

# **ТЕМА № 4.2**

**«Обеспечение пожарной безопасности промышленных объектов и технологического оборудования»**

# Учебные вопросы

1. Пожарная опасность технологического оборудования (электроустановок, электросварочного и газосварочного оборудования).
2. Требования норм и правил пожарной безопасности к технологическому оборудованию.
3. Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

# Нормативные документы

**Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ « О пожарной безопасности »**

**Закон города Москвы от 12. 03. 2008г. № 13 « О пожарной безопасности в городе Москве»**

## **ПРАВИЛА ПРОТИВОПОЖАРНОГО РЕЖИМА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390

**Постановление Правительства РФ от 17.02.2014г. № 113 «О внесении изменений в Правила противопожарного режима в Российской Федерации».**

**Нормы пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций»**  
Утверждены приказом МЧС от 12.12. 2007 г. № 645.

**Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».**

**Сводь правил**

**СП 1 - 12.13130.2009**, утв. приказом МЧС России от 25.03.2009 г. № 182

# Первый учебный вопрос

**«Пожарная опасность  
технологического оборудования  
(электроустановок,  
газосварочного оборудования)»**

**Опасность возникновения пожаров  
при эксплуатации  
электроустановок заключается в  
наличии сгораемых изоляций  
электрических сетей, машин и  
аппаратов, кислорода воздуха и  
источника зажигания  
(электрического тока).**

# Причинами пожаров могут быть аварийные режимы работы электротехнических изделий:

- короткие замыкания;
- перегрузки проводников, машин и аппаратов;
- искры и электрические дуги;
- большие переходные сопротивления; вихревые токи, возникающие в массивных металлических деталях в результате изменения магнитных потоков, индуктирующих ЭДС (эти индуктированные токи замыкаются на короткое время в толще деталей)

**Перегрузкой** называется такое явление, когда по электрическим проводам и электрическим приборам идет ток больше допустимого. Основными причинами перегрузки являются: несоответствие сечения проводников рабочему току, параллельное включение в сеть не предусмотренных расчетом токоприемников, попадание на проводники токов молнии, повышение температуры окружающей среды.



**Коротким замыканием** (КЗ) называется всякое замыкание между проводками, или между проводом и землей.

Причиной возникновения КЗ является нарушение изоляции в электрических проводках и кабелях, машинах и аппаратах, которое вызывается: перенапряжениями, старением изоляции, механическими повреждениями изоляции, прямыми ударами молнии. Опасность КЗ заключается в увеличении в сотни тысяч ампер силы тока, что приводит к выделению в самый незначительный промежуток времени большого количества тепла в проводниках, а это вызывает резкое повышение температуры и воспламенение изоляции, расплавление материала проводника с выбросом искр, способных вызвать пожар горючих материалов (температура плавления алюминия составляет  $660^{\circ}\text{C}$ , меди -  $1085^{\circ}\text{C}$ ).

## **Переходным сопротивлением**

называется сопротивление, в местах перехода тока с одного провода на другой или с провода на какой-либо электроаппарат при наличии плохого контакта в местах соединений и оконцеваний (при скрутке, например). При прохождении тока в таких местах за единицу времени выделяется большое количество теплоты. Если нагретые контакты соприкасаются с горючими материалами, то возможно их воспламенение, а при наличии взрывоопасных смесей взрыв.

**Искрение и электродуга** есть результат прохождения тока через воздух. Искрение наблюдается при размыкании электрических цепей под нагрузкой (например, когда вынимается электровилка из электророзетки), при пробое изоляции между проводниками, а также во всех случаях при наличии плохих контактов в местах соединения и оконцевания проводов и кабелей.

Искры и дуги при наличии в помещении горючих веществ или взрывоопасных смесей могут быть причиной пожара или взрыва.

# Пожарная безопасность при проведении огневых работ

- **Опасность возникновения пожаров** при проведении огневых электрогазосварочных работ заключается в наличии сгораемых конструкций и материалов в зоне проведения огневых работ, наличия электрических сетей, машин и аппаратов, кислорода воздуха и источника зажигания (электрического тока, газовой горелки).
- **Причинами пожаров** могут быть аварийные режимы работы электротехнических изделий, неисправность рабочего инструмента, нарушение изоляции электропровода в установках сварочного оборудования. Механические повреждения газопроводов газосварочного оборудования, а также разлет искр раскаленного вещества из рабочей зоны при проведении сварочных работ: короткие замыкания, перегрузки проводников, машин и аппаратов; электрические дуги; большие переходные сопротивления.

