



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Ка ф е д р а «Безопасность жизнедеятельности»

ОСНОВЫ ПОЖАРО-ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Методические указания
к практической работе

Самара
Самарский государственный технический университет
2019

Печатается по решению ученого совета СамГТУ (прот. № 9 от 27.04.2018)

УДК 614(07)

ББК 38.96я73

Б Основы пожаро-взрывобезопасности оборудования, зданий и сооружений: метод. указ. к практ. работе / Сост. *М.А. Кривова, Л.А. Моссоулина, Л.В. Сорокина*. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2019. – 45 с.: (элект.библ.трудов сотр. СамГТУ, <http://lib.samgtu.ru>)

Методические указания содержат необходимые теоретические сведения о процессе горения, категории помещений и зданий по взрывопожароопасности, классификации взрывоопасных смесей, статическом электричестве и защите от него, молниезащите, а также о тушении возникшего пожара и организационных вопросах пожарной безопасности, с последующей проверкой и оценкой знаний с использованием ПЭВМ.

Предназначены для студентов всех направлений университета, изучающих дисциплину «Безопасность жизнедеятельности», а также студентов, обучающихся по профилю «Безопасность технологических процессов и производств». Могут быть использованы для самостоятельного обучения, программированного контроля знаний, для коллоквиума с использованием ПЭВМ, для слушателей ФПК.

Рецензент Яговкин Г.Н.

Гольдштейн В.Г.

УДК 614(07)

ББК 38.96я73

© М.А. Кривова, Л.А. Моссоулина,
Л.В. Сорокина, составление, 2019

© Самарский государственный
технический университет», 2019

ВВЕДЕНИЕ

Практическая работа «Основы пожаро-взрывобезопасности оборудования, зданий и сооружений» состоит из теоретической части, контрольных вопросов и ответов на них. Количество контрольных вопросов – 50. Они достаточно глубоко охватывают весь теоретический материал.

Методика построения ответов следующая: выбор одного правильного ответа, выбор нескольких правильных ответов, установление требуемой последовательности действий. Оценка знаний производится в баллах. Максимальное количество баллов, при условии правильных ответов на все вопросы, равно 100. Преподаватель имеет возможность самостоятельно устанавливать необходимые градации в баллах для получения соответствующей оценки в зависимости от контингента проверяемых. Последовательность представления вопросов – случайная, что исключает механическое запоминание и дублирование ответов на них.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ТЕМА 1. Основные понятия процесса горения и взрыва

Горение – это сложная, быстро протекающая химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением тепла и света.

Для возникновения процесса горения требуется одновременное наличие трёх составляющих:

- горючего вещества (твёрдого, жидкого, пылеобразного, паро-, газообразного);
- окислителя (кислород, вода, хром, бром, сера и т.д.);
- источник зажигания (загорания, воспламенения, открытый огонь, электрическая искра и дуга, раскалённое твёрдое тело и т.д.).

Взрыв – это быстрое превращение вещества, сопровождающееся выделением большого количества энергии и образование сжатых газов, способных производить работу [1].

Основными показателями пожаровзрывоопасности являются:

ГОРЮЧЕСТЬ – способность вещества или материала к горению. По горючести вещества и материалы подразделяются на три группы:

- 1) негорючие – это вещества, неспособные гореть в воздухе;
- 2) трудногорючие – это вещества, способные гореть под воздействием источника зажигания, но не способны самостоятельно гореть после его удаления;
- 3) горючие – это вещества, способные самостоятельно гореть после удаления источника зажигания.

ТЕМПЕРАТУРА ВСПЫШКИ ($T_{всп.}$) – самая низкая температура горючего вещества, при которой в условиях специальных испытаний над поверхностью образуются пары или газы, способные вспыхивать от источника зажигания, но скорость их образования еще не достаточна для устойчивого горения. В зависимости от численного значения температуры вспышки все жидкости подразделяются на горючие (ГЖ) и легковоспламеняющиеся (ЛВЖ). Горючие жидкости (ГЖ) способны самостоятельно гореть после удаления источника зажига-

ния и имеют $T_{всп.}$ выше 61°C . К легковоспламеняющимся жидкостям (ЛВЖ), которые также способны самостоятельно гореть после удаления источника зажигания, относятся жидкости с $T_{всп.}$ не более 61°C .

