличии двух и более лифтов в лифтовом холле не менее одного следует оборудовать на каждом этаже отдельным постом вызова, доступным для маломобильных групп населения.

Следует применять пассажирские лифты с размерами кабины, обеспечивающими размещение инвалида на кресле-коляске с сопровождающим лицом, но не менее 1100 x 1400 мм (ширина x глубина).

В целях обеспечения контроля за работой лифтов и связи пассажира с диспетчером (оператором) лифты могут быть оснащены средствами диспетчерского контроля.

При этом лифты грузоподъемностью 630 и 1000 кг рекомендуется применять с размерами кабины 1100 x 2100 мм (ширина x глубина) или 2100 x 1100 мм.

Скорость эвакуационного лифта определяется с учетом предусмотренного стратегией эвакуации здания нормативного времени эвакуации.

В кабине лифта должно быть табло, информирующее о местоположении кабины лифта, и информационное табло. Информационное табло должно размещаться над или на панели управления, а также на табло местоположения кабины.

На боковых поверхностях дверных проемов выходов из лифтов, а в случае их отсутствия или отсутствия у них необходимой ширины – на стенах смежно с выходами из лифтов, на высоте 1,5 м от уровня пола должно быть обозначение номера этажа рельефными цифрами, продублированными шрифтом Брайля. Размер знака должен иметь высоту 50 мм и высоту рельефа не менее 1,0 мм. На стене напротив каждой кабины лифта на высоте 1,5 м должно быть обозначение этажа высотой цифр не менее 0,1 и не более 0,2 м, контрастное по отношению к цвету поверхности стены.

При новом строительстве и при замене лифта (при реконструкции и капитальном ремонте) в кабине лифта следует предусмотреть:

– для инвалидов по зрению – автоматический речевой оповещатель направления движения лифта и номера этажа, на котором совершена остановка кабины, информация о котором размещается в лифтовом холле;

– для инвалидов по слуху/речи – переговорное устройство с отображением визуальной информации.

Аппараты и устройства лифта, расположенные на этажных площадках и дверях шахты лифта (фотоэлементы, сенсорные кнопки и т.п.), должны быть защищены от воздействия опасных факторов чрезвычайной ситуации для того, чтобы обеспечить работу лифта в режиме эвакуации.

Сигнальное информационное табло должно быть размещено на высоте 1,6-1,8 м от пола кабины и иметь высоту не менее 30-60 мм.

Кабина лифта оборудуется средствами для подключения к системе двухсторонней переговорной связи в режиме «эвакуация», обеспечивающей связь между кабиной лифта, основным эвакуационным этажом, машинным помещением лифта или местом размещения устройства управления лифта без машинного помещения.

Проводная связь переговорных устройств должна быть смонтирована в лифтовой шахте и (или) в машинном помещении (при его наличии).

В случае расположения машинного помещения на некотором расстоянии от шахты лифта (например, для гидравлических лифтов) проводная связь должна быть проложена в пожарозащищенном коробе с уровнем защиты, аналогичном пожарозащищенности шахты лифта.

## **Требования пожарной безопасности к проходам, проездам и подъездам зданий и сооружений**

### **Лекция 1. Разработка и реализация соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления мер пожарной безопасности для населенных пунктов и территорий административных образований**

Меры пожарной безопасности разрабатываются в соответствии с законодательством Российской Федерации по пожарной безопасности, а также на основе опыта борьбы с пожарами, оценки пожарной опасности веществ, материалов, технологических процессов, изделий, конструкций, зданий и сооружений.

Меры пожарной безопасности для населенных пунктов и территорий административных образований разрабатываются и реализуются соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления.

Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в

обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах.

Для производств в обязательном порядке разрабатываются планы тушения пожаров, предусматривающие решения по обеспечению безопасности людей.

## **Лекция 2. Требования к обеспечению возможности проезда и подъезда пожарной техники, безопасности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, параметрам систем пожаротушения, в том числе наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения. Требования к устройству проездов и подъездов для пожарной техники к зданиям и сооружениям класса функциональной пожарной опасности Ф1-Ф5**

Первичные меры пожарной безопасности включают в себя, в том числе, обеспечение беспрепятственного проезда пожарной техники к месту пожара.

Для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы, в том числе, меры по обеспечению возможности проезда и подъезда пожарной техники, безопасности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, параметры систем пожаротушения, в том числе наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения.

Для зданий и сооружений должно быть обеспечено устройство:

- 1) пожарных проездов и подъездных путей к зданиям и сооружениям для пожарной техники, специальных или совмещенных с функциональными проездами и подъездами;
- 2) средств подъема личного состава подразделений пожарной охраны и пожарной техники на этажи и на кровлю зданий и сооружений;
- 3) противопожарного водопровода, в том числе совмещенного с хозяйственным или специального, сухотрубов и пожарных емкостей (резервуаров).

В зданиях и сооружениях высотой 10 м и более от отметки поверхности проезда пожарных машин до карниза кровли или верха наружной стены (парапета) должны предусматриваться выходы на кровлю с лестничных клеток непосредственно или через чердак либо по лестницам 3-го типа или по наружным пожарным лестницам.

Производственные объекты с площадками размером более 5 гектаров должны иметь не менее двух въездов, за исключением складов нефти и нефтепродуктов I и II категорий, которые независимо от размеров площадки должны иметь не менее двух выездов на автомобильные дороги общей сети или на подъездные пути склада или организации.

При размере стороны площадки производственного объекта более 1000 м и расположении ее вдоль улицы или автомобильной дороги на этой стороне следует предусматривать не менее двух въездов на площадку. Расстояние между въездами не должно превышать 1500 м.

Огражденные участки внутри площадок производственных объектов (открытые трансформаторные подстанции, склады и другие участки) площадью более 5 гектаров должны иметь не менее двух въездов.

К зданиям и сооружениям по всей их длине (за исключением линейных объектов) должен быть обеспечен подъезд (доставка) мобильных средств пожаротушения с одной стороны при ширине здания или сооружения не более 18 м и с двух сторон при ширине более 18 м, а также при устройстве замкнутых и полузамкнутых дворов.

К зданиям с площадью застройки более 10000 м<sup>2</sup> или шириной более 100 м подъезд пожарных автомобилей должен быть обеспечен со всех сторон.

В случае если по производственным условиям не требуется устройства дорог, подъезд пожарных автомобилей допускается предусматривать по спланированной поверхности, укрепленной по ширине 3,5 м в местах проезда при глинистых и песчаных (пылеватых) грунтах различными местными материалами с созданием уклонов, обеспечивающих естественный отвод поверхностных вод.

Расстояние от края проезжей части или спланированной поверхности, обеспечивающей проезд пожарных автомобилей, до стен зданий должно быть:

- при высоте зданий не более 12 м – не более 25 м;
- при высоте зданий более 12 м, но не более 28 м – не более 8 м;
- при высоте зданий более 28 м – не более 10 м.

К водоемам, являющимся источниками противопожарного водоснабжения, а также к градирням, брызгальным бассейнам и другим сооружениям, вода из которых может быть использована для тушения пожара, надлежит предусматривать подъезды с площадками для разворота пожарных автомобилей, их установки и забора воды. Размер таких площадок должен быть не менее 12 х 12 м.

Пожарные гидранты надлежит располагать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не менее 5 м от стен здания.

Переезды или переходы через внутриобъектовые железнодорожные пути должны быть всегда свободны для пропуска пожарных автомобилей.

Ширина ворот автомобильных въездов на площадку производственного объекта должна обеспечивать беспрепятственный проезд основных и специальных пожарных автомобилей.

Производственные объекты должны обеспечиваться наружным противопожарным водоснабжением (противопожарным водопроводом, природными или искусственными водоемами). Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети должна обеспечивать пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания или сооружения либо его части.

Допускается не предусматривать наружное противопожарное водоснабжение отдельно стоящих зданий и сооружений класса функциональной пожарной опасности Ф5 и степеней огнестойкости I и II категории Д по пожарной и взрывопожарной опасности объемом не более 1000 м<sup>3</sup>, расположенных вне населенных пунктов отдельно стоящих зданий и сооружений класса функциональной пожарной опасности Ф5 категорий А, Б и В по пожарной и взрывопожарной опасности объемом не более 500 м<sup>3</sup> и категорий Г и Д по пожарной и взрывопожарной опасности объемом не более 1000 м<sup>3</sup>.

Запас воды для целей пожаротушения в искусственных водоемах определяется исходя из расчетных расходов воды на наружное пожаротушение и продолжительности тушения пожаров.

Правообладатели земельных участков обязаны производить своевременную уборку мусора, сухой растительности и покос травы. Границы уборки указанных территорий определяются границами земельного участка на основании кадастрового или межевого плана.

Правообладатели земельных участков должны обеспечить надлежащее техническое содержание дорог, проездов и подъездов к зданиям, сооружениям, строениям и наружным установкам, открытым складам, наружным пожарным лестницам и пожарным гидрантам,

резервуарам, естественным и искусственным водоемам, являющимся источниками наружного противопожарного водоснабжения.

Не допускается перекрывать проезды для пожарной техники изделиями и предметами, посадкой крупногабаритных деревьев, исключаящими или ограничивающими проезд пожарной техники, доступ пожарных в этажи зданий, сооружений либо снижающими размеры проездов, подъездов, установленные требованиями пожарной безопасности.

Система противопожарной защиты в случае пожара должна обеспечивать автоматическую разблокировку и (или) открывание шлагбаумов, ворот, ограждений и иных технических средств, установленных на проездах и подъездах, а также нахождение их в открытом положении для обеспечения беспрепятственного проезда пожарной техники. Допускается ручное открывание при организации круглосуточного дежурства персонала непосредственно у места установки шлагбаума, ворот, ограждения и иных технических средств на проездах или дистанционно при устройстве видео- и аудиосвязи с местом их установки.

### **Лекция 3. Общие требования к расстановке мобильной пожарной техники, пожарных подъемных механизмов на территории**

Руководитель организации обеспечивает наличие знаков пожарной безопасности, обозначающих, в том числе, места размещения аварийно-спасательных устройств и снаряжения, стоянки мобильных средств пожаротушения.

Запрещается стоянка автотранспорта:

- на крышках колодцев пожарных гидрантов;
- в местах вывода на фасады зданий, сооружений патрубков для подключения мобильной пожарной техники;
- в пределах разворотных площадок;
- на разметке площадок для установки пожарной, специальной и аварийно-спасательной техники;
- на пожарных пирсах.

Запрещается использовать не по назначению пожарную технику и пожарно-техническое оборудование, установленное на мобильных средствах пожаротушения.

В местах установки мобильной пожарной техники оборудуются и обозначаются места заземления, которые определяются специалистами энергетических объектов.

Основные и специальные пожарные автомобили должны обеспечивать выполнение следующих функций:

- 1) доставку к месту пожара личного состава пожарной охраны, огнетушащих веществ, пожарного оборудования, средств индивидуальной защиты и самоспасания пожарных, пожарного инструмента, средств спасения людей;
- 2) подачу в очаг пожара огнетушащих веществ;
- 3) проведение аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара;
- 4) обеспечение безопасности выполнения задач, возложенных на пожарную охрану.

Требования к конструкции, техническим характеристикам и иным параметрам пожарных автомобилей устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

Пожарные летательные аппараты, поезда и суда должны быть оснащены оборудованием, позволяющим осуществлять тушение пожаров.

Пожарные мотопомпы должны осуществлять забор и подачу воды к очагу пожара из водопроводной сети, емкостей и (или) из открытых водоисточников с требуемым расходом и рабочим давлением, необходимым для тушения пожара.

Конструкция переносных пожарных мотопомп должна обеспечивать возможность их переноски двумя операторами и установки на грунт.

Прицепные пожарные мотопомпы должны стационарно монтироваться на автомобильных прицепах. Конструкция прицепов должна обеспечивать безопасность транспортирования мотопомп к месту пожара и их устойчивое размещение при заборе и подаче воды.

Пожарные насосы должны осуществлять подачу воды, водных растворов пенообразователей с расходом и рабочим давлением, необходимым для тушения пожара.

Пожарные насосы в зависимости от их конструктивных особенностей и основных параметров должны обеспечивать:

- 1) подачу воды и огнетушащих растворов при нормальном давлении;
- 2) подачу воды и огнетушащих растворов при высоком давлении;
- 3) одновременную подачу воды и огнетушащих растворов при нормальном и высоком давлении.

## **Требования к противопожарным расстояниям между зданиями и сооружениями**

### **Лекция 1. Противопожарные расстояния между зданиями, сооружениями и лесничествами (лесопарками)**

Противопожарное расстояние (противопожарный разрыв) – это нормированное расстояние между зданиями, строениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара.

Запрещается использовать противопожарные расстояния между зданиями, сооружениями и строениями для складирования материалов, мусора, травы и иных отходов, оборудования и тары, строительства (размещения) зданий и сооружений, в том числе временных, для разведения костров, приготовления пищи с применением открытого огня (мангалов, жаровен и др.) и сжигания отходов и тары.

На объектах защиты, граничащих с лесничествами, а также расположенных в районах с торфяными почвами, предусматривается создание защитных противопожарных минерализованных полос шириной не менее 1,5 м, противопожарных расстояний, удаление (сбор) в летний период сухой растительности, поросли, кустарников и осуществление других мероприятий, предупреждающих распространение огня при природных пожарах. Противопожарные минерализованные полосы не должны препятствовать проезду к населенным пунктам и водоисточникам в целях пожаротушения.

Запрещается использовать противопожарные минерализованные полосы и противопожарные расстояния для строительства различных сооружений и подсобных строений, ведения сельскохозяйственных работ, для складирования горючих материалов, мусора, бытовых отходов, а также отходов древесных, строительных и других горючих материалов.

## Лекция 2. Противопожарные расстояния от зданий и сооружений складов нефти и нефтепродуктов до граничащих с ними объектов защиты

Противопожарные расстояния между зданиями, сооружениями должны обеспечивать нераспространение пожара на соседние здания и сооружения.

Противопожарные расстояния должны обеспечивать нераспространение пожара:

- 1) от лесных насаждений в лесничествах до зданий и сооружений, расположенных:
  - вне территорий лесничеств;
  - на территориях лесничеств;
- 2) от лесных насаждений вне лесничеств до зданий и сооружений.

Противопожарные расстояния от критически важных для национальной безопасности Российской Федерации объектов до границ лесных насаждений в лесничествах должны составлять не менее 100 м, если иное не установлено законодательством Российской Федерации.

Противопожарные расстояния от зданий и сооружений категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, расположенных на территориях складов нефти и нефтепродуктов, до граничащих с ними объектов защиты следует принимать в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Противопожарные расстояния от зданий и сооружений на территориях складов нефти и нефтепродуктов до граничащих с ними объектов защиты

Наименование объектов, граничащих со зданиями и с сооружениями складов нефти и нефтепродуктов	Противопожарные расстояния от зданий, и сооружений складов нефти и нефтепродуктов до граничащих с ними объектов при категории склада, м				
	I	II	IIIа	IIIб	IIIв
Здания и сооружения граничащих с ними производственных объектов	100	40 (100)	40	40	30
Лесничества с лесными насаждениями:					
– хвойных и смешанных пород;	100	50	50	50	50
– лиственных пород.	100	100	50	50	50
Склады лесных материалов, торфа, волокнистых горючих веществ, сена, соломы, а также участки открытого залегания торфа	100	100	50	50	50
Железные дороги общей сети (до подошвы насыпи или бровки выемки):					

– на станциях;	150	100	80	60	50
– на разъездах и платформах;	80	70	60	50	40
– на перегонах.	60	50	40	40	30
Автомобильные дороги общей сети (край проезжей части):					
– I, II и III категорий;	75	50	45	45	45
– IV и V категорий.	40	30	20	20	15
Жилые и общественные здания	200	100 (200)	100	100	100
Раздаточные колонки автозаправочных станций общего пользования	50	30	30	30	30
Индивидуальные гаражи и открытые стоянки для автомобилей	100	40 (100)	40	40	40
Очистные канализационные сооружения и насосные станции, не относящиеся к складу	100	100	40	40	40
Водозаправочные сооружения, не относящиеся к складу	200	150	100	75	75
Аварийная емкость (аварийные емкости) для резервуарного парка	60	40	40	40	40
Технологические установки категорий А и Б по взрывопожарной и пожарной опасности и факельные установки для сжигания газа	100	100	100	100	100

Расстояния, указанные в таблице 1 в скобках, следует принимать для складов II категории общей вместимостью более 50 000 м<sup>3</sup>. Расстояния, указанные в таблице 1, определяются:

1) между зданиями и сооружениями – как расстояние в свету между наружными стенами или конструкциями зданий и сооружений;

2) от сливноналивных устройств – от оси железнодорожного пути со сливноналивными эстакадами;

3) от площадок (открытых и под навесами) для сливноналивных устройств автомобильных цистерн, для насосов, тары – от границ этих площадок;

- 4) от технологических эстакад и трубопроводов – от крайнего трубопровода;
- 5) от факельных установок – от ствола факела.

Противопожарные расстояния от зданий и сооружений складов нефти и нефтепродуктов до участков открытого залегания торфа допускается уменьшать в два раза от расстояния, указанного в таблице 1, при условии засыпки открытого залегания торфа слоем земли толщиной не менее 0,5 м в пределах половины расстояния от зданий и сооружений складов нефти и нефтепродуктов.

Расстояние от складов для хранения нефти и нефтепродуктов до границ лесных насаждений смешанных пород (хвойных и лиственных) лесничеств допускается уменьшать в два раза. При этом вдоль границ лесных насаждений лесничеств со складами нефти и нефтепродуктов должны предусматриваться шириной не менее 5 м наземное покрытие из материалов, не распространяющих пламя по своей поверхности, или вспаханная полоса земли.

При размещении резервуарных парков нефти и нефтепродуктов на площадках, имеющих более высокие отметки по сравнению с отметками территорий соседних населенных пунктов, организаций и путей железных дорог общей сети, расположенных на расстоянии до 200 м от резервуарного парка, а также при размещении складов нефти и нефтепродуктов у берегов рек на расстоянии 200 м и менее от уреза воды (при максимальном уровне) следует предусматривать дополнительные мероприятия, исключающие при аварии резервуаров возможность разлива нефти и нефтепродуктов на территории населенных пунктов, организаций, на пути железных дорог общей сети или в водоем. Территории складов нефти и нефтепродуктов должны быть ограждены продуваемой оградой из негорючих материалов высотой не менее 2 м.