# Пожарная безопасность при проведении окрасочных работ

**Причинами пожаров** могут стать аварийные режимы работы оборудования и систем вентиляции, нарушения технологии производства работ, нарушение установленного порядка обслуживания рабочего оборудования, инструментов и вентиляционных систем. Нарушение требований ПУЭ электроустановок в помещениях окрасочных участков также может быть причиной возникновения пожара на месте производства окрасочных работ.

**Второй учебный вопрос :**

**«Требования норм и правил  
пожарной безопасности к  
технологическому оборудованию»»**

- На проведение всех видов огневых работ на временных местах (кроме строительных площадок и частных домовладений) руководитель объекта должен оформить наряд-допуск .
- Места проведения огневых работ следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком и лопатой, ведром с водой).
- Не разрешается размещать постоянные места для проведения огневых работ в пожароопасных и взрывопожароопасных помещениях.

**Технологическое оборудование**, на котором предусматривается проведение огневых работ, должно быть приведено во взрывопожаробезопасное состояние путем:

- освобождения от взрывопожароопасных веществ;
- отключения от действующих коммуникаций (за исключением коммуникаций, используемых для подготовки к проведению огневых работ);
- предварительной очистки, промывки, пропарки, вентиляции;
- При пропарке внутри технологического оборудования температура подаваемого водяного пара не должна превышать значения, равного 80% от температуры самовоспламенения горючего пара (газа).
- Промывать технологическое оборудование следует при концентрации в нем паров (газов) вне пределов их воспламенения или в электростатически безопасном режиме.



С целью исключения попадания **раскаленных частиц металла** в смежные помещения, соседние этажи и т.п. все смотровые, технологические и другие люки (лючки), вентиляционные, монтажные и другие проемы (отверстия) в перекрытиях, стенах и перегородках помещений, где проводятся огневые работы, должны быть закрыты негорючими материалами.

**Место проведения огневых работ должно  
быть очищено от горючих веществ и  
материалов в радиусе, указанном в таблице:**

<b>Высота точки сварки над уровнем пола или прилегающей территории, м</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>Свыше 10</b>
<b>Минимальный радиус зоны очистки, м</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>

- Помещения, в которых возможно скопление паров ЛВЖ, ГЖ и ГГ, перед проведением огневых работ должны быть провентилированы.
- Вскрытие люков и крышек технологического оборудования, выгрузка, перегрузка и слив продуктов, загрузка их через открытые люки, а также другие операции, которые могут привести к возникновению пожаров и взрывов из-за загазованности и запыленности мест, где проводятся огневые работы, не разрешаются.
- При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены сварочная аппаратура должна отключаться, в том числе от электросети, шланги должны быть отсоединены и освобождены от горючих жидкостей и газов, а в паяльных лампах давление должно быть полностью стравлено.

**При проведении огневых работ запрещается:** приступать к работе при неисправной аппаратуре;

- производить огневые работы на свежееокрашенных горючими красками (лаками) конструкциях и изделиях;
- использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;
- хранить в сварочных кабинах одежду, ЛВЖ, ГЖ и другие горючие материалы; допускать к самостоятельной работе учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения и талона по технике пожарной безопасности;
- допускать соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами;
- производить работы на аппаратах и коммуникациях, заполненных горючими и токсичными веществами, а также находящимся под электрическим напряжением;
- проведение огневых работ одновременно с устройством гидроизоляции и пароизоляции на кровле, монтажом панелей с горючими и трудногорючими утеплителями, наклейкой покрытий полов и отделкой помещений с применением горючих лаков, клеев, мастик и других горючих материалов.
- Проведение огневых работ на элементах зданий, выполненных из легких металлических конструкций с горючими и трудногорючими утеплителями, не разрешается.

# Газосварочные работы

- Переносные ацетиленовые генераторы следует устанавливать на открытых площадках. Допускается временная их работа в хорошо проветриваемых помещениях.
- Закрепление газоподводящих шлангов на присоединительных ниппелях аппаратуры, горелок, резаков и редукторов должно быть надежно и выполнено с помощью хомутов или не менее чем в двух местах по длине ниппеля мягкой отоженной (вязальной) проволокой.
- В местах хранения и вскрытия барабанов с карбидом кальция запрещается курение, пользование открытым огнем и применение искрообразующего инструмента .
- Хранение и транспортирование баллонов с газами должно осуществляться только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками. При транспортировании баллонов нельзя допускать толчков и ударов. К месту сварочных работ баллоны должны доставляться на специальных тележках, носилках, санках.

