

## 27.10.2020 г. Тема: Меры пожарной безопасности

Взрывоопасность промышленных предприятий определяется особенностями технологического процесса и свойствами взрывоопасных веществ.

К особенностям технологического процесса относятся производственные факторы, определяемые назначением и характером выполняемого процесса.

Так в химической, нефтяной, газовой и других отраслях промышленности в настоящее время используется более 2000 различных газов или паров, которые в смеси с окислителем (воздухом, кислородом, хлором и т. д.) создают пожароопасные или взрывоопасные смеси. Подобными свойствами обладают и пылевоздушные смеси - дисперсные системы, состоящие из твердых частиц определенных размеров. Для однозначной оценки физико-химических свойств указанных смесей вводят определенные понятия и определения, рассмотренные ниже.

*Горение* – сложная химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением тепла и света.

*Тление* – горение без свечения, обычно опознаваемое по появлению дыма.

*Взрыв* – быстрое преобразование веществ (иначе, взрывное горение), сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов, способных производить работу.

Очевидно горение или взрывное горение (взрыв) возможно при наличии трех факторов:

- а) горючего вещества (газа, пара или дисперсной системы, состоящей из твердых частиц, т.е. пыли);
- б) окислителя (в данной области в качестве окислителя рассматривается только кислород воздуха);
- в) источника зажигания.

Если хотя бы один из указанных факторов отсутствует, то горение (взрыв) невозможно.

*Горючие вещества* – вещества, способные возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.

*Горючая среда* – смесь горючих веществ с воздухом в определенной концентрации.

В области электроустановок во взрывоопасных зонах в качестве *источника зажигания* рассматриваются только те, которые непосредственно связаны с нормальной работой электрооборудования или при его неисправностях: нагретые поверхности; электрические дуги и искры; пламя. Источник зажигания, нагревая горючую среду, обеспечивает температурные условия возникновения горения (взрыва).

Очевидно, горение в определенной степени зависит также от условий окружающей среды (атмосферных условий).

*Нормальные атмосферные условия* соответствуют давлению 101,3 кПа (760 мм рт. ст; 1013 Мбар; 1 атм) и температуре 20°C. В нормальные атмосферные условия входят также колебания давления и температуры, которые не превышают и не могут быть ниже эталонного 101,3 кПа при 20°C при условии, что эти колебания оказывают пренебрежительно малое влияние на взрывоопасные свойства горючих веществ.

*Взрывоопасная смесь (ВЗОС)* - смесь с воздухом при нормальных атмосферных условиях горючего газа, пара, тумана или горючей пыли, волокон, способная взрываться при возникновении источника зажигания.

*Взрывоопасная среда* - среда, которую образует взрывоопасная смесь.

Горючие вещества, в зависимости от реальной опасности взрывоопасной среды при их применении в производственных условиях, подразделяются на *взрывоопасные и пожароопасные*.

*Взрывобезопасность* - состояние производственного процесса, при котором исключается возможность взрыва, или в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей вызываемых им опасных и вредных факторов и обеспечивается сохранение материальных ценностей

Организационные и организационно-технические мероприятия по обеспечению взрывобезопасности должны включать:

- разработку системы инструктивных материалов средств наглядной агитации, регламентов и норм ведения технологических процессов, правил обращения со взрывоопасными веществами и материалами;
- организацию обучения, инструктажа и допуска к работе обслуживающего персонала взрывоопасных производственных процессов;
- осуществление контроля и надзора за соблюдением норм технологического режима, правил и норм техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности;
- организацию противоаварийных, газоспасательных и горноспасательных работ и установление порядка ведения работ в аварийных условиях.

*Пожарная профилактика* - комплекс мероприятий, направленный на предупреждение пожаров и создание условий для предотвращения ущерба от них, и успешного их тушения.

Пожарная профилактика является составной частью технологических процессов производства, градостроительства, планировки и застройки сельских населенных мест. Организацией профилактики занимаются органы пожарного надзора.

Пожарная профилактика достигается:

- разработкой, внедрением и контролем за соблюдением пожарных норм и правил;
- ведением конструирования и планирования с учетом пожарной безопасности создаваемых объектов;
- совершенствованием и содержанием в готовности противопожарных средств;
- регулярным проведением пожарно-технических обследований промышленных и с/х предприятий, организаций, жилых и общественных зданий;
- пропагандой пожарно-технических знаний среди населения.