Противопожарные расстояния от жилых домов и общественных зданий до складов нефти и нефтепродуктов общей вместимостью до 2000 м<sup>3</sup>, находящихся в котельных, на дизельных электростанциях и других энергообъектах, обслуживающих жилые и общественные здания и сооружения, должны составлять не менее расстояний, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Противопожарные расстояния от зданий и сооружений до складов горючих жидкостей

Вместимость склада, м <sup>3</sup>	Противопожарные расстояния при степени огнестойкости зданий и сооружений, м		
	I, II	III	IV, V
Не более 100	20	25	30
Более 100, но не более 800	30	35	40
Более 800, но не более 2000	40	45	50

Категории складов нефти и нефтепродуктов определяются в соответствии с таблицей 3.

Категории складов для хранения нефти и нефтепродуктов

Категория склада	Максимальный объем одного резервуара, м <sup>3</sup>	Общая вместимость склада, м <sup>3</sup>
I	–	более 100 000
II	–	более 20 000, но не более 100 000
IIIа	не более 5000	более 10 000, но не более 20 000
IIIб	не более 2000	более 2000, но не более 10 000
IIIв	не более 700	не более 2000

### Лекция 3. Противопожарные расстояния от зданий и сооружений автозаправочных станций до граничащих с ними объектов защиты

При размещении автозаправочных станций на территориях населенных пунктов противопожарные расстояния следует определять от стенок резервуаров (сосудов) для хранения топлива и аварийных резервуаров, наземного оборудования, в котором обращаются топливо и (или) его пары, от дыхательной арматуры подземных резервуаров для хранения топлива и аварийных резервуаров, корпуса топливно-раздаточной колонки и раздаточных колонок сжиженных углеводородных газов или сжатого природного газа, от границ площадок для автоцистерн и технологических колодцев, от стенок технологического оборудования очистных сооружений, от границ площадок для стоянки транспортных средств и от наружных стен и конструкций зданий и сооружений автозаправочных станций с оборудованием, в котором присутствуют топливо или его пары:

1) до границ земельных участков дошкольных образовательных организаций, общеобразовательных организаций, общеобразовательных организаций с наличием интерната, лечебных учреждений стационарного типа, многоквартирных жилых зданий;

2) до окон или дверей (для жилых и общественных зданий).

Противопожарные расстояния от автозаправочных станций моторного топлива до соседних объектов должны соответствовать требованиям, установленным в таблице 4. Общая вместимость надземных резервуаров автозаправочных станций, размещаемых на территориях населенных пунктов, не должна превышать 40 м<sup>3</sup>.

Противопожарные расстояния от автозаправочных станций бензина и дизельного топлива до граничащих с ними объектов

Наименования объектов, до которых определяются противопожарные расстояния	Противопожарные расстояния от автозаправочных станций с подземными резервуарами, м	Противопожарные расстояния от автозаправочных станций с надземными резервуарами, м	
		общей вместимостью более 20 м <sup>3</sup>	общей вместимостью не более 20 м <sup>3</sup>
Производственные, складские и административно-бытовые здания и сооружения промышленных организаций	15	25	25
Лесничества с лесными насаждениями:			
хвойных и смешанных пород	25	40	30
лиственных пород	10	15	12
Жилые и общественные здания	25	50	40
Места массового пребывания людей	25	50	50
Индивидуальные гаражи и открытые стоянки для автомобилей	18	30	20
Торговые киоски	20	25	25
Автомобильные дороги общей сети (край проезжей части):			
I, II и III категорий	12	20	15
IV и V категорий	9	12	9
Маршруты электрифицированного городского транспорта (до контактной сети)	15	20	20

Железные дороги общей сети (до подошвы насыпи или бровки выемки)	25	30	30
Очистные канализационные сооружения и насосные станции, не относящиеся к автозаправочным станциям	15	30	25
Технологические установки категорий АН, БН, ГН, здания и сооружения с наличием радиоактивных и вредных веществ I и II классов опасности	–	100	–
Склады лесных материалов, торфа, волокнистых горючих веществ, сена, соломы, а также участки открытого залегания торфа	20	40	30

Расстояние от автозаправочных станций до границ лесных насаждений смешанных пород (хвойных и лиственных) лесничеств допускается уменьшать в два раза. При этом вдоль границ лесных насаждений лесничеств с автозаправочными станциями должны предусматриваться шириной не менее 5 м наземное покрытие из материалов, не распространяющих пламя по своей поверхности, или вспаханная полоса земли.

При размещении автозаправочных станций вблизи посадок сельскохозяйственных культур, по которым возможно распространение пламени, вдоль прилегающих к посадкам границ автозаправочных станций должны предусматриваться наземное покрытие, выполненное из материалов, не распространяющих пламя по своей поверхности, или вспаханная полоса земли шириной не менее 5 м.

Противопожарные расстояния от автозаправочных станций с подземными резервуарами для хранения жидкого топлива до границ земельных участков дошкольных образовательных организаций, общеобразовательных организаций, общеобразовательных организаций с наличием интерната, лечебных учреждений стационарного типа должны составлять не менее 50 м.

#### **Лекция 4. Противопожарные расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов до зданий и сооружений**

Противопожарные расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов, размещаемых на складе организации, общей вместимостью до 10 000 м<sup>3</sup> при хранении под давлением или вместимостью до 40 000 м<sup>3</sup> при хранении изотермическим способом до других объектов, как входящих в состав организации, так и располагаемых вне территории организации, приведены в таблице 5.

Противопожарные расстояния от резервуара на складе общей вместимостью до 10000 м<sup>3</sup> при хранении под давлением или 40000 м<sup>3</sup> при хранении изотермическим способом до зданий и сооружений объектов, не относящихся к складу

Наименование здания и сооружения	Противопожарные расстояния, м			
	Резервуары надземные под давлением, включая полуизотермические	Резервуары подземные под давлением	Резервуары надземные изотермические	Резервуары подземные изотермические
Трамвайные пути и троллейбусные линии, железные дороги общей сети (до подошвы насыпи или бровки выемки)	100	75	100	75
Автомобильные дороги общей сети (край проезжей части)	50	50	50	50
Линии электропередачи (воздушные) высокого напряжения (от подошвы обвалования)	не менее 1,5 высоты опоры	не менее 1,5 высоты опоры	не менее 1,5 высоты опоры	не менее 1,5 высоты опоры
Границы территорий смежных организаций (до ограждения)	300	250	300	200
Жилые и общественные здания	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 500	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 300	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 500	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 300
ТЭЦ	200	200	200	200
Склады лесоматериалов и твердого топлива	200	150	200	150

Лесничества с лесными насаждениями хвойных пород (от ограждения территории организации или склада)	100	75	100	75
Лесничества с лесными насаждениями лиственных пород (от ограждения территории организации или склада)	20	20	20	20
Внутризаводские наземные и подземные технологические трубопроводы, не относящиеся к складу	вне обвалования, но не ближе 20	не ближе 15	вне обвалования, но не ближе 20	не ближе 15
Здания и сооружения организации в производственной зоне при объеме резервуаров, м <sup>3</sup> :				
– 2000 – 5000	150	120	150	100
– 6000 – 10 000	250	200	200	125
Факельная установка (до ствола факела)	150	100	150	200
Здания и сооружения в зоне, прилегающей к территории организации (административной зоне)	250	200	250	200

Противопожарные расстояния от отдельно стоящей сливноналивной эстакады до соседних объектов, жилых домов, общественных зданий и сооружений принимаются как расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей под давлением.

Противопожарные расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов, размещаемых на складе организации, общей вместимостью от 10 000 до 20 000 м<sup>3</sup> при хранении под давлением либо вместимостью от 40 000 до 60 000 м<sup>3</sup> при хранении изотермическим способом в надземных резервуарах или вместимостью от 40 000 до 100 000 м<sup>3</sup> при хранении изотермическим способом в подземных резервуарах до других объектов, располагаемых как на территории организации, так и вне ее территории, приведены в таблице 6.

Таблица 6

Противопожарные расстояния от складов сжиженных углеводородных газов общей вместимостью от 10000 до 20000 м<sup>3</sup> при хранении под давлением либо от 40000 до 60000 м<sup>3</sup> при хранении изотермическим способом в надземных резервуарах или от 40000 до 100000 м<sup>3</sup> при хранении изотермическим способом в подземных резервуарах, входящих в состав товарно-сырьевой базы, до промышленных и гражданских объектов

Наименование здания и сооружения	Противопожарные расстояния, м			
	Резервуары надземные под давлением	Резервуары подземные под давлением	Резервуары надземные изотермические	Резервуары подземные изотермические
Трамвайные пути и троллейбусные линии, подъездные железнодорожные пути (до подошвы насыпи или бровки выемки) и автомобильные дороги общей сети (край проезжей части)	100	50	100	50
Линии электропередачи (воздушные)	не менее 1,5 высоты опоры	не менее 1,5 высоты опоры	не менее 1,5 высоты опоры	не менее 1,5 высоты опоры
Здания и сооружения производственной, складской, подсобной зоны товарно-сырьевой базы или склада	300	250	300	200
Здания и сооружения предзаводской	500	300	500	300

(административной) зоны организации				
Факельная установка (до ствола факела)	200	100	200	100
Границы территорий смежных организаций (до ограждения)	300	200	300	200
Жилые и общественные здания	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 500	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 300	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 500	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 300
ТЭЦ	300	200	300	200
Лесничества с лесными насаждениями хвойных пород (от ограждения товарно-сырьевой базы или склада)	100	75	100	75
Лесничества (с лесными насаждениями лиственных пород (от ограждения товарно-сырьевой базы или склада)	20	20	20	20
Объекты речного и морского транспорта, гидротехнические сооружения, мосты при расположении складов ниже по течению от этих объектов	300	200	300	200
Объекты речного и морского транспорта, гидротехнические сооружения, мосты при расположении складов выше по	3000	2000	3000	2000

течению от этих объектов				
--------------------------	--	--	--	--

### Лекция 5. Противопожарные расстояния от газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов, конденсатопроводов до соседних объектов защиты

Противопожарные расстояния от оси подземных и надземных (в насыпи) магистральных, внутрипромысловых и местных распределительных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и конденсатопроводов до населенных пунктов, отдельных промышленных и сельскохозяйственных организаций, зданий и сооружений, а также от компрессорных станций, газораспределительных станций, нефтеперекачивающих станций до населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных организаций, зданий и сооружений должны соответствовать требованиям к минимальным расстояниям, установленным техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным [законом](#) «О техническом регулировании», для этих объектов, в зависимости от уровня рабочего давления, диаметра, степени ответственности объектов, а для трубопроводов сжиженных углеводородных газов также от рельефа местности, вида и свойств перекачиваемых сжиженных углеводородных газов.

Противопожарные расстояния от резервуарных установок сжиженных углеводородных газов, предназначенных для обеспечения углеводородным газом потребителей, использующих газ в качестве топлива, считая от крайнего резервуара до зданий, сооружений и коммуникаций, приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Противопожарные расстояния от резервуарных установок сжиженных углеводородных газов до объектов защиты

Здания, сооружения и коммуникации	Противопожарные расстояния от резервуаров, метры						Противопожарные расстояния от испарительной или групповой баллонной установки, м
	надземных			подземных			
	при общей вместимости резервуаров в установке, м <sup>3</sup>						
	не более 5	более 5, но не более 10	более 10, но не более 20	не более 10	более 10, но не более 20	более 20, но не более 50	
Общественные здания и сооружения	40	50+	60+	15	20	30	25
Жилые здания	20	30+	40+	10	15	20	12

Детские и спортивные площадки, гаражи (от ограды резервуарной установки)	20	25	30	10	10	10	10
Производственные здания (промышленных, сельскохозяйственных организаций и организаций бытового обслуживания производственного характера)	15	20	25	8	10	15	12
Канализация, теплотрасса (подземные)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Надземные сооружения и коммуникации (эстакады, теплотрассы), не относящиеся к резервуарной установке	5	5	5	5	5	5	5
Водопровод и другие бесканальные коммуникации	2	2	2	2	2	2	2
Колодцы подземных коммуникаций	5	5	5	5	5	5	5
Железные дороги общей сети (до подошвы насыпи или бровки выемки со стороны резервуаров)	25	30	40	20	25	30	20
Подъездные пути железных дорог промышленных организаций, трамвайные пути (до оси пути), автомобильные дороги I-III категорий (до края проезжей части)	20	20	20	10	10	10	10
Автомобильные дороги IV и V категорий (до края проезжей части) организаций	10	10	10	5	5	5	5

Знак «+» обозначает расстояние от резервуарной установки организаций до зданий и сооружений, которые установкой не обслуживаются.

Противопожарные расстояния от резервуарных установок сжиженных углеводородных газов до объектов защиты

Здания, сооружения и коммуникации	Противопожарные расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов, м										Противопожарные расстояния от помещений, установок, где используется сжиженный углеводородный газ, м	Противопожарные расстояния от склада наполненных баллонов общей вместимостью, м	
	надземных					подземных							
	при общей вместимости одного резервуара, м <sup>3</sup>												
	более 20, но не более 50	более 50, но не более 200	более 50, но не более 500	более 200, но не более 8000	более 50, но не более 200	более 50, но не более 500	более 200, но не более 8000						
	Максимальная вместимость одного резервуара, м <sup>3</sup>												
	не более 25	25	50	100	более 100, но не более 600	25	50	100	более 100, но не более 600				
Жилые, общественные здания	70	80	150	200	300	40	75	100	150	50	50	100	
Административные, бытовые, производственные здания, здания котельных, гаражей и открытых стоянок	70 (30)	80 (50)	150 (110)+	200	300	40 (25)	75 (55)+	100	150	50	50 (20)	100 (30)	

Надземные сооружения и коммуникации (эстакады, теплотрассы), подсобные постройки жилых зданий	30 (15)	30 (20)	40 (30)	40 (30)	40 (30)	20 (15)	25 (15)	25 (15)	25 (15)	25 (15)	30	20 (15)	20 (20)
Железные дороги общей сети (от подошвы насыпи), автомобильные дороги I – III категорий	50	75	100	100	100	50	75	75	75	75	50	50	50
Подъездные пути железных дорог, дорог организаций, трамвайные пути, автомобильные дороги IV и V категорий	30 (20)	30 (20)	40 (30)	40 (30)	40 (30)	20 (15)	25 (15)	25 (15)	25 (15)	25 (15)	30	20 (20)	20 (20)

В скобках приведены значения расстояний от резервуаров сжиженных углеводородных газов и складов наполненных баллонов, расположенных на территориях организаций, до их зданий, сооружений.

Знак «←» обозначает, что допускается уменьшать расстояния от резервуаров газонаполнительных станций общей вместимостью не более 200 м<sup>3</sup> в надземном исполнении до 70 м, в подземном – до 35 м, а при вместимости не более 300 м<sup>3</sup> – соответственно до 90 и 45 м.

Знак «+» обозначает, что допускается уменьшать расстояния от железных и автомобильных дорог до резервуаров сжиженных углеводородных газов общей вместимостью не более 200 м<sup>3</sup> в надземном исполнении до 75 м и в подземном исполнении до 50 м. Расстояния от подъездных, трамвайных путей, проходящих вне территории организации, до резервуаров сжиженных углеводородных газов общей вместимостью не более 100 м<sup>3</sup> допускается уменьшать: в надземном исполнении до 20 м и в подземном исполнении до 15 м, а при прохождении путей и дорог по территории организации эти расстояния сокращаются до 10 м при подземном исполнении резервуаров.

При установке 2 резервуаров сжиженных углеводородных газов единичной вместимостью по 50 м<sup>3</sup> противопожарные расстояния до зданий и сооружений (жилых,

общественных, производственных), не относящихся к газонаполнительным станциям, допускается уменьшать для надземных резервуаров до 100 м, для подземных – до 50 м.

Противопожарные расстояния от надземных резервуаров до мест, где одновременно могут находиться более 800 человек (стадионов, рынков, парков, жилых домов), а также до границ земельных участков образовательных организаций и лечебных учреждений стационарного типа следует увеличить в два раза по сравнению с расстояниями, указанными в таблице 8.

Допускается уменьшать указанные в таблицах 1, 4, 5, 6, 7, 8 противопожарные расстояния от зданий, сооружений и технологических установок до граничащих с ними объектов защиты при применении противопожарных преград. При этом расчетное значение пожарного риска не должно превышать допустимое значение пожарного риска.

## **Лекция 6. Противопожарные расстояния от автомобильных стоянок до граничащих с ними объектов защиты**

Автостоянки могут размещаться в зданиях ниже и (или) выше уровня земли, состоять из подземной и надземной частей (подземных и надземных этажей, в том числе с использованием кровли этих зданий), пристраиваться к зданиям другого назначения или встраиваться в них, в том числе располагаться под этими зданиями в подземных, подвальных, цокольных или в нижних надземных этажах, а также размещаться на специально оборудованной открытой площадке.

К подземным этажам зданий или сооружений автостоянок следует относить этажи при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещения.

Противопожарные расстояния от жилых, общественных зданий и сооружений до надземных зданий, сооружений для хранения, парковки легковых автомобилей следует принимать в соответствии с таблицей 1 как до зданий складского назначения. Противопожарные расстояния между зданиями автостоянок, а также до зданий, сооружений производственного, складского назначения должны приниматься как и на территориях производственных объектов по таблице 9.

Таблица 9

Противопожарные расстояния между зданиями автостоянок, а также до зданий, сооружений производственного, складского назначения

Степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности	Расстояния между зданиями, м		
	I и II степень огнестойкости. III и IV степень огнестойкости класса С0	III степень огнестойкости класса С1	III степень огнестойкости классов С2 и С3. IV степень огнестойкости классов С1, С2 и С3. V степень огнестойкости
I и II степень огнестойкости. III и IV степень огнестойкости класса С0	Не нормируется для зданий категорий Г и Д 9 – для зданий категорий А, Б и В	9	12

III степень огнестойкости класса С1	9	12	15
III степень огнестойкости классов С2 и С3. IV степень огнестойкости классов С1, С2 и С3. V степень огнестойкости	12	15	18

Противопожарные расстояния от границ организованных открытых площадок для хранения или парковки грузовых автомобилей (кроме автомобилей для перевозки горючих газов, пожароопасных жидкостей и горюче-смазочных материалов) до жилых и общественных зданий должны составлять не менее 15 м, а легковых автомобилей – не менее 10 м. Для зданий и сооружений класса функциональной пожарной опасности Ф 2, Ф3, Ф4 (кроме Ф4.1) классов конструктивной пожарной опасности С0, С1 с наружной (при наличии) облицовкой, отделкой наружных стен из материалов не ниже Г1 расстояние от указанных площадок для легковых автомобилей допускается принимать от ближайших проемов в наружных стенах. При этом должны соблюдаться требования к обеспечению проездов и подъездов для пожарной техники к объектам защиты. Расстояния не нормируются от противопожарных стен 1-го и 2-го типов, а также от здания класса функциональной пожарной опасности Ф1.4 до стоянки личных автомобилей, числом до 2-х автомашин.