## При проведении **газосварочных** или **газорезательных** работ запрещается:

- отогревать замерзшие ацетиленовые генераторы, трубопроводы, вентили, редукторы и другие детали сварочных установок открытым огнем или раскаленными предметами;
- допускать соприкосновение кислородных баллонов, редукторов и другого сварочного оборудования с различными маслами, а также промасленной одеждой и ветошью;
- работать от одного водяного затвора двум сварщикам;
- загружать карбид кальция завышенной грануляции или проталкивать его в воронку аппарата с помощью железных прутков и проволоки, а также работать на карбидной пыли;
- загружать карбид кальция в мокрые загрузочные корзины или при наличии воды в газосборнике, а также загружать корзины карбидом более половины их объема при работе генераторов «вода на карбид»;
- производить продувку шланга для ГГ кислородом и кислородного шланга ГГ, а также взаимозаменять шланги при работе;
- пользоваться шлангами, длина которых превышает 30 м, а при производстве монтажных работ — 40 м;
- перекручивать, заламывать или зажимать газоподводящие шланги;
- переносить генератор при наличии в газосборнике ацетилена;
- форсировать работу ацетиленовых генераторов путем преднамеренного увеличения давления газа в них или увеличения единовременной загрузки карбида кальция;
- 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.

## Электросварочные работы

- Не разрешается использовать провода без изоляции или с поврежденной изоляцией, а также применять нестандартные аппараты защиты.
- Соединять сварочные провода следует при помощи опрессовки, сварки, пайки или специальных зажимов. Подключение электропроводов к электрододержателю, свариваемому изделию и сварочному аппарату должно выполняться при помощи медных кабельных наконечников, скрепленных болтами с шайбами.
- 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. Рукоятка электрододержателя должна быть сделана из негорючего диэлектрического и теплоизолирующего материал.
- Электроды, применяемые при сварке, должны быть заводского изготовления и соответствовать номинальной величине сварочного тока.
- При смене электродов их остатки (огарки) следует помещать в специальный металлический ящик, устанавливаемый у места сварочных работ

**Электроустановки должны монтироваться и эксплуатироваться в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), Правил эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП), Правил техники безопасности (ПТБ) и другими нормативными документами.**

Это является обязательным требованием Правил противопожарного режима в Российской Федерации.



## Требования ППР к электроустановкам

### При эксплуатации действующих электроустановок запрещается:

- использовать приемники электрической энергии, 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;

**Требования Правил противопожарного режима в Российской Федерации** обязательные к выполнению при проведении пожароопасных работ:

При проведении **окрасочных работ** необходимо:

- а) производить составление и разбавление всех видов лаков и красок в изолированных помещениях у наружной стены с оконными проемами или на открытых площадках, осуществлять подачу окрасочных материалов в готовом виде централизованно, размещать лакокрасочные материалы в цеховой кладовой в количестве, не превышающем сменной потребности, плотно закрывать и хранить тару из-под лакокрасочных материалов на специально отведенных площадках;

- 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.
- Котел для приготовления мастик, битума или иных пожароопасных смесей снабжается плотно закрывающейся крышкой из негорючих материалов. Заполнение котлов допускается не более чем на три четвертых их вместимости. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим.
- Запрещается устанавливать котлы для приготовления мастик, битума или иных пожароопасных смесей в чердачных помещениях и на покрытиях.

## **Третий учебный вопрос:**

**«Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности»»**

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИЙ ПОМЕЩЕНИЙ, ЗДАНИЙ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК ПО ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности применяется для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара, и проводится с использованием Свода правил СП 12.13130

**По взрывопожарной и пожарной опасности помещения** подразделяются на категории А, Б, В1—В4, Г и Д, **а здания** — на категории А, Б, В, Г и Д.

- Категории помещений и зданий определяются, исходя из вида находящихся в помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, а также, исходя из объемно-планировочных решений помещений и характеристик проводимых в них технологических процессов.
- Категории наружных установок определяются, исходя из пожароопасных свойств находящихся в установках горючих веществ и материалов, их количества и особенностей технологических процессов.

# Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

соответствии ФЗ № 123 от 22.07.2008г. ст. 27

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся в помещении
<b>А</b> повышенная взрывопожароопасность	Горючие газы, ЛВЖ с температурой вспышки не более 28°C. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой и кислородом.
<b>Б</b> взрывопожароопасность	Горючие пыли и волокна, ЛВЖ с температурой вспышки более 28°C
<b>В1-В4</b> пожароопасность	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть
<b>Г</b> умеренная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном состоянии
<b>Д</b> пониженная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии

# Категории зданий по взрывной и пожарной опасности

- Здание относится к категории **А**, если в нем суммарная площадь помещений категорий А превышает 5% площади всех помещений (или 200 м<sup>2</sup>).
- Здание относится к категории **Б**, если одновременно выполнены два условия:
  - а) здание не относится к категории А;
  - б) суммарная площадь помещений категорий А и Б превышает 5% суммарной площади всех помещений (или 200 м<sup>2</sup>).
- Здание относится к категории **В**, если одновременно выполнены два условия:
  - а) здание не относится к категориям А и Б;
  - б) суммарная площадь помещений категорий А, Б и В превышает 5% (10%, если в здании отсутствуют помещения категорий А и Б) суммарной площади всех помещений.
- Здание относится к категории **Г**, если одновременно выполнены два условия:
  - а) здание не относится к категориям А, Б или В;
  - б) суммарная площадь помещений категорий А, Б, В и Г превышает 5% суммарной площади всех помещений.



# Категории наружных установок по пожарной опасности

Категория наружной установки	Критерии отнесения наружной установки к той или иной категории по пожарной опасности
<b>АН</b> <b>повышенная взрывопожароопасность</b>	Установка относится к категории АН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С, вещества и (или) материалы, способные гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и (или) друг с другом (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании указанных веществ с образованием волн давления превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 м от наружной установки)
<b>ВН</b> <b>пожароопасность</b>	Установка относится к категории ВН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие и (или) трудногорючие жидкости, твердые горючие и (или) трудногорючие вещества и (или) материалы (в том числе пыли и (или) волокна), вещества и (или) материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и (или) друг с другом гореть, и если не реализуются критерии, позволяющие отнести установку к категории АН или БН (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании указанных веществ и (или) материалов превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 м от наружной установки)
<b>ГН</b> <b>умеренная пожароопасность</b>	Установка относится к категории ГН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) негорючие вещества и (или) материалы в горячем, раскаленном и (или) расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и (или) пламени, а также горючие газы, жидкости и (или) твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
<b>ДН</b> <b>пониженная пожароопасность</b>	Установка относится к категории ДН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) в основном негорючие вещества и (или) материалы в холодном состоянии и если по перечисленным выше критериям она не относится к категории АН, БН, ВН или ГН

# Взрывоопасные зоны

(Ст. 19. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности)

## **Взрывоопасной зоной называется**

помещение или ограниченное пространство в помещении в котором имеются или могут образовываться взрывоопасные смеси.

В зависимости от частоты и длительности присутствия взрывоопасной смеси взрывоопасные зоны подразделяются на следующие классы:

- **0-й класс** – зоны, в которых взрывоопасная смесь газов или паров жидкостей с воздухом присутствует постоянно или хотя бы в течении 1 часа;
- **1-й класс** — зоны, в которых при нормальном режиме работы оборудования выделяются горючие газы или пары легковоспламеняющихся жидкостей, образующие с воздухом взрывоопасные смеси;
- **2-й класс** — зоны, в которых при нормальном режиме работы оборудования не образуются взрывоопасные смеси газов или паров жидкостей с воздухом, но возможно образование такой взрывоопасной смеси газов и паров жидкостей с воздухом только в результате аварии или повреждения технологического оборудования.

- **20-й класс** - зоны, в которых взрывоопасные смеси горючей пыли с воздухом имеют НКПР пламени менее 65 г/м<sup>3</sup> и присутствуют постоянно;
- **21-й класс** - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли или волокна, способные образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при концентрации 65 и менее г/м<sup>3</sup>;
- **22-й класс** - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования не образуются взрывоопасные смеси горючих пылей или волокон с воздухом при концентрации 65 и менее г/м<sup>3</sup>, но возможно образование такой взрывоопасной смеси горючих пылей или волокон с воздухом только в результате аварии или повреждения технологического оборудования.

## ● **ПОЖАРООПАСНОЙ ЗОНОЙ**

называется пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в котором они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях.

- **Зоны класса П-I** — зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше  $610^{\circ}\text{C}$ .
- **Зоны класса П-II** — зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыль или волокна с нижним концентрационным пределом воспламенения более  $65 \text{ г/м}^3$  к объему воздуха.
- **Зоны класса П-IIa** — зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества.
- **Зоны класса П-III** — расположенные вне помещений зоны, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше  $610^{\circ}\text{C}$  или твердые горючие вещества