Пожарная профилактика ведется по видам объектов - в гражданских зданиях, на складах, базах и магазинах, на промышленных объектах и транспорте, в лесах и на торфяных разработках.

Пожарная профилактика на промышленных объектах организуется на основе общих требований ко всем объектам, а также в соответствии с категорией пожарной опасности технологических процессов на каждом из них. Она включает исполнение зданий и сооружений по степени огнестойкости, соответствующей категории пожарной опасности объекта, устройство противопожарных разрывов между зданиями, отделение складов с легковоспламеняющимися и горючими материалами от основной территории и другие меры.

На пожароопасных производствах широко применяется внутренний противопожарный водопровод, спринклерные и дренгерные установки, пожарная сигнализация, заменяются сгораемые перекрытия на несгораемые, устанавливается электрооборудование в пылевлагонепроницаемом исполнении, систематизируется хранение горючих материалов, организуются буферные склады для исключения накопления горючих материалов и отходов на рабочих местах, особоопасные технологические участки отделяются от основного производства противопожарными стенами, в чистоте и исправности поддерживаются пути эвакуации, устанавливается строгий противопожарный режим.

Меры по предотвращению взрывов направлены на исключение их инициирования за счет огня, искры, нагрева, удара, превышения нормального давления в емкости, и т. д. Во всех взрывоопасных производствах обеспечивается исключение искрообразования, запрещается проводить огнеопасные работы, пользоваться электронагревательными приборами, работникам воспрещается иметь спички и зажигалки. Все оборудование заземляется. Работа на электрооборудовании проводится при отключенной сети. В помещениях с помощью газоанализаторов проводят контроль воздушной среды с целью выявления взрывоопасных концентраций газо-воздушных смесей. Работы проводятся при включенной вентиляции.

Соблюдение мер пожарной безопасности и умение действовать во время пожара способствует снижению пожарной опасности, спасению людей и имущества.

Персонал предприятий и организаций для предотвращения пожаров и взрывов действует в соответствии с установленными на них правилами пожарной безопасности, нормами ТБ и ОТ, технологическими инструкциями.

Основными причинами возникновения пожаров из-за неправильной эксплуатации электроустановок являются:

- искрение в электрических машинах и аппаратах;
- токи короткого замыкания и электрические перегрузки проводов, вызывающие их недопустимый перегрев;
- неудовлетворительные контакты в местах соединения проводов, где вследствие большого переходного сопротивления выделяется много тепла;
- электрическая дуга, возникающая между контактами аппаратов в момент их отключения под нагрузкой;
- электрическая дуга при сварке и пайке металлов;
- перегрев обмоток электрических машин и трансформаторов вследствие их перегрузки и межвитковых коротких замыканий;
- аварии маслонаполненных аппаратов с выбросом масла в атмосферу и другие.

Основные требования пожарной безопасности к электроустановкам:

Электроустановки и бытовые электроприборы в помещениях, в которых по окончании рабочего времени отсутствует дежурный персонал, должны быть обесточены, за исключением дежурного освещения, установок пожаротушения и противопожарного водоснабжения, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Другие электроустановки и электротехнические изделия (в том числе в жилых помещениях) могут оставаться под напряжением, если это обусловлено их функциональным назначением и (или) предусмотрено требованиями инструкции по эксплуатации.

При эксплуатации действующих электроустановок запрещается:

- использовать приемники электрической энергии (электроприемники) в условиях, не соответствующих требованиям инструкций организаций - изготовителей, или приемники, имеющие неисправности, которые в соответствии с инструкцией по эксплуатации могут привести к пожару, а также эксплуатировать электропровода и кабели с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляцией;
- пользоваться поврежденными розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями;
- обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими горючими материалами, а также эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника;
- пользоваться электроутюгами, электроплитками, электрочайниками и другими электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты, без подставок из негорючих теплоизоляционных материалов, исключающих опасность возникновения пожара;
- применять нестандартные (самодельные) электронагревательные приборы, использовать некалиброванные плавкие вставки или другие самодельные аппараты защиты от перегрузки и короткого замыкания;
- размещать (складировать) у электрощитов, электродвигателей и пусковой аппаратуры горючие (в том числе легковоспламеняющиеся) вещества и материалы;
- пользоваться электропечами, не оборудованными терморегуляторами.