Противопожарные расстояния от границ открытых площадок для хранения или парковки автомобилей (в том числе с навесом без стеновых конструкций) до зданий, сооружений производственного и складского назначения должны приниматься:

а) до производственных зданий и сооружений:

– I, II и III степеней огнестойкости класса С0 со стороны стен без проемов – не нормируется;

– то же, со стороны стен с проемами – не менее 9 м;

– IV степени огнестойкости класса С0 и С1 со стороны стен без проемов – не менее 6 м;

– то же, со стороны стен с проемами – не менее 12 м;

– других степеней огнестойкости и классов пожарной опасности – не менее 15 м;

б) до административных и бытовых зданий предприятий:

– I, II и III степеней огнестойкости класса С0 – не менее 9 м;

– других степеней огнестойкости и классов пожарной опасности – не менее 15 м.

Расстояние от площадок для хранения автомобилей до зданий и сооружений I и II степеней огнестойкости класса С0 на территории станций технического обслуживания легковых автомобилей с количеством постов не более 15 со стороны стен с проемами не нормируется.

Хранение автомобилей для перевозки огнеопасных жидкостей и горюче-смазочных материалов (ГСМ) следует предусматривать на территориях промышленных предприятий и организаций на открытых площадках или в отдельно стоящих одноэтажных зданиях не ниже II степени огнестойкости класса С0. Допускается такие автостоянки пристраивать к

глухим противопожарным стенам 1-го или 2-го типа производственных зданий I и II степеней огнестойкости класса С0 (кроме зданий категорий А и Б) при условии хранения на автостоянке автомобилей общей вместимостью перевозимых ГСМ не более 30 м<sup>3</sup>.

На открытых площадках хранение автомобилей для перевозки ГСМ следует предусматривать группами в количестве не более 50 автомобилей и общей вместимостью ГСМ не более 600 м<sup>3</sup>. Расстояние между такими группами, а также до площадок для хранения других автомобилей должно быть не менее 12 м.

Расстояние от площадок хранения автомобилей для перевозки ГСМ до зданий и сооружений предприятия принимается в соответствии с таблицей 4, а до административных и бытовых зданий этого предприятия – не менее 50 м.

При использовании конструкций, имеющих непрерывный спиральный пол, каждый полный виток следует рассматривать как ярус (этаж).

Для многоэтажных автостоянок с полуэтажами общее число этажей определяется как число полуэтажей, деленное на два, площадь этажа определяется как сумма двух смежных полуэтажей.

Автостоянки легковых автомобилей допускается размещать в пристройках к зданиям других классов функциональной пожарной опасности, при этом автостоянки (включая механизированные) должны отделяться от этих зданий противопожарными стенами 1-го типа. В зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.4 пристроенную автостоянку для личных автомобилей следует отделять противопожарными стенами 2-го типа или перегородками 1-го типа.

Пристраивать автостоянки к зданиям классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1, а также к зданиям Ф5 категорий А и Б по взрывопожарной опасности не допускается.

Автостоянки легковых автомобилей допускается встраивать в здания других классов функциональной пожарной опасности I и II степеней огнестойкости классов конструктивной пожарной опасности С0 и С1. При этом автостоянки (включая механизированные) должны иметь степень огнестойкости не менее степени огнестойкости здания, в которое они встраиваются, и отделяться от помещений (этажей) этих зданий противопожарными преградами.

Встраивать автостоянки в здания классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1, а также Ф5 категорий А и Б по взрывопожарной опасности не допускается.

В здания класса функциональной пожарной опасности Ф1.3 допускается встраивать автостоянки только закрытого типа с учетом требований нормативных документов по пожарной безопасности.

В здания класса функциональной пожарной опасности Ф1.4 личные автостоянки владельцев дома допускается встраивать независимо от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности здания. При этом автостоянка должна выделяться противопожарными преградами с пределом огнестойкости не ниже REI 45 (EI 45). Дверь между автостоянкой и жилыми помещениями должна быть противопожарной (с уплотнением в притворах и устройством для самозакрывания) с пределом огнестойкости не ниже EI 30 и не должна вести непосредственно в спальное помещение.

Для автостоянок, встроенных или пристроенных к зданиям другого класса функциональной пожарной опасности (кроме зданий Ф1.4), в целях ограничения распространения пожара следует обеспечить расстояние от проемов автостоянки до низа ближайших вышележащих оконных проемов здания другого назначения не менее 4 м или в радиусе 4 м над проемом заполнение окон предусмотреть противопожарным; либо

предусмотреть над проемами автостоянки глухой козырек из материалов НГ шириною не менее 1 м.

В зданиях стоянок автомобилей при двух подземных этажах и более выходы из подземных этажей в лестничные клетки и выходы (выезды) в лифтовые шахты должны предусматриваться через поэтажные тамбур-шлюзы 1-го типа с подпором воздуха при пожаре.

Для стоянок автомобилей пристроенных или встроенных в жилые и общественные здания (кроме зданий класса функциональной пожарной опасности Ф1.4) сообщение с частью здания иного назначения в пределах этажа следует предусматривать с устройством тамбур-шлюзов 1-го типа с подпором воздуха при пожаре. В зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.3 сообщение автостоянки с жилой частью в пределах этажа не допускается, а со встроенными и встроенно-пристроенными помещениями классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1 (при наличии) не допускается как в пределах этажа, так и посредством общих лестничных клеток и лифтов.

Для обеспечения вертикальной функциональной связи стоянки автомобилей и частей иного назначения выходы из лестничных клеток и лифтовых шахт стоянки следует предусматривать в вестибюль основного входа здания другого значения с устройством на этажах стоянки тамбур-шлюзов 1-го типа с подпором воздуха при пожаре.

При необходимости сообщения стоянки с двумя и более этажами жилого или общественного здания, сооружения допускается проектировать общие лестничные клетки и шахты лифтов.

Выходы из лифтов в помещения хранения автомобилей следует предусматривать одним из следующих способов:

- через тамбур-шлюзы 1-го типа с обеспечением отдельной подачи наружного воздуха в такие тамбур-шлюзы, а также в надземную, подземную часть общих лифтовых шахт. При этом расход воздуха, подаваемого в тамбур-шлюзы, следует рассчитывать для условия обеспечения средней скорости истечения воздуха через открытые двери этих тамбур-шлюзов не менее 1,5 м/с, а двери таких тамбур-шлюзов должны быть в дымогазонепроницаемом исполнении;

- через парно-последовательно расположенные тамбур-шлюзы.

Для общих лестничных клеток, связывающих стоянки автомобилей с двумя и более надземными этажами жилого или общественного здания следует предусматривать устройство на этажах стоянки перед входами (выходами) в лестничные клетки тамбур-шлюзов 1-го типа с подпором воздуха при пожаре, а также подпора воздуха в объем общих лестничных клеток отдельными системами.

В зданиях высотой не более 28 м допускается предусматривать устройство парно-последовательно расположенных тамбур-шлюзов на этажах стоянки без организации подпора воздуха в объем общих лестничных клеток и лифтовых шахт. При этом устройство лифтов для пожарных не требуется.

Сообщение этажей стоянки с жилыми этажами (с квартирами) зданий класса функциональной пожарной опасности Ф 1.3 допускается при условии, что эвакуационные лестничные клетки жилой части выполнены незадымляемыми с выходами непосредственно наружу и не имеют непосредственного сообщения с помещениями, лифтовыми шахтами и лестничными клетками стоянки автомобилей.

Автостоянки закрытого типа для автомобилей с двигателями, работающими на сжатом природном газе и сжиженном нефтяном газе, следует предусматривать в отдельно стоящих зданиях и сооружениях I, II, III и IV степеней огнестойкости класса С0. Рампы в

таких автостоянках должны быть изолированные, а помещения для хранения газобаллонных автомобилей размещаться только в надземных этажах.

В отдельно стоящих автостоянках с автомобилями, работающими на бензине или дизельном топливе, помещения для хранения легковых газобаллонных автомобилей допускается размещать на верхних надземных этажах, а также в боксах, имеющих непосредственный выезд наружу из каждого бокса.

Расположение помещений для хранения газобаллонных автомобилей на этажах автостоянок открытого типа, а также в механизированных автостоянках (при условии обеспечения проветривания ярусов хранения) не нормируется.

При отсутствии расчетов помещения для хранения легковых автомобилей (за исключением автомобилей с двигателями, работающими на сжатом или сжиженном газе) следует относить к категории В1, здания автостоянок легковых автомобилей – к категории В.

При необходимости устройства в составе автостоянки помещений или групп помещений для сервисного обслуживания автомобилей (постов ТО и ТР, диагностирования и регулировочных работ, мойки и т.п.) они должны быть отделены от автостоянки противопожарными стенами 2-го типа (перегородками 1-го типа) и перекрытиями 3-го типа. Указанные противопожарные преграды должны быть без проемов (за исключением помещений или групп помещений, в которых осуществляется только мойка автомобилей).

В автостоянках закрытого типа общие для всех этажей рампы, при двух и более этажах автостоянок, должны отделяться (быть изолированы) на каждом этаже от помещений для хранения автомобилей, ТО и ТР, противопожарными преградами, воротами и тамбур-шлюзами с подачей воздуха при пожаре согласно таблице 10.

Таблица 10

Тип автостоянок	Предел огнестойкости ограждающих конструкций рампы (противопожарных преград), мин., не менее		Требования по необходимости устройства тамбур-шлюза
	стен	ворот	
Подземная	EI 45	EI 30	Тамбур-шлюз глубиной, обеспечивающей открывание ворот, но не менее 1,5 м
Надземная	EI 15	EI 15	Не требуется

### Обеспечение деятельности подразделений пожарной охраны

#### Лекция 1. Требования к обеспечению деятельности пожарных подразделений. Средства подъема личного состава подразделений пожарной охраны и пожарной техники на этажи и на кровлю зданий и сооружений

Пожарная охрана – это совокупность созданных в установленном порядке органов управления, подразделений и организаций, предназначенных для организации

профилактики пожаров, их тушения и проведения возложенных на них аварийно-спасательных работ.

Основными задачами пожарной охраны являются:

- организация и осуществление профилактики пожаров;
- спасение людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи;
- организация и осуществление тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

К действиям по предупреждению, ликвидации социально-политических, межнациональных конфликтов и массовых беспорядков пожарная охрана не привлекается.

Организация управления в области пожарной безопасности и [координация деятельности](#) пожарной охраны осуществляются федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности.

Проведение аварийно-спасательных работ, осуществляемых пожарной охраной, представляет собой действия по спасению людей, имущества и (или) доведению до минимально возможного уровня воздействия взрывоопасных предметов, опасных факторов, характерных для аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций.

Руководитель организации, а также дежурный персонал на объекте защиты, на котором возник пожар, обеспечивают подразделениям пожарной охраны доступ в любые помещения для целей эвакуации и спасения людей, ограничения распространения, локализации и тушения пожара.

Порядок использования организациями лифтов, имеющих режим работы «транспортирование пожарных подразделений», регламентируется инструкцией, утверждаемой руководителем организации. Указанная инструкция должна быть вывешена непосредственно у органов управления кабиной лифта.

Физическим лицам запрещается препятствовать работе подразделений пожарной охраны, в том числе в пути следования подразделений к месту пожара.

При проведении ремонтных (строительных) работ, связанных с закрытием дорог или проездов, руководитель организации, осуществляющей ремонт (строительство), незамедлительно представляет в подразделение пожарной охраны соответствующую информацию о сроках проведения этих работ и обеспечивает установку знаков, обозначающих направление объезда, или устраивает переезды через ремонтируемые участки дорог или проездов.

Дислокация подразделений пожарной охраны на территориях поселений и городских округов определяется исходя из условия, что время прибытия первого подразделения к месту вызова в городских поселениях и городских округах не должно превышать 10 минут, а в сельских поселениях – 20 минут.

Подразделения пожарной охраны населенных пунктов должны размещаться в зданиях пожарных депо.

[Порядок и методика](#) определения мест дислокации подразделений пожарной охраны на территориях поселений и городских округов устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

Выезд подразделений пожарной охраны на тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ в населенных пунктах и организациях осуществляется в безусловном порядке.

Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ осуществляются на безвозмездной основе, если иное не установлено законодательством Российской Федерации.

При тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ силами подразделений пожарной охраны, привлеченными силами и средствами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций проводятся необходимые действия для обеспечения безопасности людей, спасения имущества, в том числе:

- проникновение в места распространения (возможного распространения) опасных факторов пожаров, а также опасных проявлений аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций;

- создание условий, препятствующих развитию пожаров, а также аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций и обеспечивающих их ликвидацию;

- использование при необходимости дополнительно имеющихся в наличии у собственника средств связи, транспорта, оборудования, средств пожаротушения и огнетушащих веществ с последующим урегулированием вопросов, связанных с их использованием;

- ограничение или запрещение доступа к местам пожаров, а также зонам аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций, ограничение или запрещение движения транспорта и пешеходов на прилегающих к ним территориях;

- охрана мест тушения пожаров, а также зон аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций (в том числе на время расследования обстоятельств и причин их возникновения);

- эвакуация с мест пожаров, аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций людей и имущества, оказание первой помощи;

- приостановление деятельности организаций, оказавшихся в зонах воздействия опасных факторов пожаров, опасных проявлений аварий, если существует угроза причинения вреда жизни и здоровью работников данных организаций и иных граждан, находящихся на их территориях.

Непосредственное руководство тушением осуществляется руководителем тушения пожара – прибывшим на пожар старшим оперативным должностным лицом пожарной охраны (если не установлено иное), которое управляет на принципах единоначалия личным составом пожарной охраны, участвующим в тушении пожара, а также привлеченными силами.

Руководитель тушения пожара отвечает за выполнение задачи, безопасность личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении, и привлеченных к тушению пожара сил.

Руководитель тушения пожара:

- определяет зону пожара;

- устанавливает границы территории, на которой осуществляются действия по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, порядок и особенности осуществления указанных действий;

- принимает решение о спасении людей и имущества, привлечении дополнительных сил и средств;

- устанавливает порядок управления действиями подразделений пожарной охраны на месте пожара и привлеченных к тушению пожара сил;

- производит расстановку прибывающих сил и средств на месте пожара;
- организывает связь в зоне пожара с участниками тушения пожара и привлеченными к тушению и проведению аварийно-спасательных работ силами;
- принимает меры по сохранению вещественных доказательств, имущества и вещной обстановки на месте пожара для последующего установления причины пожара.

При необходимости руководитель тушения пожара принимает иные решения, в том числе ограничивающие права должностных лиц и граждан на указанной территории.

Указания руководителя тушения пожара обязательны для исполнения всеми должностными лицами и гражданами на территории, на которой осуществляются действия по тушению пожара.

Никто не вправе вмешиваться в действия руководителя тушения пожара или отменять его распоряжения при тушении.

Личный состав пожарной охраны, иные участники тушения пожара, действовавшие в условиях крайней необходимости и (или) обоснованного риска, от возмещения причиненного ущерба освобождаются.

При тушении пожара личный состав пожарной охраны принимает меры по сохранению вещественных доказательств и имущества.

Пожарные депо на территории производственного объекта должны располагаться на земельных участках, примыкающих к дорогам общего пользования.

Подразделения пожарной охраны и пожарные депо размещаются на производственных объектах:

1) с суммарным объемом зданий категорий А и Б по пожарной и взрывопожарной опасности и помещений категорий А, Б и В1 по пожарной и взрывопожарной опасности в составе зданий категории В по пожарной и взрывопожарной опасности более 100 000 м<sup>3</sup> и (или) с одновременно обращающимися в наружных технологических установках пожароопасными, пожаровзрывоопасными и взрывоопасными технологическими средами массой более 100 000 т. Числовые значения объема зданий, помещений и массы технологических сред суммируются, при этом подразделения пожарной охраны создаются на производственных объектах с суммарным числовым значением более 100 000;

2) с суммарным объемом зданий категории В по пожарной и взрывопожарной опасности более 2000000 м<sup>3</sup>;

3) атомных электростанций вне зависимости от мощности, тепловых электростанций мощностью 1000 МВт и более, гидроэлектростанций мощностью 1500 МВт и более.

Подразделения пожарной охраны оснащаются пожарными автомобилями исходя из специфики производственных объектов, требуемого расхода воды на наружное пожаротушение, однородности средств пожаротушения, а также с учетом показателей пожарной опасности, токсичности, химической активности хранящихся и обращающихся на производственных объектах веществ и материалов.

Выезды из пожарных депо должны быть расположены таким образом, чтобы выезжающие пожарные автомобили не пересекали основных транспортных потоков.

Для зданий и сооружений должно быть обеспечено устройство:

1) пожарных проездов и подъездных путей к зданиям и сооружениям для пожарной техники, специальных или совмещенных с функциональными проездами и подъездами;

2) средств подъема личного состава подразделений пожарной охраны и пожарной техники на этажи и на кровлю зданий и сооружений;

3) противопожарного водопровода, в том числе совмещенного с хозяйственным или специального, сухотрубов и пожарных емкостей (резервуаров).

В зданиях и сооружениях высотой 10 м и более от отметки поверхности проезда пожарных машин до карниза кровли или верха наружной стены (парапета) должны предусматриваться выходы на кровлю с лестничных клеток непосредственно или через чердак либо по лестницам 3-го типа или по наружным пожарным лестницам.

Число выходов на кровлю (но не менее чем один выход) и их расположение следует предусматривать в зависимости от класса функциональной пожарной опасности и размеров здания и сооружения:

- на каждые полные и неполные 100 м длины здания и сооружения с чердачным покрытием и не менее чем один выход на каждые полные и неполные 1000 м<sup>2</sup> площади кровли здания и сооружения с бесчердачным покрытием для зданий классов Ф1, Ф2, Ф3 и Ф4;

- по пожарным лестницам через каждые 200 м по периметру зданий и сооружений класса Ф5.

Допускается не предусматривать:

- пожарные лестницы на главном фасаде здания и сооружения, если ширина здания и сооружения не превышает 150 м, а со стороны, противоположной главному фасаду, имеется противопожарный водопровод;

- выход на кровлю одноэтажных зданий и сооружений, имеющую покрытие площадью не более 100 м<sup>2</sup>.

На чердаках зданий и сооружений, за исключением зданий класса Ф1.4, следует предусматривать выходы на кровлю, оборудованные стационарными лестницами, через двери, люки или окна размером не менее 0,6 х 0,8 м.