Значение $T_{всп.}$ следует применять:

- при классификации жидкостей по степени пожароопасности (ГЖ, ЛВЖ);
- при определении категории зданий и сооружений;
- классов взрывоопасных и пожароопасных зон.

ТЕМПЕРАТУРА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ – наименьшая температура вещества, при которой в условиях специальных испытаний вещество выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что после их зажигания возникает устойчивое горение.

Значение $T_{всп.}$ применяют при:

- установлении группы горючести веществ;
- оценке пожароопасности оборудования;
- оценке технологических процессов.

ТЕМПЕРАТУРА САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ – самая низкая температура вещества, при которой в условиях специальных испытаний происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающихся пламенным горением.

Значение $T_{самов.}$ применяется при:

- определении группы взрывоопасной смеси для выбора типа взрывозащищенного электрооборудования;
- разработке мероприятий по обеспечению пожаровзрывоопасности технологических процессов.

Взрывоопасность горючих веществ характеризуется минимальным (нижний предел) или максимальным (верхний предел) концентрационными пределами воспламенения. **НИЖНИЙ КОНЦЕНТРАЦИОННЫЙ ПРЕДЕЛ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ (НКПВ)** – это минимальная концентрация горючих газов и паров в воздухе, способную взрываться при поднесении источника зажигания. **ВЕРХНИЙ КОНЦЕНТРАЦИОННЫЙ ПРЕДЕЛ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ (ВКПВ)** – это макси-

мальная концентрация горючих газов и паров в воздухе, выше которой взрыв не происходит.

Значение НКПВ и ВКПВ следует применять при:

- расчете взрывоопасных концентраций газов, паров и пылей внутри технологического оборудования;
- при проектировании вентиляционных систем.

Единица измерения концентрационных пределов воспламенения – % об. (объемные проценты) или г/м³ (концентрация по массе).

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРЕДЕЛЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ – такие температуры вещества, при которых его насыщенные пары образуют в конкретной окислительной среде концентрации, равные соответственно нижнему (НТП) и верхнему (ВТП) концентрационным пределам распространения пламени.

Значение НТП и ВТП применяют при разработке мероприятий по обеспечению пожаро-взрывобезопасности техпроцесса.

МИНИМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ЗАЖИГАНИЯ – наименьшее значение электрического разряда, способной воспламенить наиболее легковоспламеняющуюся смесь газа, пара или пыли с воздухом. Данный показатель служит для характеристики чувствительности к воспламенению горючих смесей электрическими разрядами.

СПОСОБНОСТЬ ВЗРЫВАТЬСЯ И ГОРЕТЬ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ВОДОЙ, КИСЛОРОДОМ И ДРУГИМИ ВЕЩЕСТВАМИ – это качественный показатель, характеризующий особую пожарную опасность веществ (вещества растительного происхождения: недосушенное сено, опилки, зерно и т.д., торф и ископаемые угли; масла и жиры; химические вещества и смеси: белый фосфор, сажа, сульфиды железа-пирофорные отложения, щелочные металлы и т.д.). Этот показатель применяют при:

- определении категории производств;
- выборе безопасных условий проведения технологических процессов;
- выборе условий совместного хранения и транспортировки веществ и материалов.

ТЕМА 2. Взрывобезопасность, оборудования, зданий и сооружений

ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ – это 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.

Взрывобезопасность обеспечивается мерами взрывопредупреждения, взрывозащиты, организационными и организационно-техническими мероприятиями.

Основными параметрами, которые характеризуют взрывоопасность среды являются:

- температура вспышки;
- область воспламенения (температурные и концентрационные пределы – пределы взрываемости);
- температура самовоспламенения;
- нормальная скорость распространения пламени;
- минимальная энергия зажигания;
- склонность к взрыву и детонации;
- чувствительность к механическому воздействию (удар, трение).

Основными параметрами, характеризующими опасность взрыва, являются:

- давление на фронте ударной волны;
- максимальное давление взрыва;
- средняя и максимальная скорость нарастания давления при взрыве;
- дробящие или фугасные свойства взрывоопасной среды.