*Охранно-пожарная сигнализация* - это комплекс различных технических средств, действие которых направлено на своевременное выявление возгорания и его источника, а также оповещение и предупреждение операторов сигнализационной системы о чрезвычайной ситуации. Вторым предназначением таких систем является обеспечение дополнительного контроля над территорией фирмы или предприятия, с целью пресечения проникновения в охраняемую зону посторонних.

Чаще всего охранная и пожарная сигнализация встраивается в уже существующие коммуникационные каналы, что обеспечивает слаженную работу всех компонентов системы, что означает эффективность в выявлении пожара или несанкционированного проникновения, а также обеспечении операторов необходимой информацией.

Охранно-пожарная сигнализация, в зависимости от поставленных задач и сложности интегрирования, относится к одной из трех основных категорий:

Централизованная система с главным компьютером, на котором установлено специализированное охранное программное обеспечение, и который связан со всеми датчиками и приборами на территории объекта. В зависимости от особенностей и размера объекта, на территории могут быть оборудованы дополнительные управляющие панели, связанные с центральным компьютером;

Разнообразные контрольные приборы, в том числе камеры видеонаблюдения, в количестве, зависящем от конфигурации объекта и поставленных задач;

Различные сенсорные устройства, в том числе датчики и пожарные извещатели.

Лучший вариант защиты предприятия – внедрение охранно-пожарной сигнализации в уже проложенные системы коммуникаций. При этом желательно, чтобы охранная и пожарная сигнализация управлялись с разных пультов или панелей. Такой способ в последнее время применяется все чаще и доказал свою работоспособность, ведь в этом случае значительно возрастает эффективность администрирования предприятия и стабильность его работы. Раздельное управление дает также повышенную отказоустойчивость и независимость элементов в случае выхода из строя одного из них.

В современном мире охранно-пожарная сигнализация является важным элементом организации любого субъекта хозяйствования, ведь опасность минимальна тогда, когда она предупреждена и предотвращена заранее. Устранение последствий аварии обойдется гораздо дороже, чем закупка технических средств для эффективной профилактики различных чрезвычайных ситуаций.

Существуют следующие способы пожаротушения: охлаждение зоны горения и реагирующих веществ; изоляция реагирующих веществ от зоны горения; разбавление реагирующих веществ; химическое торможение реакции горения. Для тушения пожара огнегасительные средства применяют в газообразном, жидком и твердом состоянии. Огнегасительными средствами могут быть: вода, водяной пар, водные растворы солей, пена, углекислота, инертные газы, галлоидированные углеводороды, порошки, покрывала, песок и др.

Вода – наиболее дешевое и универсальное, а поэтому широко распространенное средство тушения пожара. В очаг пожара вода подается водными стволами в виде компактных и распыленных струй. Для повышения эффективности тушения в воду добавляют поверхностно-активные вещества.

Пена нашла широкое применение для тушения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и большинство твердых горючих веществ. Огнегасительные свойства пены состоят в том, что она, обладая небольшой плотностью, хорошо удерживается на поверхности горящих веществ, тем самым изолирует их от кислорода воздуха и зоны горения, уменьшает выделение горючих газов. Различают два пены: химическая и воздушно-механическая.

Инертные газы применяются для тушения небольших пожаров в закрытых помещениях. Огнегасительное действие их состоит в снижении концентрации кислорода в очаге горения и торможении реакции горения. К инертным газам относятся: углекислый газ, азот, гелий, аргон, дымовые и отработанные газы.

Галлоидированные углеводороды обладают высокой эффективностью тушения пожара даже при сравнительно небольших концентрациях (3- 7% по объему.) Их огнегасительное действие основано на химическом торможении реакции горения при введении этих веществ в зону горения, поэтому их называют ингибиторами (флегматизаторами или антикатализаторами). К ним относятся: бромистый этил, бромистый метилен, тетрафтордибромметан др., а также составы

на их основе. Применяют эти вещества при тушении электроустановок, ДВС, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Огнетушительные порошки применяют для тушения небольших пожаров, отдельных установок и т. Д. Они обладают высокой эффективностью, универсальностью, безвредны для организма, не вызывают коррозию металлов, не электропроводны.