Выходы с лестничных клеток на кровлю или чердак предусматриваются по лестничным маршам с площадками перед выходом через противопожарные двери 2-го типа размером не менее 0,75 х 1,5 м.

Указанные марши и площадки должны выполняться из негорючих материалов и иметь уклон не более 2:1 и ширину не менее 0,9 м. Требования к их пределам огнестойкости не предъявляются за исключением случаев, когда указанные участки пути являются путями эвакуации.

В зданиях и сооружениях классов Ф1, Ф2, Ф3 и Ф4 высотой не более 15 м, допускается устройство выходов на чердак или кровлю с лестничных клеток через противопожарные люки 2-го типа размером 0,6 х 0,8 м по закреплённым стальным стремянкам.

На технических этажах предусматривается высота прохода не менее 1,8 м, на чердаках вдоль всего здания и сооружения – не менее 1,6 м. Ширина этих проходов должна быть не менее 1,2 м. На отдельных участках протяженностью не более 2 м допускается уменьшать высоту прохода до 1,2 м, а ширину – до 0,9 м. В чердаках жилых зданий секционного типа, разделённых по секциям противопожарными перегородками без проёмов, указанные проходы допускается предусматривать только в пределах секции.

В зданиях и сооружениях с мансардами предусматриваются люки в ограждающих конструкциях пазух чердаков.

В местах перепада высоты кровли (в том числе для подъёма на кровлю светоаэрационных фонарей) более 1 м должны предусматриваться пожарные лестницы П1 или П2.

Пожарные лестницы в местах перепада высоты кровли допускается не предусматривать:

- если высота вышележащего участка не превышает 10 м;
- между участками кровли, один из которых имеет высоту менее 10 м, а другой оборудован выходом на кровлю;
- между участками кровли, каждый из которых оборудован выходами на кровлю;
- между участками кровли одноэтажных зданий и сооружений, имеющих покрытие площадью не более 100 м<sup>2</sup>.

Для подъема на высоту от 10 до 20 м и в местах перепада высоты кровли от 1 до 20 м следует применять пожарные лестницы типа П1, для подъема на высоту более 20 м и в местах перепада высоты кровли более 20 м – пожарные лестницы типа П2.

Пожарные лестницы изготавливаются из негорючих материалов, располагаются не ближе 1 м от окон и должны иметь конструктивное исполнение, обеспечивающее возможность передвижения личного состава подразделений пожарной охраны в боевой одежде и с дополнительным снаряжением.

В каждом пожарном отсеке зданий и сооружений класса Ф1.1 высотой более 10 м, зданий и сооружений класса Ф1.3 высотой более 50 м, зданий и сооружений иных классов функциональной пожарной опасности высотой более 28 м, подземных автостоянок, имеющих более двух этажей, должны предусматриваться лифты для транспортирования пожарных подразделений.

В зданиях и сооружениях с уклоном кровли не более 12 % включительно, высотой до карниза или верха наружной стены (парапета) более 10 м, а также в зданиях и сооружениях с уклоном кровли более 12 %, высотой до карниза более 7 м следует предусматривать ограждения на кровле в соответствии с установленными требованиями. Независимо от высоты здания указанные ограждения следует предусматривать для эксплуатируемых плоских кровель, балконов, лоджий, наружных галерей, открытых наружных лестниц, лестничных маршей и площадок.

На покрытиях зданий и сооружений с отметкой пола более 75 м верхнего жилого этажа или этажа, имеющего помещения с постоянным пребыванием людей, а также на покрытиях (кровлях) с отметкой более 75 м, с устройством безопасных (пожаробезопасных) зон, должны предусматриваться площадки для транспортно-спасательной кабины пожарного вертолета размером не менее 5 х 5 м. Над указанными площадками запрещается размещение антенн, электропроводов, кабелей.

## **Лекция 2. Устройство противопожарного водопровода, сухотрубов, пожарных емкостей (резервуаров), автономных модулей пожаротушения на этажах зданий, сооружений**

Противопожарный водопровод – водопровод, обеспечивающий противопожарные нужды.

Руководитель организации извещает подразделение пожарной охраны при отключении участков водопроводной сети и (или) пожарных гидрантов, находящихся на территории организации, а также в случае уменьшения давления в водопроводной сети ниже требуемого.

В случаях, когда получение необходимого количества воды для тушения пожара непосредственно из источника водоснабжения технически невозможно или экономически

нецелесообразно, в емкостях (резервуарах) систем водоснабжения следует предусматривать пожарный объем воды.

При определении пожарного объема воды в резервуарах допускается учитывать пополнение его во время тушения пожара, если подача воды в них осуществляется системами водоснабжения I и II категорий.

Количество резервуаров для хранения пожарного объема воды в одном водопроводном узле должно быть не менее двух.

При выключении одного резервуара в остальных должно храниться не менее 50% пожарного объема воды.

Оборудование резервуаров должно обеспечивать сохранность пожарного объема воды, а также возможность независимого включения и опорожнения каждого резервуара.

Вне резервуара или водонапорной башни следует предусматривать устройство для отбора воды пожарными автомобилями (мотопомпами).

Напорные резервуары и водонапорные башни противопожарных водопроводов высокого давления должны быть оборудованы автоматическими устройствами, обеспечивающими их отключение при пуске пожарных насосов.

Пожарные резервуары должны быть оборудованы устройствами для отбора воды пожарными автомобилями (мотопомпами). Пожарные резервуары и водоемы оборудовать переливными и спускными трубопроводами не требуется.

В резервуарах и баках с запасами воды на цели пожаротушения следует предусматривать измерение уровней воды и их контроль (при необходимости) для использования в системах автоматики или передачи сигналов в насосную станцию или пункт управления.

Оборудование насосных станций должно обеспечивать автоматическое информирование дежурного персонала о возникновении неисправности линий связи (контроль напряжения в цепях управления и сигнализации пожарных насосов) между техническими средствами, входящими в состав установки, посредством звуковой и (или) световой сигнализации.

Диспетчерское управление системой противопожарного водоснабжения должно обеспечиваться телефонной связью пункта управления с контролируемыми сооружениями, службами эксплуатации сооружений, диспетчером энергосистемы, организацией, эксплуатирующей водопровод и пожарной охраной.

В эксплуатационной документации внутреннего противопожарного водопровода должны быть представлены контрольные точки для проверки его режимов работы в процессе выполнения пусконаладочных работ и технического обслуживания.

Расход огнетушащего вещества определяется из расчета на один пожар для максимального по площади пожарного отсека объекта защиты.

Внутренний противопожарный водопровод должен проектироваться таким образом, чтобы обеспечивать:

- безопасную и надежную эксплуатацию в пределах назначенного срока службы;
- работоспособность в соответствии с проектными параметрами.

Во внутреннем противопожарном водопроводе должно быть предусмотрено:

- автоматическое включение пожарных насосов;
- ручное включение (местное включение) пожарных насосов из насосной станции;

– дистанционное включение пожарных насосов.

Для электроприемников внутреннего противопожарного водопровода необходимо принимать I категорию надежности электроснабжения.

В зданиях, имеющих хозяйственно-питьевой или производственный водопровод, водяные или пенные автоматические установки пожаротушения, внутренний противопожарный водопровод может объединяться с одним из них.

Внутренний противопожарный водопровод в общем случае может содержать в своем составе в различной совокупности следующее оборудование:

- повысительную установку;
- автоматический водопитатель;
- трубопроводную сеть;
- пожарный резервуар или несколько резервуаров общей вместимостью не менее проектной;
- дозатор и сосуд с пенообразователем вместимостью не менее проектной;
- пожарные шкафы;
- пожарные краны, пожарные запорные клапаны сухотрубов.

Если расход и давление внешней магистральной сети обеспечивают гидравлические параметры внутреннего противопожарного водопровода, то повысительная установка не требуется.

В дежурном режиме в отапливаемом помещении трубопроводная сеть внутреннего противопожарного водопровода до и после пожарных насосов должна быть заполнена водой.

Электротехнические средства и металлические трубопроводы внутреннего противопожарного водопровода должны быть заземлены (занулены).

Не допускается использование внутреннего противопожарного водопровода для ликвидации пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 0,38 кВ.

В многоэтажных зданиях и сооружениях для прокладки пожарных рукавов при пожаре необходимо предусмотреть одно из следующих решений:

– зазор между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей шириной не менее 75 мм (за исключением двумаршевых лестниц двухэтажных зданий высотой не более 12 м до отметки пола второго этажа, а также лестниц, ведущих в одноэтажный подвал);

– устройство в лестничной клетке (кроме незадымляемой) сухотруба с выведенными наружу патрубками для подключения пожарных автомобилей и пожарных мотопомп, а также патрубками на этажах или полуэтажах, на которых должны быть установлены запорные пожарные клапаны, оборудованные пожарными соединительными головками, включая головки-заглушки;

– устройство указанного сухотруба в лифтовом холле лифта для транспортирования пожарных подразделений.

Автономная система пожаротушения часто выполняется в виде отдельного модуля, внутри которого находится огнетушащее вещество. С внешней стороны устанавливаются устройства контроля и активации.

Такие приборы могут быть совмещенными, когда одно устройство выполняет обе функции, либо отдельными.

Модуль состоит из следующих элементов:

1) Устройства обнаружения. К ним относятся особые модели пожарных извещателей, укомплектованные индукционными катушками и способные вырабатывать электродвижущую силу (ЭДС). Или имеющие элемент питания, энергия которого используется для активации побуждающего устройства. При необходимости использования электрического заряда, активирующего группу автономных модулей пожаротушения, могут использоваться более мощные аккумуляторные батареи или пиротехнические источники электричества.

2) Системы пуска. В большинстве случаев они также используются и для обнаружения возгорания. Однако реагирует только на температуру или открытое пламя. Активация может осуществляться механическим, химическим или электрическим способом.

При механическом способе используется запорный механизм, состоящий из легкоплавкого материала или колбы с термореактивным веществом, которые разрушаются при превышении пороговой температуры. К средствам химической активации относятся термореактивные иницирующие порошки или огнепроводные шнуры. Электрическая активация осуществляется путем подачи в пиропатрон или соленоид запорного механизма электрического импульса от аккумуляторной батареи или пьезоэлемента.

3) Модули автономного пожаротушения. Моноблочные приспособления, в корпусе которых расположены элементы хранения, генерации и подачи огнетушащего вещества. Следует отметить, что автономное автоматическое пожаротушение рассчитано на первичное оперативное реагирование на очаг возгорания.

Чем больше помещения по объёму/площади, тем большую целесообразность приобретает необходимость использования централизованной системы автоматического пожаротушения в совокупности с системой пожарной сигнализации.

## **Требования пожарной безопасности к системам теплоснабжения и отопления**

### **Лекция 1. Требования к системам теплоснабжения и отопления**

Отопление – это искусственный обогрев помещений в целях возмещения в них тепловых потерь и поддержания температуры воздуха, отвечающей условиям теплового комфорта для людей или требованиям технологического процесса.

Комплекс технических устройств, обеспечивающих заданный тепловой режим, называется системой отопления. Системы отопления предусматриваются в помещениях любого назначения с постоянным, длительным (более двух часов) или временным пребыванием людей, а также в зданиях и сооружениях в соответствии с требованиями технологического процесса.

Основными элементами отопительных систем являются генератор теплоты, теплопроводы и нагревательные приборы.

В качестве теплоносителей в системах отопления используются: вода, водяной пар, воздух, дымовые газы и другие виды теплоносителей.

В пожарном отношении вода, пар и воздух с учетом их физических свойств не представляют опасности (даже известны случаи, когда разрушение трубопровода водяного или парового отопления при пожаре приводило к ликвидации горения). Однако в производственных помещениях могут использоваться вещества, способные в контакте с водой или паром образовывать взрывоопасные смеси, саморазогреваться или воспламеняться, поэтому для таких помещений использовать воду или пар не допускается.

Пожарная опасность отопительных систем обусловлена наличием нагретых поверхностей элементов отопительного оборудования: калориферов, нагревательных приборов, трубопроводов и других.

К возникновению пожара может привести нагревание элементами отопительного оборудования сгораемых строительных конструкций здания и горючих материалов, используемых в технологическом процессе. При нарушении правил эксплуатации отопительных систем на поверхности трубопроводов и нагревательных приборов возможно скопление горючих органических пылей и волокон, которые при нагревании склонны к термическому разложению и воспламенению.

Нагретые поверхности отопительного оборудования могут способствовать самовозгоранию промасленной ветоши и обтирочных материалов.

Пожароопасные свойства теплоносителей следует учитывать при разработке мероприятий противопожарной защиты и выборе отопительных систем.

Перед началом отопительного сезона руководитель организации должен организовать проведение проверок и ремонт печей, котельных, теплогенераторных, калориферных установок, а также других отопительных приборов и систем.

При эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха запрещается подключать к воздуховодам газовые отопительные приборы, отопительные печи, а также использовать их для удаления продуктов горения.

Запрещается эксплуатировать печи и другие отопительные приборы без противопожарных разделок (отступок) от конструкций из горючих материалов, предтопочных листов, изготовленных из негорючего материала размером не менее 0,5 x 0,7 м (на деревянном или другом полу из горючих материалов). Также запрещается эксплуатация печей и других отопительных приборов при наличии прогаров и повреждений в разделках, наружных поверхностях печи, дымовых трубах, дымовых каналах и предтопочных листах.

При обнаружении на примыкающих строительных конструкциях, выполненных из древесины или других горючих материалов, признаков термического повреждения (потемнение, обугливание, оплавление) эксплуатация печи должна быть прекращена. При этом поверхность поврежденной конструкции должна быть теплоизолирована, либо увеличена величина разделки (отступки).

Неисправные печи и другие отопительные приборы к эксплуатации не допускаются.

Руководитель организации перед началом и в течение отопительного сезона должен обеспечивать очистку дымоходов и печей (отопительных приборов) от сажи не реже:

- 1 раза в 3 месяца – для отопительных печей;
- 1 раза в 2 месяца – для печей и очагов непрерывного действия;
- 1 раза в 1 месяц – для кухонных плит и других печей непрерывной (долговременной) топки.

При эксплуатации котельных и других теплопроизводящих установок запрещается:

- допускать к работе лиц, не прошедших специального обучения и не получивших соответствующих квалификационных удостоверений;
- применять в качестве топлива отходы нефтепродуктов и другие легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, которые не предусмотрены технической документацией на эксплуатацию оборудования;

- эксплуатировать теплопроизводящие установки при подтекании жидкого топлива (утечке газа) из систем топливоподачи, а также из вентилях у топки и емкости с топливом;
- подавать топливо при потухших форсунках или газовых горелках;
- разжигать установки без их предварительной продувки;
- работать при неисправных или отключенных приборах контроля и регулирования, предусмотренных изготовителем;
- сушить горючие материалы на котлах, паропроводах и других теплогенерирующих установках;
- эксплуатировать котельные установки, работающие на твердом топливе, дымовые трубы которых не оборудованы искрогасителями и не очищены от сажи.

## **Лекция 2. Применение теплогенераторов, печного отопления в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1–Ф5**

При эксплуатации печного отопления запрещается:

- оставлять без присмотра печи, которые топятся;
- располагать топливо, другие горючие вещества и материалы на предтопочном листе;
- применять для розжига печей бензин, керосин, дизельное топливо и другие легковоспламеняющиеся и горючие жидкости;
- топить углем, коксом и газом печи, не предназначенные для этих видов топлива;
- производить топку печей во время проведения в помещениях собраний и других массовых мероприятий;
- использовать вентиляционные и газовые каналы в качестве дымоходов;
- перекаливать печи.

Топка печей в зданиях и сооружениях (за исключением жилых домов) прекращается не менее чем за 2 часа до завершения рабочего дня, а на социально значимых объектах защиты с круглосуточным пребыванием людей – не менее чем за 2 часа до отхода людей ко сну.

Зола и шлак, выгребаемые из топок, должны быть залиты водой и удалены в специально отведенное для них место.

Печное отопление допускается предусматривать в зданиях согласно таблице 1.

Таблица 1

Применение печного отопления в зданиях

Здания	Количество	
	этажей, не более	мест, не более
Жилые	3	–
Административные	2	–

Общежития, бани	1	25
Поликлиники, спортивные, предприятия бытового обслуживания населения (кроме домов быта, комбинатов обслуживания), предприятия связи, а также помещения категорий Г и Д площадью не более 500 м <sup>2</sup>	1	–
Клубные здания	1	100
Общеобразовательные школы без спальных корпусов	1	80
Детские дошкольные учреждения с дневным пребыванием детей, предприятия общественного питания и транспорта	1	50

В таблице 1 этажность зданий принимается без учета цокольного этажа.

Максимальная температура поверхности печей (кроме чугунного настила, дверок и других металлических печных элементов) не должна превышать:

– 90 °С – в помещениях детских дошкольных и амбулаторно-поликлинических учреждений;

– 110 °С – в других зданиях и помещениях на площади печи не более 15 % от общей площади поверхности печи;

– 120 °С – то же, на площади печи не более 5 % от общей площади поверхности печи.

В помещениях с временным пребыванием людей (кроме детских дошкольных учреждений) при установке защитных экранов допускается применять печи с температурой поверхности выше 120 °С, но не более 500 °С.

Одну печь следует предусматривать для отопления не более трех помещений, расположенных на одном этаже.

В двухэтажных зданиях допускается предусматривать двухъярусные печи с обособленными топливниками и дымовыми каналами для каждого этажа. Применение деревянных балок в перекрытии между верхним и нижним ярусами печи не допускается.

В зданиях с печным отоплением не допускается:

а) устройство вытяжной вентиляции с механическим побуждением, не компенсированной притоком с механическим побуждением;

б) отвод дыма в вентиляционные каналы и использование для вентиляции помещений дымовых каналов и дымоотводов.

Для каждой печи следует предусматривать отдельный дымовой канал.

Сечение дымовых труб (дымовых каналов), выполненных из глиняного кирпича или жаростойкого бетона в зависимости от тепловой мощности печи, следует принимать не менее:

– 140 x 140 мм – при тепловой мощности печи до 3,5 кВт;

– 140 x 200 мм – при тепловой мощности печи от 3,5 до 5,2 кВт;

– 140 x 270 мм – при тепловой мощности печи от 5,2 до 7 кВт.

Площадь сечения круглых дымовых каналов должна быть не менее площади указанных прямоугольных каналов.

На дымовых каналах печи, работающей на твердом топливе, следует предусматривать задвижки с отверстием не менее 15 x 15 мм.

Высоту дымовых труб от колосниковой решетки до устья следует принимать не менее 5 м. Высоту дымовых труб, размещаемых на расстоянии, равном или большем высоты сплошной конструкции, выступающей над кровлей, следует принимать:

– не менее 500 мм – над плоской кровлей;

– не менее 500 мм – над коньком кровли или парапетом при расположении трубы на расстоянии до 1,5 м от конька или парапета;

– не ниже конька кровли или парапета – при расположении дымовой трубы на расстоянии от 1,5 до 3 м от конька или парапета;

– не ниже линии, проведенной от конька вниз под углом 10° к горизонту, – при расположении дымовой трубы от конька на расстоянии более 3 м.

Дымовые трубы следует выводить выше кровли более высоких зданий, пристроенных к зданию с печным отоплением.

Высоту вытяжных вентиляционных каналов, расположенных рядом с дымовыми трубами, следует принимать равной высоте этих труб.

Устья дымовых труб следует защищать от атмосферных осадков. Зонты, дефлекторы и другие насадки на дымовых трубах не должны препятствовать свободному выходу дыма.

Дымовые трубы для печей на дровах и торфе на зданиях с кровлями из горючих материалов следует предусматривать с искроуловителями из металлической сетки с отверстиями размером не более 5 x 5 мм и не менее 1 x 1 мм.

Расстояние от топочной дверки до противоположной стены должно быть не менее 1250 мм.

Минимальные расстояния от уровня пола до дна дымохода и зольников следует принимать:

а) при конструкции перекрытия или пола из горючих материалов до дна зольника – 140 мм, до дна дымохода – 210 мм;

б) при конструкции перекрытия или пола из негорючих материалов – на уровне пола.

Для отопления зданий допускается установка металлических печей только заводского изготовления. При этом руководителями организаций и физическими лицами обеспечивается выполнение технической документации изготовителей этих видов продукции.

Товары, стеллажи, витрины, прилавки, шкафы, горючие материалы и другое оборудование, изготовленные из горючих материалов, располагаются на расстоянии не менее 0,7 м от печей, а от топочных отверстий – не менее 1,25 м.

При эксплуатации газовых приборов запрещается:

1) пользоваться неисправными газовыми приборами, а также газовым оборудованием, не прошедшим технического обслуживания в установленном порядке;

2) оставлять газовые приборы включенными без присмотра, за исключением газовых приборов, которые могут и (или) должны находиться в круглосуточном режиме работы в соответствии с технической документацией изготовителя;

3) устанавливать (размещать) мебель и другие горючие предметы и материалы на расстоянии менее 0,2 м от бытовых газовых приборов по горизонтали (за исключением бытовых газовых плит, встраиваемых бытовых газовых приборов, устанавливаемых в соответствии с технической документацией изготовителя) и менее 0,7 м по вертикали (при нависании указанных предметов и материалов над бытовыми газовыми приборами).

Воздухонагревательные установки размещаются на расстоянии не менее 5 м от строящегося здания, сооружения. При этом емкость для топлива должна быть объемом не более 200 л и находиться на расстоянии не менее 10 м от воздухонагревателя и не менее 15 м от строящегося здания, сооружения. Топливо к воздухонагревателю следует подавать по металлическому трубопроводу.

Соединения и арматура на топливопроводах изготавливаются в заводских условиях и монтируются так, чтобы исключалось подтекание топлива. На топливопроводе у расходного бака устанавливается запорный клапан для прекращения подачи топлива к установке в случае пожара или аварии.

При монтаже и эксплуатации установок, работающих на газовом топливе, должны соблюдаться следующие требования:

- оборудование теплопроизводящих установок стандартными горелками, имеющими заводской паспорт;

- устойчивая работа горелок без отрыва пламени и проскока его внутрь горелки в пределах необходимого регулирования тепловой нагрузки агрегата;

- обеспечение вентиляции помещения с теплопроизводящими установками трехкратного воздухообмена;

- обеспечение блокировки отсечной аппаратуры на питающем газопроводе при обрыве пламени на установке.

При эксплуатации теплопроизводящих установок запрещается:

- работать с нарушенной герметичностью топливопроводов, неплотными соединениями корпуса форсунки с теплопроизводящей установкой, неисправными дымоходами, вызывающими проникновение продуктов горения в помещение, неисправными электродвигателями и пусковой аппаратурой, а также при отсутствии тепловой защиты электродвигателя и других неисправностях;

- работать при неотрегулированной форсунке;

- применять резиновые, полимерные шланги и муфты для соединения топливопроводов;

- устраивать ограждения из горючих материалов около теплопроизводящей установки и расходных баков;

- отогревать топливопроводы открытым пламенем;

- зажигать рабочую смесь через смотровой глазок;

- регулировать зазор между электродами свечей при работающей теплопроизводящей установке;

- допускать работу теплопроизводящей установки при отсутствии защитной решетки на воздухозаборных коллекторах.

## Требования правил противопожарного режима к пожароопасным работам

### Лекция 1. Виды пожароопасных работ. Общие требования пожарной безопасности при проведении пожароопасных работ

К пожароопасным работам относятся:

- окрасочные работы;
- огневые работы;
- газосварочные работы;
- паяльные работы и т. д.

Пожарная опасность таких работ, как правило, характеризуется высокой вероятностью возникновения и развития пожара.

При выполнении пожароопасных работ, необходимо неукоснительно соблюдать все требования пожарной безопасности.

На объектах защиты с массовым пребыванием людей запрещается проводить перед началом или во время представления огневые, покрасочные и другие пожароопасные и пожаровзрывоопасные работы.

Запрещается проводить работы на опытных (экспериментальных) установках, связанных с применением пожаровзрывоопасных и пожароопасных веществ и материалов, не принятых в эксплуатацию в установленном порядке.

Во время налива и слива сжиженного углеводородного газа запрещается проведение пожароопасных работ и курение на расстоянии менее 100 м от цистерны.

При проведении окрасочных работ необходимо:

- 1) производить составление и разбавление всех видов лаков и красок в изолированных помещениях у наружной стены с оконными проемами или на открытых площадках;
- 2) осуществлять подачу окрасочных материалов в готовом виде централизованно;
- 3) размещать лакокрасочные материалы на рабочем месте в количестве, не превышающем сменной потребности;
- 4) плотно закрывать и хранить тару из-под лакокрасочных материалов на приспособленных площадках;
- 5) оснащать электрокрасящие устройства при окрашивании в электростатическом поле защитной блокировкой, исключающей возможность включения распылительных устройств при неработающих системах местной вытяжной вентиляции или неподвижном конвейере;
- 6) не превышать сменную потребность горючих веществ на рабочем месте;
- 7) открывать емкости с горючими веществами только перед использованием, а по окончании работы закрывать их и сдавать на склад.

Работы с повышенной опасностью, которые проводятся на постоянной основе и выполняемые в аналогичных условиях постоянным составом работников, допускается производить без оформления наряда-допуска по утвержденным для каждого вида работ с повышенной опасностью инструкциям по охране труда. Перечень работ с повышенной опасностью, которые допускается производить без оформления наряда-допуска, утверждается работодателем.

Помещения и рабочие зоны, в которых применяются горючие вещества (приготовление состава и нанесение его на изделия), выделяющие пожаровзрывоопасные пары, обеспечиваются естественной или принудительной приточно-вытяжной вентиляцией.

Кратность воздухообмена для безопасного ведения работ в указанных помещениях определяется проектом производства работ.

Запрещается допускать в помещения, в которых применяются горючие вещества, лиц, не участвующих в непосредственном выполнении работ, а также проводить работы и находиться людям в смежных помещениях.

Работы в помещениях, цистернах, технологических аппаратах (оборудовании), зонах (территориях), в которых возможно образование горючих паровоздушных смесей, следует выполнять искробезопасным инструментом в одежде и обуви, неспособных вызвать искру.

Наносить горючие покрытия на пол следует при естественном освещении. Работы необходимо начинать с мест, наиболее удаленных от выходов из помещений, а в коридорах и других участках путей эвакуации – после завершения работ в помещениях.

Промывать инструмент и оборудование, применяемое при производстве работ с горючими веществами, необходимо на открытой площадке или в помещении, имеющем вытяжную вентиляцию.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов при производстве пожароопасных работ, а также расположение мест проведения огневых или иных пожароопасных работ должны быть отражены в инструкции о мерах пожарной безопасности.

## **Лекция 2. Виды и характеристика огневых работ. Порядок оформления наряда-допуска на проведение огневых работ. Требования пожарной безопасности к местам и помещениям проведения огневых работ. Организация постоянных и временных постов проведения огневых работ, основные требования**

### **Виды и характеристика огневых работ**

К огневым работам относятся:

- электро- и газовая сварка;
- электро- и газовая резка;
- обработка изделий из металла;
- нагрев объектов и веществ открытым огнем, например, битума;
- паяльные работы и прочее.

Использование открытого огня создает риск возгорания сырья, продукции, оборудования или материалов. Это процессы, при которых становится возможным пожар.

Такие операции не могут быть заменены на безопасные методы, так как их просто нет, поэтому огневые работы проводятся с условием соблюдения комплекса защитных мер.

Промывать технологическое оборудование следует при концентрации в нем паров (газов), находящейся вне пределов их воспламенения, и в электростатически безопасном режиме.

При проведении огневых работ запрещается:

- приступать к работе при неисправной аппаратуре;
- проводить огневые работы на свежеекрашенных горючими красками (лаками) конструкциях и изделиях;
- использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;
- допускать к самостоятельной работе лиц, не имеющих квалификационного удостоверения;
- допускать соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами;
- проводить работы на аппаратах и коммуникациях, заполненных горючими и токсичными веществами, а также находящимся под электрическим напряжением.

При производстве огневых работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле, монтажом панелей с горючими и слабогорючими утеплителями, работы следует проводить на участках площадью не более 500 м<sup>2</sup>.

### **Порядок оформления наряда-допуска на проведение огневых работ**

На проведение огневых работ на временных местах (кроме строительных площадок и частных домовладений) руководителем организации или лицом, ответственным за пожарную безопасность, оформляется наряд-допуск на выполнение огневых работ.

Наряд-допуск выдается руководителю работ и утверждается руководителем организации или иным должностным лицом, уполномоченным руководителем организации. Формы нарядов-допусков на выполнение огневых работ организациям необходимо разработать самостоятельно.

Наряд-допуск должен содержать сведения о:

- фамилии, имени, отчестве руководителя работ;
- месте и характере проводимой работы;
- требованиях безопасности при подготовке, проведении и окончании работ;
- составе исполнителей с указанием фамилии, имени, отчества, профессии;
- проведенном инструктаже по пожарной безопасности каждому исполнителю;
- планируемом времени начала и окончания работ.

В наряд-допуск также вносятся сведения о готовности рабочего места к проведению работ (дата, подпись лица, ответственного за подготовку рабочего места), отметка ответственного лица о возможности проведения работ, сведения о ежедневном допуске к проведению работ, а также информация о завершении работы в полном объеме с указанием даты и времени.

Допускается оформление и регистрация наряда-допуска на проведение огневых работ в электронном виде в соответствии с требованиями Федерального закона «Об электронной подписи».

Во время работы осуществляются следующие виды надзора:

- непрерывный – производителем работ;
- периодический – ответственным руководителем работ и лицом, допустившим к этим работам;

– выборочный – уполномоченными лицами государственной и ведомственной пожарной охраны.

В случае обнаружения нарушений условий пожарной безопасности при выполнении на рабочем месте огневых работ надзирающие лица изымают наряд, что означает немедленное и полное прекращение этих огневых работ. Изъятый наряд с отметками о выявленных нарушениях передается техническому руководителю объекта или начальнику структурного подразделения для принятия необходимых мер.

Возобновление прекращенных таким образом огневых работ разрешается только после устранения выявленных нарушений и оформления нового наряда.

Электросварочные и газосварочные работы повышенной опасности выполняются в соответствии с письменным распоряжением – нарядом-допуском на производство работ повышенной опасности, оформляемым уполномоченными работодателем должностными лицами.

В наряде-допуске определяются содержание, место, время и условия производства работ, необходимые меры безопасности, состав бригады и лица, ответственные за организацию и безопасное производство работ.

При совместном производстве нескольких видов работ, по которым требуется оформление наряда-допуска, допускается оформление единого наряда-допуска с включением в него требований по безопасному выполнению каждого вида работ.

Порядок производства работ повышенной опасности, оформления наряда-допуска и обязанности должностных лиц, ответственных за организацию и безопасное производство работ, устанавливаются локальным нормативным актом работодателя.

Наряд-допуск выдается на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ. В случае возникновения в процессе производства работ опасных или вредных производственных факторов, не предусмотренных нарядом-допуском, работы прекращаются, наряд-допуск аннулируется. Работы возобновляются только после выдачи нового наряда-допуска.

Контроль за выполнением предусмотренных в наряде-допуске мероприятий по обеспечению безопасного производства работ, осуществляется лицом, определенным в соответствии с локальными нормативными актами работодателя.

Оформленные и выданные наряды-допуски регистрируются в журнале, в котором рекомендуется отражать следующие сведения:

- 1) название подразделения;
- 2) номер наряда-допуска;
- 3) дата выдачи;
- 4) краткое описание работ по наряду-допуску;
- 5) на какой срок выдан наряд-допуск;
- 6) фамилии и инициалы должностных лиц, выдавшего и получившего наряд-допуск, заверенные их подписями с указанием даты;
- 7) фамилию и инициалы должностного лица, получившего закрытый по выполнению работ наряд-допуск, заверенный его подписью с указанием даты.

Допускается возможность ведения журнала в электронном виде с использованием электронной подписи, в том числе простой электронной подписи или усиленной неквалифицированной электронной подписи или усиленной квалифицированной электронной подписи (по усмотрению работодателя), или любого другого способа,

позволяющего идентифицировать личность работника или иного лица, в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Одноименные типовые работы повышенной опасности, приводящиеся на постоянной основе и выполняемые в аналогичных условиях постоянным составом работников, допускается производить без оформления наряда-допуска по утвержденным для каждого вида работ повышенной опасности инструкциям по охране труда.

При проведении огневых работ запрещается допускать к самостоятельной работе лиц, не имеющих квалификационного удостоверения.

### **Требования пожарной безопасности к местам и помещениям проведения огневых работ**

Способы очистки помещений, а также оборудования и коммуникаций, в которых проводятся огневые работы, не должны приводить к образованию взрывоопасных паро- и пылевоздушных смесей и появлению источников зажигания.

Для исключения попадания раскаленных частиц металла в смежные помещения, соседние этажи и другие помещения все смотровые, технологические и другие люки, вентиляционные, монтажные и другие проемы (отверстия) в перекрытиях, стенах и перегородках помещений, где проводятся огневые работы, необходимо закрывать негорючими материалами.

Место для проведения сварочных и резательных работ в зданиях и помещениях, в конструкциях которых использованы горючие материалы, должно быть ограждено сплошной перегородкой из негорючего материала. Высота перегородки должна быть не менее 1,8 м, а зазор между перегородкой и полом – не более 5 см. Для предотвращения разлета раскаленных частиц указанный зазор должен быть огражден сеткой из негорючего материала с размером ячеек не более 1,0 x 1,0 мм.

Перед началом огневых работ необходимо полностью устранить все препятствия, а также обезопасить окружающую инфраструктуру объекта; обеспечить защиту сооружений и установок.

Перед проведением огневых работ необходимо провентилировать помещения, в которых возможно скопление паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также горючих газов.

Перед началом и во время проведения огневых работ должен осуществляться контроль за состоянием парогазовоздушной среды в технологическом оборудовании, на котором проводятся указанные работы, и в опасной зоне.

При проведении огневых работ необходимо:

- обеспечить место производства работ не менее чем 2 огнетушителями с минимальным рангом модельного очага пожара 2А, 55В и покрывалом для изоляции очага возгорания;

- плотно закрыть все двери, соединяющие помещения, в которых проводятся огневые работы, с другими помещениями, в том числе двери тамбур-шлюзов, открыть окна;

- осуществлять контроль состояния парогазовоздушной среды в технологическом оборудовании, на котором проводятся огневые работы, и в опасной зоне;

- прекратить огневые работы в случае повышения содержания горючих веществ или снижения концентрации флегматизатора в опасной зоне или технологическом оборудовании до значений предельно допустимых взрывобезопасных концентраций паров (газов).

При проведении огневых работ запрещается:

- хранить в сварочных кабинах одежду, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, другие горючие материалы;
- проводить работы по устройству гидроизоляции и пароизоляции на кровле, монтаж панелей с горючими и слабогорючими утеплителями, наклейкой покрытий полов и отделкой помещений с применением горючих лаков, клеев, мастик и других горючих материалов, за исключением случаев, когда проведение огневых работ предусмотрено технологией применения материала;
- организация постоянных мест проведения огневых работ более чем на 10 постах, если не предусмотрено централизованное электро- и газоснабжение.

После завершения огневых работ должно быть обеспечено наблюдение за местом проведения работ в течение не менее 4 часов.

Не допускается оставлять на рабочих местах тару с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями после их разлива в рабочую емкость. На рабочем месте легковоспламеняющиеся и горючие жидкости должны находиться в количествах, необходимых для выполнения работы. Тару из-под легковоспламеняющихся и горючих жидкостей следует плотно закрывать и хранить в специально отведенном месте вне рабочих помещений.

По окончании работ неиспользованные и отработанные легковоспламеняющиеся и горючие жидкости следует убирать в помещения, предназначенные для их хранения.

### **Организация постоянных и временных постов проведения огневых работ, основные требования**

Места ведения огневых работ бывают постоянными и временными.

Постоянные места проведения огневых работ устанавливаются на действующих объектах в соответствии с приказом по организации, а после их оборудования принимаются объектовой комиссией с участием представителя пожарной охраны и оформлением соответствующего акта. Акт допускается составлять как один на все постоянные места, так и по каждому в отдельности.

Оборудование постоянных мест для проведения огневых работ предусматривает:

- отведение отдельного помещения или выгораживание несгораемыми перегородками высотой не ниже 1,8 м производственной площади цехов или других помещений;
- установку сварочной аппаратуры: электросварочного трансформатора; вводного щитка электропитания; ramпы или другого устройства для установки газовых баллонов суточного расхода; металлического шкафа или стеллажа для инструмента; пожарного щита с первичными средствами пожаротушения и др.;
- установку обменной вентиляции отдельного помещения (при необходимости и выгороженного участка), в том числе местной.

Помещение или участок, отведенное для постоянного проведения огневых работ, оснащается:

- перечнем видов разрешенных огневых работ;
- инструкцией о мерах пожарной безопасности;
- необходимыми схемами и плакатами по технологии проведения огневых работ;

– первичными средствами пожаротушения.

Рекомендуется оборудовать постоянные места вблизи кранов противопожарного водопровода объекта.

При организации более 10 постов (сварочных мастерских) постоянных мест проведения огневых работ устраивается централизованное электроснабжение для сварки и газоснабжение.