*Оборудование, технические и инструментальные средства.* Первичные средства пожаротушения применяются в начальной стадии пожара. Выбор количества и типа огнетушителя зависит от класса пожара и площади защищаемого объекта. В настоящее время применяются огнетушители порошковые ОП, огнетушители воздушно-пенные ОВП, углекислотные огнетушители ОУ (рисунок 1).



Рисунок 1 – Огнетушители порошковые и углекислотные.

Рисунок 2 – Противопожарное оборудование.

Огнетушители порошковые (ОП) – это самый популярный тип огнетушителей. ОП выпускаются трех типов: ручные (переносные), передвижные и стационарные. Порошковые огнетушители предназначены для тушения загорания класса А (твердые вещества), В (жидкие вещества), С (газообразные вещества) в начальной стадии развития и электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В. Огнетушитель с обычным зарядом не предназначен для тушения загораний щелочных и щелочноземельных металлов и других материалов, горение которых может происходить без доступа воздуха. В качестве огнетушащего вещества используют порошки общего и специального назначения: порошки общего назначения используют при тушении пожаров и загораний ЛВЖ и ГЖ, газов, древесины и щелочных металлов, алюминий - и кремнийорганических соединений и других пирофорных (способных к самовозгоранию) веществ. Огнетушители должны эксплуатироваться в диапазоне температур от  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Эффект при тушении достигается путем затруднения доступа кислорода, находящегося в воздухе.

Для углекислотных огнетушителей (ОУ) огнетушащим средством  $\text{CO}_2$  - огнетушителей является сжиженный диоксид углерода (углекислота, как в газированной воде). Сжиженный газ, находящийся в баллоне, во время использования огнетушителя переходит в газообразное состояние, создавая сильное охлаждение, превращаясь частично в сухой лед, забирая большую

часть тепла. Углекислотные огнетушители подразделяются на ручные, передвижные и стационарные. Эти огнетушители идеальны для тушения загораний класса А (твердые вещества), В (жидкие вещества), С (газообразные вещества) в начальной стадии развития и электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В. Огнетушитель с обычным зарядом не предназначен для тушения загораний щелочных и щелочноземельных металлов и других материалов, горение которых может происходить без доступа воздуха. Эффективное действие наблюдается при температуре до  $-25^{\circ}\text{C}$ . Хранить при температуре от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ . Передвижные предназначены для тушения пожаров горючих и легковоспламеняющихся жидкостей на площади до  $5\text{ м}^2$ , электроустановок небольших размеров, находящихся под напряжением, двигателей внутреннего сгорания. Так как этот огнетушитель не наносит вреда, он является идеальным средством для тушения возгораний в местах, где есть картины, книги, ковры другие ценные вещи. Газ, исходящий из огнетушителя, не токсичен, но удушлив и поэтому помещения, где он был использован, необходимо проветрить.

К противопожарному оборудованию относятся пожарные рукава, водные стволы, водопроводы, пожарные краны и гидранты, пеногенераторы, мотопомпы, стационарные насосы, автонасосы, автоцистерны, специальные пожарные автомобили, автоматические огнегасительные установки и др. В пожароопасных производствах, где требуется прекратить пожар немедленно, используют автоматические огнегасительные устройства – спринклерные и дренчерные установки (рисунок 2).

Спринклерная установка представляет собой систему трубопроводов под перекрытием помещения, на котором установлены спринклерные устройства. Установка бывает водяная, применяемая в отапливаемых помещениях и воздушная, устанавливаемая в неотапливаемых помещениях. В обычное время выходное отверстие устройства закрыто клапаном, удерживаемым легкоплавким замком, который при повышении температуры разрушается, клапан выбрасывается и вода разбрызгивается, ударяясь о дефлектор, и орошает горящее вещество. Одновременно с работой устройства подается сигнал тревоги. Одно устройство орошает до  $12\text{ м}^2$  площади.

Дренчерные установки отличаются от спринклерных тем, что в их устройствах отсутствуют клапан и замок, отверстия постоянно открыты. Включение дренчерные установки производится вручную или автоматически по сигналу автоматического извещателя о пожаре, при этом срабатывают одновременно все устройства, орошая всю площадь помещения. В спринклерных и дренчерных установках в качестве огнегасительного вещества обычно применяется вода.