Для предотвращения разлета брызг и искр в стороны каждый пост ограждается постоянным или переносным ограждением из несгораемых материалов.

При установке в сварочной мастерской автоматических сварочных установок проходы со всех сторон принимаются не менее 2 м.

К временным огневым работам относятся такие, которые производятся кратковременно при ремонтах и аварийно-восстановительных работах, в помещениях, на оборудовании и других сооружениях, если нет возможности их выноса в постоянные места проведения огневых работ.

Все временные работы, где бы они ни проводились, разрешается выполнять только при условии выдачи на эти работы наряда-допуска.

Ответственный руководитель работ проверяет перед допуском подготовку рабочего места, инструктирует при допуске бригаду и организывает безопасное выполнение намеченных огневых работ.

Оперативный или оперативно-ремонтный персонал, подготавливающий рабочее место: выполняет предусмотренные нарядом меры по подготовке для огневых работ, а также принимает другие дополнительные меры пожарной безопасности. При возникновении сомнения в возможности обеспечения безопасного выполнения указанных работ по данному наряду подготовка прекращается, о чем докладывается должностному лицу, выдавшему наряд-допуск.

Приступать к огневым работам без наличия на рабочем месте первичных средств пожаротушения не допускается. Их наличие ежедневно проверяется перед допуском к работе.

Во всех случаях выполнения огневых работ сварщик, газорезчик, пайщик должны иметь при себе удостоверение проверки знаний и талон по технике пожарной безопасности. При отсутствии необходимых документов или при просроченности очередной проверки знаний работник не допускается к работе.

При перерывах в работе более 10 минут, а также в конце рабочей смены аппаратура отключается, сварочный агрегат отключается от электросети, шланги отсоединяются и освобождаются от горючих жидкостей и газов, в паяльных лампах давление полностью снимается. По окончании огневых работ по наряду-допуску вся аппаратура и оборудование должны быть убраны.

После окончания огневых работ члены бригады должны осмотреть место работы, особенно если имеются отверстия и проемы, или работы производились на высоте, а также в помещениях с наличием большого количества сгораемых материалов (складах, топливоподачах, кабельных сооружениях и т.п.). В необходимых случаях участки работ могут быть пролиты водой.

Не допускается расширение рабочего места и объема работ, определенных нарядом-допуском. В случае необходимости в увеличении объема работ и расширении рабочего места оформляется новый наряд-допуск.

При авариях сварочные и другие огневые работы производятся без выдачи наряда-допуска, но под непосредственным наблюдением начальника структурного подразделения.

### **Лекция 3. Пожарная безопасность при проведении резательных работ. Меры пожарной безопасности при проведении резательных работ. Организация рабочего места при проведении работ**

При огневых работах, связанных с резкой металла:

– необходимо принимать меры по предотвращению разлива легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;

– допускается хранить запас горючего на месте проведения бензо- и керосинорезательных работ в количестве не более сменной потребности. Горючее следует хранить в исправной небыющей и плотно закрывающейся таре на расстоянии не менее 10 м от места производства огневых работ;

– необходимо проверять перед началом работ исправность арматуры бензо- и керосинореза, плотность соединений шлангов на ниппелях, исправность резьбы в накидных гайках и головках;

– применять горючее для бензо- и керосинорезательных работ в соответствии с имеющейся инструкцией;

– бачок с горючим располагать на расстоянии не менее 5 м от баллонов с кислородом, а также от источника открытого огня и не менее 3 м от рабочего места, при этом на бачок не должны попадать пламя и искры при работе;

– запрещается эксплуатировать бачки, не прошедшие гидроиспытаний, имеющие течь горючей смеси, а также неисправный насос или манометр;

– запрещается разогревать испаритель резака посредством зажигания налитой на рабочем месте легковоспламеняющейся или горючей жидкости.

При проведении бензо- и керосинорезательных работ запрещается:

– достигать давления воздуха в бачке с горючим, превышающего рабочее давление кислорода в резаке;

– перегревать испаритель резака, а также подвешивать резак во время работы вертикально, головкой вверх;

– зажимать, перекручивать или заламывать шланги, подающие кислород или горючее к резаку;

– использовать кислородные шланги для подвода бензина или керосина к резаку.

Перед выполнением плазменной резки необходимо:

1) проверить действие системы охлаждения установки плазменной резки;

2) установить необходимую скорость резки;

3) установить расход плазмообразующей среды в соответствии с технологическим процессом;

4) проверить наличие воды в поддоне раскроечного стола или рамы установки плазменной резки.

Устранять неполадки в установке плазменной резки, плазмотроне, заменять вышедшие из строя сменные детали плазмотрона разрешается только при отключенном электропитании установки наладчикам из числа электротехнического персонала, обслуживающим эту установку и имеющим группу по электробезопасности не ниже III.

При зажигании «дежурной дуги» отверстие сопла направляется в сторону от работающих рядом. При зажигании «дежурной дуги» замыканием следует пользоваться специальным приспособлением с изолированной ручкой длиной не менее 150 мм.

Места резки отмечаются опознавательными знаками.

Электроприводы движущихся механизмов аппаратов, машин и другого оборудования, а также другие электроприемники, которые находятся в зоне выполнения резательных работ, должны быть отключены от источников питания, отсоединены от этих механизмов видимым разрывом. На пусковых устройствах должны быть вывешены плакаты «Не включать: работают люди!», которые снимаются по окончании работ по указанию лица, ответственного за проведение работ.

Место проведения работ должно быть очищено от горючих и пожаровзрывоопасных веществ.

При наличии в указанной зоне сгораемых конструкций, последние должны быть защищены от возгораний металлическим экраном, покрывалами для изоляции очага возгорания или негорючими материалами, а также пролиты водой.

При выполнении резательных работ в помещении следует предусмотреть меры защиты от разлета и попадания искр в проемы межэтажных перекрытий, а также лотков и приемков, в которых могут накапливаться остатки горючих жидкостей, паров и газов.

В помещении в зоне выполнения резательных работ следует обеспечить бесперебойную работу вентиляции (приточная и вытяжная) и естественное проветривание посредством открытия фрамуг и окон, а также меры по недопущению попадания искр в системы вытяжной вентиляции.

Во время выполнения резательных работ должен осуществляться контроль за состоянием воздушной среды в аппаратах, коммуникациях, на которых проводятся указанные работы, и в зоне проведения работ.

Перед началом подготовки и выполнения резательных работ руководитель структурного подразделения или лицо, его замещающее, на объекте которого проводятся данные работы, проводит инструктаж лица, ответственного за подготовку резательных работ, и руководителя работ о мерах пожарной и промышленной безопасности при их проведении на указанном объекте.

Руководитель работ проводит инструктаж исполнителей, а также знакомит их с объемом резательных работ на месте.

Для обеспечения безопасного выполнения резательных работ следует проверить:

- исправность и комплектность оборудования;
- наличие и исправность первичных средств пожаротушения;
- наличие и соответствие условиям проведения работ спецодежды, спецобуви, защитных щитков;
- средства индивидуальной защиты.

Начало и проведение резательных работ должны осуществляться в присутствии руководителя работ, контролирующего работу исполнителей. В зоне проведения огневых работ не допускается нахождение лиц, не занятых выполнением работ.

Руководитель работ после окончания резательных работ должен проверить выполнение работ в полном объеме, организовать приведение рабочих мест в порядок. С места выполнения огневых работ должны быть убраны инструменты, инвентарь, материалы, а также выведены исполнители, выполнившие огневые работы.

#### **Лекция 4. Пожарная безопасность при проведении паяльных работ. Меры пожарной безопасности при проведении паяльных работ. Организация рабочих мест при проведении паяльных работ**

При проведении работ с применением паяльной лампы рабочее место должно быть очищено от горючих материалов, а находящиеся на расстоянии менее 5 м конструкции из горючих материалов должны быть защищены экранами из негорючих материалов или политы водой. Паяльные лампы необходимо содержать в исправном состоянии и осуществлять проверки их параметров в соответствии с технической документацией, но не реже 1 раза в месяц. Для предотвращения выброса пламени из паяльной лампы заправляемое в лампу горючее не должно содержать посторонних примесей и воды.

Во избежание взрыва паяльной лампы запрещается:

- применять в качестве горючего для ламп, работающих на керосине, бензин или смеси бензина с керосином;
- повышать давление в резервуаре лампы при накачке воздуха более допустимого рабочего давления, указанного в паспорте;
- заполнять лампу горючим более чем на три четверти объема ее резервуара;
- отворачивать воздушный винт и наливную пробку, когда лампа горит или еще не остыла;
- ремонтировать лампу, а также выливать из нее горючее или заправлять ее горючим вблизи открытого огня.

При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены давление в паяльных лампах нужно полностью стравливать. По окончании работ всю аппаратуру и оборудование необходимо убирать в специально отведенные места.

В процессе работы необходимо:

- правильно регулировать пламя;
- избегать наклона лампы и ударов по ней;
- располагаться возможно ближе к вытяжным шкафам или воронкам вытяжной вентиляции.

Выпускать воздух из резервуара лампы через заливную пробку можно только после того, как лампа потушена и ее горелка полностью остыла. Снимать горелку с резервуара лампы до снятия давления запрещается.

Работы с вредными и взрывопожароопасными веществами при нанесении припоев, флюсов, паяльных паст должны проводиться при действующей вытяжной вентиляции. Нагретые в процессе пайки паяльной лампой изделия и технологическая оснастка должны размещаться в местах, оборудованных эффективной вытяжной вентиляцией.

Перед началом паяльных работ необходимо:

1. Осмотреть рабочее место, привести его в порядок, освободить проходы и не загромождать их.

2. Убедиться в том, что вытяжная вентиляция включена.
3. Приготовить необходимые для работы инструменты.
4. Проверить наличие и исправность средств пожаротушения.
5. Проверить освещенность рабочего места.

По окончании работы необходимо:

1. Погасить огонь в горелке паяльной лампы.
2. После остывания горелки паяльной лампы до температуры окружающей воздушной среды снизить давление воздуха в резервуаре паяльной лампы до атмосферного давления.
3. Отключить местную вытяжную вентиляцию.
4. Неизрасходованные флюсы убрать в вытяжные шкафы или в специально предназначенные для хранения кладовые.
5. Привести в порядок рабочее место.

**Лекция 5. Пожарная безопасность при проведении газосварочных и электросварочных работ. Пожарная опасность газов, применяемых при проведении газосварочных и электросварочных работ. Особенности обращения с баллонами для сжатых и сжиженных газов. Правила пожарной безопасности при транспортировке, хранении и применении карбида кальция. Требования пожарной безопасности к хранению и использованию ацетиленовых аппаратов и баллонов с газами, защита их от открытого огня и других тепловых источников. Требования пожарной безопасности к техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации электросварочных аппаратов**

### **Пожарная безопасность при проведении газосварочных и электросварочных работ**

Технологическое оборудование, на котором будут проводиться огневые работы, необходимо пропарить, промыть, очистить, освободить от пожаровзрывоопасных веществ и отключить от действующих коммуникаций (за исключением коммуникаций, используемых для подготовки к проведению огневых работ). При пропарке внутреннего объема технологического оборудования температура подаваемого водяного пара не должна превышать значение, равное 80 % температуры самовоспламенения горючего пара (газа).

При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены сварочную аппаратуру необходимо отключать (в том числе от электросети), шланги отсоединять и освобождать от горючих жидкостей и газов. По окончании работ всю аппаратуру и оборудование необходимо убирать в специально отведенные места.

При проведении газосварочных работ:

- 1) переносные ацетиленовые генераторы следует устанавливать на открытых площадках, ограждать и размещать их не ближе 10 м от мест проведения работ, а также от мест забора воздуха компрессорами и вентиляторами;
- 2) при установке ацетиленового генератора в помещениях (закрытых местах) вывешиваются плакаты «Вход посторонним запрещен – огнеопасно», «Не курить», «Не проходить с огнем»;

3) по окончании работы карбид кальция в переносном генераторе должен быть выработан; известковый ил, удаляемый из генератора, выгружается в приспособленную для этих целей тару и сливается в иловую яму или специальный бункер;

4) открытые иловые ямы ограждаются перилами, а закрытые имеют негорючие перекрытия и оборудуются вытяжной вентиляцией и люками для удаления ила;

5) газоподводящие шланги на присоединительных ниппелях аппаратуры, горелок, резаков и редукторов должны быть надежно закреплены;

6) карбид кальция хранится в сухих проветриваемых помещениях;

7) в помещениях ацетиленовых установок, в которых не имеется промежуточного склада карбида кальция, разрешается хранить одновременно не свыше 200 кг карбида кальция, причем из этого количества в открытом виде может быть не более 50 кг;

8) вскрытые барабаны с карбидом кальция следует защищать непроницаемыми для воды крышками;

9) запрещается в местах хранения и вскрытия барабанов с карбидом кальция курение, пользование открытым огнем и применение искрообразующего инструмента;

10) хранение и транспортирование баллонов с газами осуществляется только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками; при транспортировании баллонов не допускаются толчки и удары;

11) запрещается хранение в одном помещении кислородных баллонов и баллонов с горючими газами, а также карбида кальция, красок, масел и жиров;

12) при обращении с порожними баллонами из-под кислорода или горючих газов соблюдаются такие же меры безопасности, как и с наполненными баллонами;

13) запрещается курение и применение открытого огня в радиусе 10 метров от мест хранения известкового ила, рядом с которыми вывешиваются соответствующие запрещающие знаки.

При проведении электросварочных работ:

1) запрещается использовать провода без изоляции или с поврежденной изоляцией, а также применять нестандартные автоматические выключатели;

2) следует соединять сварочные провода при помощи опрессования, сварки, пайки или специальных зажимов;

3) следует надежно изолировать и в необходимых местах защищать от действия высокой температуры, механических повреждений или химических воздействий провода, подключенные к сварочным аппаратам, распределительным щитам и другому оборудованию;

4) необходимо располагать кабели (провода) электросварочных машин от трубопроводов с кислородом на расстоянии не менее 0,5 м, а от трубопроводов и баллонов с ацетиленом и других горючих газов – не менее 1 м;

5) в качестве обратного проводника, соединяющего свариваемое изделие с источником тока, могут использоваться стальные или алюминиевые шины любого профиля, сварочные плиты, стеллажи и сама свариваемая конструкция при условии, если их сечение обеспечивает безопасное по условиям нагрева протекание тока;

6) запрещается использование в качестве обратного проводника внутренних железнодорожных путей, сети заземления или зануления, а также металлических конструкций зданий, коммуникаций и технологического оборудования. В этих случаях сварка производится с применением 2 проводов;

7) в пожаровзрывоопасных и пожароопасных помещениях обратный проводник от свариваемого изделия до источника тока выполняется только изолированным проводом;

8) конструкция электрододержателя для ручной сварки должна обеспечивать надежное зажатие и быструю смену электродов, а также исключать возможность короткого замыкания его корпуса на свариваемую деталь при временных перерывах в работе или при случайном его падении на металлические предметы;

9) следует применять электроды, изготовленные в заводских условиях, соответствующие номинальной величине сварочного тока;

10) электросварочную установку на время работы необходимо заземлять;

11) чистку агрегата и пусковой аппаратуры следует проводить ежедневно после окончания работы;

12) питание дуги в установках для атомно-водородной сварки обеспечивается от отдельного трансформатора;

13) при атомно-водородной сварке в горелке должно предусматриваться автоматическое отключение напряжения и прекращение подачи водорода в случае разрыва цепи.

Место проведения огневых работ должно быть очищено от горючих веществ и материалов в радиусе очистки территории от горючих материалов, использование которых не предусмотрено технологией производства работ, в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Высота точки сварки над уровнем пола или прилегающей территорией (метров)	Минимальный радиус зоны очистки территории от горючих материалов (метров)
0	5
2	8
3	9
4	10
6	11
8	12
10	13
свыше 10	14

Находящиеся в пределах указанных радиусов строительные конструкции, настилы полов, отделка и облицовка, а также изоляция и части оборудования, выполненные из горючих материалов, должны быть защищены от попадания на них искр металлическими экранами, асбестовым полотном или другими негорючими материалами и при необходимости политы водой.

## **Пожарная опасность газов, применяемых при выполнении огневых работ**

При газовой сварке и резке металлов и сплавов в воздух рабочей зоны попадают вредные для здоровья газы, пары, пыль и окислы металлов. Только строгое соблюдение всех правил техники безопасности и производственной санитарии, ясное представление о причинах, могущих вызвать ту или иную опасность, а также знание необходимых мер и способов ее предупреждения гарантирует безопасное выполнение проводимых работ и сохранение здоровья сварщиков.

Каждый газосварщик (газорезчик), их подручные, а также лица, занятые хранением и перевозкой баллонов с газом, должны хорошо знать основные свойства газов, с которыми им приходится работать.

Горючие газы, смешиваясь с воздухом или кислородом, образуют взрывоопасные смеси, которые способны взрываться от искры любого происхождения.

Кислород ( $O_2$ ) – бесцветный газ, не имеющий запаха. Кислород тяжелее воздуха (при  $0^\circ C$  вес  $1\text{ м}^3$  кислорода = 1,429 кг, вес  $1\text{ м}^3$  воздуха = 1,293 кг). Для газосварочных работ кислород получают из атмосферного воздуха путем его глубокого охлаждения с последующим отделением азота или путем электролиза воды.

Такой способ получения кислорода из воздуха наиболее распространен, так как в этом случае можно получить практически любое количество кислорода требуемой чистоты при наименьших затратах энергии. При температуре  $183^\circ C$  и давлении 760 мм рт. ст. кислород превращается в легко подвижную голубоватую жидкость. Из 1 л жидкого кислорода образуется около 860 л газообразного.

Кислород не горит, а поддерживает горение, вступая в химическое соединение почти со всеми веществами. Соприкосновение кислорода, находящегося под высоким давлением, с маслами, жирами, угольной пылью, ворсинками ткани и т.д. может привести к их мгновенному окислению, воспламенению и взрыву при обычных температурах, хотя температура воспламенения этих продуктов значительно более высокая ( $200-450^\circ C$ ).

Пористые органические вещества (уголь, торф, сажа, шерсть, ткани), пропитанные жидким кислородом, могут взрываться от искры, пламени и других источников тепловых импульсов. Поэтому при пользовании сжатым или сжиженным кислородом необходимо внимательно следить за тем, чтобы он не соприкасался с легковоспламеняющимися и горючими веществами, в том числе маслами и жирами минерального, растительного или животного происхождения.

Кислород хранят и транспортируют в стальных баллонах или цистернах со специальной тепловой изоляцией.

При газовой сварке, наплавке и резке металлов и их сплавов в качестве горючего могут применяться различные горючие газы: ацетилен, водород, естественные и нефтяные газы, пары жидких нефтепродуктов (бензин, керосин) и другие. Сгорая в кислороде, эти газы развивают достаточно высокую температуру пламени:

- ацетилен – до  $3200^\circ C$ ;
- водород – до  $2100^\circ C$ ;
- пропан – до  $2000^\circ C$ ;
- бутан – до  $2100^\circ C$ ;
- пары бензина – до  $2400^\circ C$ ;
- пары керосина – до  $2100^\circ C$ .

Видно, что наиболее высокая температура пламени наблюдается при сгорании в кислороде ацетилена. Пламя ацетилена способно практически расплавлять все существующие тугоплавкие металлы и их сплавы. Другие же газы с более низкой температурой пламени применяют в основном как заменители ацетилена.

Ацетилен ( $C_2H_2$ ) является химическим соединением углерода и водорода, представляет собой бесцветный газ, легче воздуха, со слабым эфирным запахом. Технический ацетилен, применяемый для газовой сварки и резки металлов, из-за присутствующих в нем примесей отличается резким неприятным запахом. При сгорании ацетилена в кислороде температура пламени достигает  $3200\text{ }^\circ\text{C}$ . Ацетилен взрывоопасен в смеси с воздухом, если в ней содержится от 2,8 до 80 % ацетилена по объему и в смеси с кислородом, если ацетилен содержится от 2,8 до 93 % по объему.

Ацетилен взрывоопасен даже при отсутствии кислорода или воздуха, так как с повышением температуры и давления он может распадаться на углерод и водород с выделением большого количества тепла. При длительном соприкосновении ацетилена с красной медью и серебром образуется ацетиленовая медь или ацетиленистое серебро, которые при нагревании до  $110\text{-}1200\text{ }^\circ\text{C}$  и при сильном ударе взрываются. Поэтому для изготовления ацетиленовой аппаратуры эти металлы не применяются. Указанные смеси могут взрываться от искры открытого пламени или сильного нагрева.

Взрывчатость ацетилена сильно понижается при размещении его в тонких (капиллярных) сосудах. Это свойство ацетилена используется при наполнении ацетиленом баллонов под давлением. Ацетилен легче кислорода и воздуха. Плотность ацетилена по отношению к воздуху составляет 0,9, а по отношению к кислороду – 0,8.

При нагревании ацетилена до  $300\text{ }^\circ\text{C}$  может происходить его полимеризация, которая заключается в том, что молекулы ацетилена уплотняются, и он превращается в бензол и другие продукты. Полимеризация, протекающая при недостаточном отводе тепла, может привести к взрыву ацетилена и разрушению ацетиленовых генераторов. Чтобы предотвратить возможность полимеризации и взрывчатого распада, ацетилена, температура в ацетиленовых генераторах не должна превышать  $100\text{ }^\circ\text{C}$ .

Очень важное свойство ацетилена – его способность растворяться во многих жидкостях: ацетоне, бензоле, бензине и других. Лучшим растворителем ацетилена является ацетон: при температуре  $+10\text{ }^\circ\text{C}$  в 1 л ацетона растворяется 26 л ацетилена. Степень растворимости ацетилена в ацетоне в значительной мере зависит от температуры окружающей среды. С повышением температуры окружающей среды растворимость ацетилена в ацетоне уменьшается.

В практике газопламенной обработки металлов, в частности для газовой резки, широко применяется природный газ.

К природным газам относятся все горючие газы, которые добываются из недр земли или сопутствуют нефти при ее добыче из нефтяных месторождений (попутные газы).

Природный газ в основном состоит из метана ( $CH_4$ ), содержание которого составляет от 85 до 98 %. Остальное составляют азот, этан, пропан, сероводород и т.д. Природный газ легкий (удельный вес по воздуху 0,55-0,73), бесцветный, не имеет запаха (и этим он опасен), не ядовит, но является удушающим газом. Для придания газу характерного резкого неприятного запаха к нему добавляется одорант (на  $1000\text{ м}^3$  газа 16 г).

Природный газ опасен еще и тем, что при неполном сгорании выделяет окись углерода (CO) – угарный газ – бесцветный и очень ядовитый.

При содержании в воздухе 0,5 % угарного газа через 20-30 мин у человека наступает смерть, 1 % газа после нескольких вдохов приводит к потере сознания, а через 1-2 мин – к смерти.

Пределы взрываемости смеси природного газа с воздухом значительно ниже пределов взрываемости ацетилено-воздушных смесей. Эти пределы составляют от 3,8 до 17 %.

В последнее время, особенно для газовой резки металлов и их сплавов, широкое применение получили сжиженные газы – пропан ( $C_3H_8$ ) и бутан ( $C_4H_{10}$ ), а также их смеси. При обычной температуре и небольшом давлении пропан-бутановые смеси легко переходят из газообразного состояния в жидкое.

Сжиженные газы, пропан-бутановые смеси получают в процессе сжижения их для удобства хранения и транспортировки. При обычных условиях эта смесь представляет газ, а при температурах ниже  $+20$  °С или давлениях выше атмосферного смесь газов конденсируется, переходя в жидкое состояние.

Сжиженные газы тяжелее воздуха (удельный вес пропана по воздуху 1,253, бутана – 2,007), они могут скапливаться в низких местах – траншеях, колодцах, ямах и других углублениях, образуя с воздухом пропан-бутановые взрывоопасные смеси, которые могут взрываться от любого источника теплового импульса – искры открытого пламени и т.д. Поэтому перед началом огневых работ необходимо убедиться в отсутствии взрывоопасных смесей.

Положительные свойства пропан-бутановых смесей – небольшие пределы взрываемости. Так, например, пределы взрываемости пропана в смеси с воздухом составляют от 2 до 305 % объемных частей пропана. Это в несколько раз ниже пределов взрываемости ацетилена с воздухом. Пропан, бутан и их смеси хранят и транспортируют к месту потребления в специальных баллонах или цистернах под давлением  $16$  кгс/см<sup>2</sup>. При таком давлении пропан-бутановые смеси находятся в жидком состоянии. Емкости обычно заполняют не более чем на половину их объема, так как при расширении сжиженного газа при нагревании баллона в нем может резко повыситься давление и вызвать взрыв баллона или цистерны. Поэтому заполненные пропан-бутановой смесью баллоны и цистерны предохраняют от нагревания и ударов.

Пары бензина и керосина применяются при газовой сварке, наплавке и резке металлов в качестве горючего.

Бензин – это прозрачная легкоподвижная жидкость со специфическим запахом, состоящая из углеводородов, выкипающих из нефти при температуре от  $35$  до  $250$  °С. Бензин очень летуч, он испаряется при любой температуре, однако с повышением температуры скорость испарения возрастает. Пары бензина, смешиваясь с воздухом, образуют паро-воздушные взрывчатые смеси.

Взрываемость паро-воздушных смесей бензина ниже взрываемости ацетилено-воздушных (в пределах  $0,65$  до  $8,5$  % объемных паров бензина). Кроме того, пары бензина, попадая в организм человека, могут вызвать острые хронические отравления. Бензин (керосин) транспортируют к месту потребления в металлической закрытой таре.

### **Особенности обращения с баллонами для сжатых и сжиженных газов**

В сварочной мастерской при наличии не более 10 сварочных постов допускается для каждого поста иметь по 1 запасному баллону с кислородом и горючим газом. Запасные баллоны ограждаются щитами из негорючих материалов или хранятся в специальных пристройках к мастерской.

При обращении с порожними баллонами из-под кислорода или горючих газов соблюдаются такие же меры безопасности, как и с наполненными баллонами.

При огневых работах, связанных с резкой металла, бачок с горючим необходимо располагать на расстоянии не менее  $5$  м от баллонов с кислородом, а также от источника

открытого огня и не менее 3 м от рабочего места, при этом на бачок не должны попадать пламя и искры при работе.

При работе передвижных котлов на сжиженном газе газовые баллоны в количестве не более 2 размещаются в вентилируемых шкафах из негорючих материалов, устанавливаемых на расстоянии не менее 20 м от работающих котлов. Указанные шкафы следует постоянно держать закрытыми на замки.

Отбор газа из баллона следует производить только через редуктор, предназначенный для данного газа и окрашенный в соответствующий этому газу цвет.

Перед присоединением редуктора необходимо продуть штуцер баллонного вентиля, для чего поворотом маховичка на 0,25-0,5 оборота открыть баллон и снова закрыть его; при этом нельзя находиться против штуцера вентиля, а также пробовать струю газа рукой.

Открывать вентиль баллона рекомендуется плавно, без рывков. Если открыть вентиль от руки не удастся, следует пользоваться специальным ключом. Баллоны, которые не открываются, нужно сдать на склад, предварительно прикрепив к ним бирку с надписью «Неисправен». Закрывать вентиль ключом не следует.

Если редукторы и вентили баллонов замерзли, их можно отогревать горячей водой или смоченными в горячей воде тряпками. Категорически запрещается пользоваться для этой цели открытым пламенем.

При хранении и транспортировании баллонов с газом необходимо соблюдать следующие требования:

1) окна помещений, где хранятся баллоны с газом, закрашиваются белой краской или оборудуются солнцезащитными устройствами из негорючих материалов;

2) при хранении баллонов на открытых площадках сооружения, защищающие баллоны от осадков и солнечных лучей, выполняются из негорючих материалов;

3) баллоны с горючим газом должны храниться отдельно от баллонов с кислородом, сжатым воздухом, хлором, фтором и другими окислителями, а также от баллонов с токсичным газом;

4) размещение групповых баллонных установок допускается у глухих (не имеющих проемов) наружных стен зданий. Шкафы и будки, где размещаются баллоны, выполняются из негорючих материалов и имеют естественную вентиляцию, исключающую образование в них взрывоопасных смесей;

5) при хранении и транспортировании баллонов с кислородом нельзя допускать попадания масел (жиров) и соприкосновения арматуры баллона с промасленными материалами. При перекаровке баллонов с кислородом вручную не разрешается брать за клапаны;

6) в помещениях должны устанавливаться газоанализаторы для контроля образования взрывоопасных концентраций. При отсутствии газоанализаторов руководитель организации должен установить порядок отбора и контроля проб газовой среды;

7) хранение и транспортирование баллонов с газами осуществляется только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками. К месту сварочных работ баллоны доставляются на специальных тележках, носилках, санках. При транспортировании баллонов не допускаются толчки и удары;

8) баллоны при обнаружении утечки из них газа должны убираться из помещения склада в безопасное место;

9) на склад, где размещаются баллоны с горючим газом, не допускаются лица в обуви, подбитой металлическими гвоздями или подковами;

10) баллоны с горючим газом, имеющие башмаки, хранятся в вертикальном положении в специальных гнездах, клетях или других устройствах, исключающих их падение. Баллоны, не имеющие башмаков, хранятся в горизонтальном положении на рамах или стеллажах. Высота штабеля в этом случае не должна превышать 1,5 м;

11) помещения складов с горючим газом обеспечиваются естественной вентиляцией.

Запрещается:

– хранение в одном помещении кислородных баллонов и баллонов с горючими газами, а также карбида кальция, красок, масел и жиров;

– хранение каких-либо других веществ, материалов и оборудования в помещениях складов с горючим газом;

– хранить и применять баллоны с горючими газами на чердаках, в подвальных, цокольных и подземных этажах, а также под свайным пространством зданий.

### **Правила пожарной безопасности при транспортировке, хранении и применении карбида кальция**

Карбид кальция применяют в самых различных областях промышленности.

Для сварки карбид кальция является идеальным веществом, так как выделяет при контакте с водой ацетилен – летучий газ, основа кислородной сварки, напайки, металлизации и прочих процессов, связанных с обработкой металлов. Во время горения с кислородом, ацетилен может достигнуть наивысшей температуры плавления до 3200 °С, что делает его незаменимым в работе с тугоплавкими металлами, потому что для сваривания или резки необходима температура, вдвое превышающая градус плавления самого металла. При этом нужно помнить, что ацетилен при большой концентрации горюч и взрывоопасен. Именно поэтому нужно уделять довольно много внимания хранению карбида кальция. Пыль карбида кальция – частицы до 2 мм – не годится для использования, так как практически сразу растворяется в воде и при этом, возрастает вероятность, что использование такого состава приведет к взрыву всего баллона.

Транспортировка карбида кальция может проводиться исключительно при применении крытого транспортного средства. При этом проводить доставку по воздуху запрещается.

По окончании работы карбид кальция в переносном генераторе должен быть выработан. Известковый ил, удаляемый из генератора, выгружается в приспособленную для этих целей тару и сливается в иловую яму или специальный бункер. Открытые иловые ямы ограждаются перилами, а закрытые имеют негорючие перекрытия и оборудуются вытяжной вентиляцией и люками для удаления ила.

При хранении карбида кальция запрещается:

– размещать склады карбида кальция в подвальных помещениях и низких затопливаемых местах;

– курение, пользование открытым огнем и применение искрообразующего инструмента в местах хранения и вскрытия барабанов с карбидом кальция;

– хранение в одном помещении карбида кальция и кислородных баллонов;

– курение и применение открытого огня в радиусе 10 метров от мест хранения известкового ила, рядом с которыми вывешиваются соответствующие запрещающие знаки.

Карбид кальция должен храниться в сухих проветриваемых помещениях.

В помещениях ацетиленовых установок, в которых нет промежуточного склада карбида кальция, разрешается хранить одновременно не свыше 200 кг карбида кальция, причем из этого количества в открытом виде может быть не более 50 кг. Вскрытые барабаны с карбидом кальция следует защищать непроницаемыми для воды крышками.

При проведении газосварочных или газорезательных работ с карбидом кальция запрещается:

- 1) использовать один водяной затвор 2 сварщикам;
- 2) загружать карбид кальция завышенной грануляции или проталкивать его в воронку аппарата с помощью железных прутков и проволоки, а также работать на карбидной пыли;
- 3) загружать карбид кальция в мокрые загрузочные корзины или при наличии воды в газосборнике, а также загружать корзины карбидом более чем на половину их объема при работе генераторов «вода на карбид»;
- 4) проводить продувку шланга для горючих газов кислородом и кислородного шланга горючим газом, а также взаимозаменять шланги при работе;
- 5) переключивать, заламывать или зажимать газоподводящие шланги;
- 6) переносить генератор при наличии в газосборнике ацетилена;
- 7) форсировать работу ацетиленовых генераторов путем преднамеренного увеличения давления газа в них или увеличения единовременной загрузки карбида кальция;
- 8) применять медный инструмент для вскрытия барабанов с карбидом кальция, а также медь в качестве припоя для пайки ацетиленовой аппаратуры и в других местах, где возможно соприкосновение с ацетиленом.

### **Требование пожарной безопасности к хранению и использованию ацетиленовых аппаратов и баллонов с газами, защита их от открытого огня и других тепловых источников**

При выполнении газосварочных работ шкафы ацетиленовых и кислородных постов должны быть открыты, подходы ко всем постам – свободны.

Работодатель должен обеспечить периодическое восстановление отличительной окраски шкафов.

Размещение ацетиленовых генераторов в проездах, местах массового нахождения или прохода людей, а также возле мест забора воздуха компрессорами или вентиляторами не допускается.

В случае обнаружения утечек кислорода и ацетилена из трубопроводов и газоразборных постов и невозможности быстрого устранения неисправностей поврежденные участки трубопроводов и газоразборные посты должны быть отключены, а помещение – провентилировано.

Отогрев замерзших ацетиленопроводов и кислородопроводов производится только паром или горячей водой. Запрещается применение открытого огня и электрического подогрева.

В случае направления пламени и искр в сторону источников питания ацетиленом устанавливаются защитные экраны из негорючего материала.

Основные требования к ацетиленовым генераторам:

– температура окружающей среды, при которой допускается работа ацетиленовых стационарных генераторов, от +5 до –35 °С, передвижных – от –25 до +40 °С;

- производительность генератора должна соответствовать расходу ацетилена;
- разложение карбида кальция в генераторе должно регулироваться автоматически в зависимости от расхода газа;
- в генераторе не должно быть деталей и арматуры из сплавов, содержащих более 70 % меди, а также устройств, способных вызвать при работе образование искр;
- коэффициент использования карбида кальция (КПИ) должен быть не меньше 0,85;
- генератор должен быть рассчитан на работу с определенной грануляцией карбида кальция;
- генератор должен быть герметичным и иметь газосборник достаточной емкости, чтобы при прекращении отбора газа не происходил выброс ацетилена в помещение;
- в генераторах должна быть предусмотрена продувка всех объемов до заполнения их ацетиленом для удаления остатков воздуха;
- конструкция генератора должна обеспечивать хорошее охлаждение в зоне реакции, чтобы температура воды и гашеной извести в зоне реакции не превышала 80°С, а ацетилена 115 °С;
- габариты и масса передвижных генераторов должны быть минимальными.

В водяном затворе ацетиленового генератора уровень воды должен постоянно поддерживаться на высоте контрольного краника (пробки). Проверка уровня воды производится работником, выполняющим газопламенные работы, не реже трех раз в смену при выключенной подаче газа в затвор. При температуре наружного воздуха ниже 0 °С вода заменяется незамерзающей жидкостью.

Ацетиленовые генераторы могут комплектоваться сухими предохранительными затворами, эксплуатация которых допускается при температуре наружного воздуха выше 0 °С.

Запрещается устанавливать жидкостные затворы открытого типа на газопроводах для природного газа или пропан-бутана.

Пользование ацетиленом от трубопровода при проведении газопламенных работ разрешается только через постовой затвор. К одному постовому затвору присоединяется только один пост.

Если газоразборный пост питает машину, обслуживаемую одним оператором, то количество горелок или шлангов, установленных на машине, ограничивается только пропускной способностью затвора.

При ручных газопламенных работах к затвору может быть присоединена только одна горелка или один резак.

На участке проведения газопламенных работ с числом постов до 10 должно быть не более одного запасного наполненного баллона на каждом посту и не более десяти кислородных и пяти ацетиленовых запасных баллонов на участке в целом.

При потребности участка с числом постов до 10 в большем количестве газа организуется рамповое питание или промежуточный склад хранения баллонов вне помещения цеха (участка).

Для открывания вентиля ацетиленового баллона и для управления редуктором у работника должен быть специальный торцевой ключ в искробезопасном исполнении. Во время работы этот ключ должен находиться на шпинделе вентиля баллона. Запрещается применение обычных гаечных ключей для открывания вентиля ацетиленового баллона и для управления редуктором.

В случае обнаружения пропуска газа через сальник ацетиленового вентиля после присоединения редуктора подтягивание сальников производится при закрытом вентиле баллона.

При проведении газопламенных работ клапан вентиля ацетиленового баллона открывается не более чем на 1 оборот для обеспечения быстрого перекрытия вентиля при возникновении воспламенения или обратного удара газа.

Металл, поступающий на газопламенную обработку, очищается от краски (особенно на свинцовой основе), масла, окалины, грязи для предотвращения разбрызгивания металла и загрязнения воздуха испарениями и газами.

При газопламенной обработке окрашенного, загрунтованного металла он очищается по линии реза или шва. Ширина очищаемой от краски полосы должна быть не менее 100 мм (по 50 мм на каждую сторону). Применение для этой цели газового пламени запрещается.

При зажигании ручной горелки или резака сначала приоткрывается вентиль кислорода (на 1/4 или 1/2 оборота), затем открывается вентиль ацетилена и после кратковременной продувки шланга зажигается смесь газов.

При обратном ударе пламени следует немедленно закрыть вентили (сначала ацетиленовый, затем кислородный) на резаке, газовых баллонах и водяном затворе. Прежде чем пламя будет зажжено вновь после обратного удара, проверяется состояние водяного затвора, газоподводящих шлангов, а резак охлаждается в ведре с чистой холодной водой.

После каждого обратного удара работник делает соответствующую запись в паспорте генератора.

При выполнении газопламенных работ в замкнутых пространствах и труднодоступных местах сварочные трансформаторы, ацетиленовые генераторы, баллоны со сжиженным или сжатым газом размещаются вне замкнутых пространств и труднодоступных мест, в которых проводятся газопламенные работы.

При выполнении газопламенных работ ацетиленовые генераторы должны устанавливаться на открытых площадках. Допускается временная их установка в вентилируемых (проветриваемых) помещениях.

Ацетиленовые генераторы ограждаются и размещаются на расстоянии не менее 10 м от места проведения газопламенных работ, а также от места забора воздуха компрессорами и вентиляторами.

В местах установки ацетиленовых генераторов должны быть вывешены таблички: «Вход посторонним запрещен – огнеопасно», «Не курить», «Не проходить с огнем».

При эксплуатации ацетиленовых генераторов должны соблюдаться меры безопасности, указанные в технической документации организации-изготовителя.

При выполнении газопламенных работ запрещается:

- отогревать замерзшие ацетиленовые генераторы, вентили, редукторы и другие детали сварочных установок открытым огнем или раскаленными предметами;
- загружать в загрузочные устройства переносных ацетиленовых генераторов карбид кальция завышенной грануляции;
- переносить ацетиленовый генератор при наличии в газосборнике ацетилена;
- работать от одного предохранительного затвора двум работникам;
- форсировать работу ацетиленового генератора путем преднамеренного увеличения давления газа в них или увеличения единовременной загрузки карбида кальция;

– допускать соприкосновение кислородных баллонов, редукторов и другого сварочного оборудования с различными маслами, а также с промасленной одеждой и ветошью;

– выполнять газопламенные работы при неработающей вентиляции;

– допускать нахождение посторонних лиц в местах, где выполняются газопламенные работы.

По окончании выполнения газопламенных работ карбид кальция в ацетиленовом генераторе должен быть выработан. Известковый ил, удаляемый из генератора, выгружается в приспособленную для этих целей тару и сливается в иловую яму.

Курение и применение открытого огня в радиусе 10 м от места хранения ила запрещаются. Для извещения о запрещении курения и применения открытого огня вывешиваются соответствующие запрещающие знаки.

### **Требования пожарной безопасности к техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации электросварочных аппаратов**

При ведении огневых работ с применением электросварки сварочные аппараты должны быть оснащены:

– пускателем;

– приставкой ограничения холостого хода

– кнопочным постом;

– заземлением;

– электросварочными проводами и их соединениями.

Измерение сопротивления изоляции электросварочных аппаратов производится:

– после длительного перерыва в работе;

– при наличии видимых механических повреждений;

– периодически (1 раз в полгода).

Электросварочная установка должна иметь техническую документацию и инвентарный номер.

Установка для ручной сварки должна снабжаться рубильником или контактором (для подключения источника сварочного тока к распределительной цеховой сети), предохранителем (в первичной цепи) и указателем значения сварочного тока (амперметром или шкалой на регуляторе тока).

Электросварочная установка на все время работы должна быть заземлена. Помимо заземления основного электросварочного оборудования в сварочных установках надлежит непосредственно заземлять тот зажим вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому подсоединяется проводник, идущий к изделию (обратный провод).

При проведении электросварочных работ в особо опасных условиях (внутри металлических емкостей, в колодцах, резервуарах, цистернах, котлах и т.п.) электросварочная установка должна быть оборудована блокировкой, обеспечивающей автоматическое отключение сварочной цепи при холостом ходе либо понижении напряжения между электродом и изделием до 12 В с выдержкой времени не более 1 с.

При производстве огневых работ вблизи токоведущих устройств места работ должны быть ограждены щитами, исключающими возможность случайного прикосновения к токоведущим частям и возникновению коротких замыканий.

При сварке или резке каких-либо частей электрооборудования последние должны быть предварительно обесточены.

Электросварщик и вспомогательный рабочий при производстве сварочных работ должны пользоваться специальным щитком или маской с защитными стеклами (светофильтрами).

Работник, выполняющий контактную сварку, обязан:

1) не допускать на рабочее место лиц, не имеющих отношения к работе, не передавать управление машиной контактной сварки посторонним лицам;

2) не производить смазку, чистку и уборку машины во время ее работы;

3) следить за тем, чтобы провода не соприкасались с водой, чтобы на них не падали брызги расплавленного металла;

4) проверять электроды: в случае «прилипания» электродов немедленно остановить машину контактной сварки и сообщить руководителю работ;

5) соблюдать технологический режим, предусмотренный технологическим процессом;

6) обеспечивать безопасность рук при работе роликов, электродов и других движущихся частей (при сварке мелких деталей следить, чтобы руки не прижало работающим электродом, следить за исправностью механизмов сжатия и зажимных устройств, не допускать самопроизвольного их срабатывания).

7) не трогать электроды и не проверять руками места сварки;

8) не переставлять что-либо на поверхности или внутри машины контактной сварки во время ее работы, не облакачиваться на машину контактной сварки;

9) не реже двух раз в смену производить полную очистку сварочного контура от грата, брызг расплавленного металла, окислов, окалины.

Работы по наладке машины контактной сварки производятся при выключенном рубильнике.

Перед выполнением точечной сварки на подвесных машинах контактной сварки необходимо проверить надежность затяжки всех болтовых соединений и только после этого машина контактной сварки может быть подвешена.

К подвесному устройству, кроме клещей, подвешиваются токоведущие кабели. Для обеспечения безопасности через второе подъемное кольцо пропускается дополнительная цепь или трос.

При перерыве в работе следует выключить рубильник машины контактной сварки, закрыть вентили воды, охлаждающей системы, воздуха.

В зимнее время необходимо обеспечивать постоянную циркуляцию воды.

При обнаружении на машине контактной сварки неисправности электропроводов и ненормальной работы электроаппаратуры (реле времени, электроклапанов, пусковых приборов), а также при прекращении подачи электроэнергии следует немедленно выключить рубильник машины контактной сварки и не приступать к работе до устранения, возникших неисправностей. Информацию о возникших неисправностях доложить руководителю работ.

При прокладке сварочных проводов и при каждом перемещении принимаются меры против повреждения изоляции, а также прикосновения проводов со шлангами газопламенной аппаратуры.

При смене электродов в процессе сварки их остатки (огарки) следует выбрасывать в специальный металлический ящик, устанавливаемый у места сварочных работ.

При ремонте, осмотре, смене и зачистке электродов машину контактной сварки следует отключить от источников питания электрическим током, сжатым воздухом и водой и вывесить таблички с надписью:

- 1) на рубильнике сварочной машины – «Не включать! Работают люди»;
- 2) на вентилях сжатого воздуха и воды – «Не открывать! Работают люди».

**Лекция 6. Требования пожарной безопасности при проведении огневых работ на взрывопожароопасных объектах и производствах. Проведение огневых работ на установках, находящихся под давлением, на емкостях из-под легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей без предварительной их подготовки. Порядок проведения огневых работ в зданиях, сооружениях и помещениях в зависимости от их категории по пожарной и взрывопожарной опасности**

При проведении огневых работ необходимо:

– разработать мероприятия по безопасному проведению огневых работ и обеспечить их выполнение;

– назначить ответственных лиц за подготовку и проведение огневых работ из числа инженерно-технических работников, знающих условия подготовки и правила проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах;

– перед началом проведения огневых работ проверить выполнение разработанных мероприятий;

– в период проведения огневых работ обеспечить контроль за соблюдением требований пожарной безопасности;

– организовать контроль за состоянием воздушной среды на месте проведения огневых работ и в опасной зоне и установить периодичность отбора проб.

До начала сварочных работ каждая емкость, в том числе и находившаяся в эксплуатации, должна быть провентилирована путем пяти-, шестикратной смены воздуха.

Перед сваркой емкостей (резервуаров, баков и т.п.), в которых находилось жидкое топливо, легковоспламеняющиеся или горючие жидкости, кислоты, газы, должны быть произведены их очистка, промывка, пропарка, просушка и вентилирование с последующей проверкой, подтверждающей отсутствие опасной концентрации вредных веществ.

В этом случае емкость должна быть отглушена от трубопроводов, по которым возможно попадание в нее транспортируемых веществ.

Сварка внутри барабанов котлов и других резервуаров должна производиться при открытых лазах, люках, пробках, а также при действующей приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающей содержание вредных веществ в пределах допустимых концентраций и достаточное содержание кислорода.

В случае выполнения сварочных работ внутри закрытых емкостей с применением сжиженных газов (пропана, бутана) и углекислоты вытяжная вентиляция должна обеспечивать отсос внизу.

При ручной дуговой сварке запрещается:

- 1) подключать к одному рубильнику более одного сварочного трансформатора или другого потребителя тока;
- 2) производить ремонт электросварочных установок, находящихся под напряжением;
- 3) сваривать свежоокрашенные конструкции, аппараты и коммуникации, а также конструкции, аппараты и коммуникации, находящиеся под давлением, электрическим напряжением, заполненные горючими, токсичными материалами, жидкостями, газами, парами;
- 4) производить сварку и резку емкостей из-под горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, а также горючих и взрывоопасных газов (цистерн, баков, бочек, резервуаров) без предварительной очистки, пропаривания этих емкостей и удаления газов вентилированием;
- 5) использовать провода сети заземления, трубы санитарно-технических сетей (водопровод, газопровод, вентиляция), металлические конструкции зданий и технологическое оборудование в качестве обратного провода электросварки;
- 6) применять средства индивидуальной защиты из синтетических материалов, которые не обладают защитными свойствами, разрушаются от воздействия сварочной дуги и могут возгораться от искр и брызг расплавленного металла, спекаться при соприкосновении с нагретыми поверхностями;
- 7) при перерывах в работе и по окончании работы оставлять на рабочем месте электросварочный инструмент, находящийся под электрическим напряжением.

Освещение при сварочных работах внутри емкостей должно осуществляться с помощью светильников направляющего действия, установленных снаружи, или ручных переносных светильников на напряжение 12 В, оборудованных защитной сеткой. При этом освещенность рабочей зоны должна быть не менее 30 лк. Трансформатор для переносных светильников следует устанавливать вне свариваемого объекта. Применение автотрансформаторов не допускается.

Если работы в закрытых сосудах, стесненных условиях, емкостях одновременно выполняют несколько сварщиков, то должны быть предусмотрены меры оказания помощи всем работающим. Одновременное выполнение электросварочных и газопламенных работ внутри барабанов котлов и резервуаров запрещается.

Запрещается проводить газопламенную обработку открытым пламенем оборудования, находящегося под давлением (котлы, трубопроводы, сосуды, баллоны, цистерны, бочки), а также сосудов и трубопроводов, заполненных горючими, легковоспламеняющимися, взрывоопасными и токсичными жидкостями и веществами.

Перед выполнением газопламенных работ в замкнутых пространствах и труднодоступных местах (резервуарах, котлах, цистернах, отсеках, колодцах, ямах) должны быть выполнены следующие требования:

- проведена проверка воздуха рабочей зоны на содержание в нем вредных и опасных веществ, содержание кислорода;
- обеспечено наличие не менее двух открытых проемов (окон, дверей, люков, иллюминаторов, горловин);

– обеспечена непрерывная работа местной приточно-вытяжной вентиляции для притока свежего и оттока загрязненного воздуха из нижней и верхней частей замкнутого пространства или труднодоступного места;

– установлен контрольный пост (не менее двух работников) для наблюдения за безопасным производством газопламенных работ. Контрольный пост должен находиться вне замкнутого пространства либо труднодоступного места для оказания помощи работникам, выполняющим газопламенные работы.

Взрывозащищенное электрооборудование допускается использовать в пожароопасных и непожароопасных помещениях, а во взрывоопасных помещениях – при условии соответствия категории и группы взрывоопасной смеси в помещении виду взрывозащиты электрооборудования.

Правила применения электрооборудования в зависимости от степени его взрывопожарной и пожарной опасности в зданиях и сооружениях различного назначения, а также показатели пожарной опасности электрооборудования и методы их определения устанавливаются техническими регламентами для данной продукции, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и (или) нормативными документами по пожарной безопасности.

К выполнению огневых работ следует приступать только после окончания всех подготовительных работ и мер по обеспечению пожарной безопасности на месте проведения работ, предусмотренных нарядом-допуском.

Не допускается изменять характер и содержание огневых работ, предусмотренных нарядом-допуском.

Не допускается совмещение огневых и газоопасных работ в одном помещении, а также в непосредственной близости на открытой площадке в случае возможного выделения в зону работ пожаровзрывоопасных веществ.

Перед началом выполнения огневых работ и при перерывах продолжительностью более одного часа на месте их проведения (в рабочей зоне, аппаратах, трубопроводах, коммуникациях) должен быть отобран анализ воздушной среды на содержание опасных веществ.

Не допускается проведение огневых работ при наличии пожаровзрывоопасных веществ выше 20 % объемных от нижнего концентрационного предела распространения пламени в зоне их проведения.

Во время выполнения огневых работ должен осуществляться контроль за состоянием воздушной среды в аппаратах, коммуникациях, на которых проводятся указанные работы, и в зоне их проведения.

Контроль за состоянием воздушной среды осуществляется в соответствии с нарядом-допуском на выполнение огневых работ.

При превышении содержания опасных веществ во время выполнения огневых работ выше предельно допустимой концентрации (загазованность) огневые работы должны быть прекращены и возобновлены только после выявления и устранения причин загазованности.

Приступать к выполнению огневых работ следует при отсутствии опасных веществ в зоне проведения данных работ или их наличии не выше предельно допустимой концентрации, что должно быть подтверждено результатами контроля состояния воздушной среды.

Для обеспечения безопасного выполнения огневых работ, руководителю структурного подразделения следует предупредить работников, занятых ведением

технологического процесса, о проводимых огневых работах с записью в журнале ведения технологического процесса о проводимых огневых работах.

В течение всего времени выполнения огневых работ работниками, занятыми ведением технологического процесса, должны быть приняты меры, исключая возможность выделения в воздушную среду опасных веществ, включая пожаровзрывоопасные вещества (пары, газы).

Не допускается вскрытие люков и крышек аппаратов с опасными веществами, технологические операции, связанные с выгрузкой, перегрузкой и сливом продуктов, а также загрузка через открытые люки продуктов и другие операции, которые могут привести к загазованности и запыленности мест, где проводятся огневые работы.

Перед началом подготовки и выполнения огневых работ руководитель структурного подразделения или лицо, его замещающее, на объекте которого проводятся огневые работы, проводит инструктаж лица, ответственного за подготовку огневых работ, и руководителя работ о мерах пожарной и промышленной безопасности при их проведении на указанном объекте.

Руководитель работ проводит инструктаж исполнителей, а также знакомит их с объемом огневых работ на месте.

Проведение инструктажа фиксируется в наряде-допуске на выполнение огневых работ подписями исполнителей и руководителя работ.

Перед началом огневых работ проводится опрос каждого исполнителя о самочувствии. Не допускается привлекать к выполнению огневых работ лиц, заявивших о недомогании.

Изменение в составе бригады исполнителей отражается записью в наряде-допуске.

В случае замены лица, ответственного за подготовку огневых работ, или руководителя работ в наряде-допуске на выполнение огневых работ производится соответствующая отметка.

Ежедневный допуск к выполнению огневых работ осуществляется руководителем структурного подразделения объекта или лицом, его замещающим, и подтверждается подписью в наряде-допуске.

Для обеспечения безопасного выполнения огневых работ следует проверить:

- исправность и комплектность сварочного и другого оборудования для проведения огневых работ;
- наличие и исправность первичных средств пожаротушения;
- наличие и соответствие условиям проведения работ специальной одежды и обуви, защитных щитков;
- средства индивидуальной защиты, предусмотренные нарядом-допуском на выполнение огневых работ.

Начало и проведение огневых работ должны осуществляться в присутствии руководителя работ, контролирующего работу исполнителей. В зоне проведения огневых работ не допускается нахождение лиц, не занятых выполнением работ.

Руководитель работ после окончания огневых работ должен проверить выполнение работ в полном объеме, организовать приведение рабочих мест в порядок. С места выполнения огневых работ должны быть убраны инструменты, инвентарь, материалы, а также выведены исполнители, выполнившие огневые работы. Наряд-допуск на выполнение огневых работ должен быть закрыт.

Руководитель работ должен поставить в известность работников, занятых ведением технологического процесса, об окончании огневых работ с записью в журнале ведения технологического процесса.

После окончания огневых работ руководитель работ забирает второй экземпляр наряда-допуска, находящийся в пожарной охране (при наличии) или другой службе эксплуатирующей организации, на которую возложены функции обеспечения мер пожарной безопасности, и совместно с руководителем структурного подразделения или лицом его замещающим, проверяют место проведения огневых работ, полноту их выполнения и обеспечивают контроль (наблюдение) за местом возможного очага возникновения пожара в течение 4 часов работниками структурного подразделения, занятыми ведением технологического процесса, после чего ставят свои подписи в двух экземплярах наряда-допуска, подтверждающие завершение огневых работ и закрытие наряда-допуска.

После закрытия наряда-допуска на выполнение огневых работ руководитель работ должен передать руководителю структурного подразделения или лицу, его замещающему, один экземпляр наряда-допуска, а второй экземпляр вернуть в пожарную охрану (при наличии) или иную производственную службу, на которую возложены функции обеспечения мер пожарной безопасности в соответствии с документами эксплуатирующей организации.

Оба экземпляра наряда-допуска на выполнение огневых работ хранятся не менее 6 месяцев со дня его закрытия.