В результате взрыва на людей воздействуют опасные и вредные факторы. Таковыми являются:

- ударная волна, на фронте которой давление превышает допустимое значение;
- пламя и пожар;

- обрушение оборудования, коммуникаций, конструкций зданий и сооружений и разлетание их осколков;

- образование при взрыве и выход из поврежденных аппаратов содержащихся в них вредных веществ и содержание этих веществ в воздухе в количествах, превышающих ПДК.

Для предупреждения взрыва необходимо исключить:

- образование взрывоопасной среды;
- возникновение источника инициирования взрыва.

Взрывоопасной средой являются:

- смеси веществ (газов, паров и пылей) с воздухом и другими окислителями, способными к взрывчатому превращению;
- индивидуальные взрывчатые вещества, склонные к взрывному разложению (ацетилен, озон и др.).

Источник инициирования взрыва – это источник, обладающий запасом энергии или температуры, достаточным для инициирования взрыва, взрывоопасной среды производственного процесса.

Источником инициирования взрыва являются:

- горящие или накалинные тела;
- электрические разряды (разряды статического электричества);
- тепловые проявления химических реакций и механических воздействий;
- искры от удара и трения;
- ударные волны;
- солнечная радиация, электромагнитные и др. излучения.

Предотвращение образования взрывоопасной среды достигается следующими способами:

- контролем состава воздушной среды;
- применением герметичного производственного оборудования;
- поддержанием состава среды вне области воспламенения;
- применением ингибирующих (химически активных) и флегматизирующих (инертных) добавок;

- выбором скоростных режимов движения среды; применением рабочей и аварийной вентиляции; отводом взрывоопасной среды.

Способами борьбы с источниками инициирования взрывоопасной среды являются:

- регламентация огневых работ;
- ограничение нагрева оборудования; применение материалов, не создающих при соударении искр;
- применение средств защиты от атмосферного и статического электричества, блуждающих токов, токов замыкания на землю и т.д.
- применение взрывозащищенного электрооборудования;
- ограничение мощности электромагнитных и других излучений.

ТЕМА 3. Пожарная безопасность оборудования зданий и сооружений

ПОЖАР – неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб.

Опасными факторами пожара, воздействующими на людей, являются:

- открытый огонь и искры;
 - повышенная температура воздуха, предметов и т.п.;
 - токсичные продукты горения;
 - дым;
 - пониженная концентрация кислорода;
 - обрушение и повреждение зданий, сооружений, установок;
- взрыв.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей.

Пожарная безопасность обеспечивается:

- системой предотвращения пожара;
- системой пожарной защиты.

Система предотвращения пожара – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение возможности возникновения пожара.

Система предотвращения пожара обеспечивается выполнением мероприятий по предотвращению образования горючей среды и источника зажигания в ней;

- по поддержанию температуры горючей среды и давления в ней ниже максимально допустимой по горючести;

- по уменьшению определяющего размера горючей среды ниже максимально допустимого по горючести.

Система пожарной защиты – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

Пожарная защита объекта обеспечивается:

- максимально возможным применением негорючих и трудногорючих веществ;

- изоляцией горючей среды;

- предотвращением распространения пожара за пределы очага.

Это используется в тех случаях, когда при горении имеется возможность образования взрывоопасной системы и импульса для ее поджигания:

- применением средств пожаротушения и эвакуацией людей;

- применением конструкций объектов с регламентированными пределами огнестойкости и горючестью;

- применением средств противодымной защиты, пожарной сигнализации и извещения о пожаре;

- организацией пожарной охраны объекта.

Локализация очага горения обеспечивается путем устройства противопожарных преград (стен, зон, поясов и т.д.), аварийного отключения и переключения аппаратов, применением огнепрегражда-

ющих устройств (огнепреградители, заслонки, затворы, клапаны и т.п.) и разрывных предохранительных мембран на аппаратуре и коммуникациях.

ТЕМА 4. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

Для определения категорий помещений и зданий по взрывопожарной опасности используется нормативный документ НАПБ Б.03.002-2007 «Нормы определения категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». В этом документе категорируются здания и сооружения, в которых размещаются производства. Категорирование зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности необходимо для установления нормативных требований к помещениям и зданиям в отношении планировки и застройки, этажности, площадей, конструктивных решений и инженерного оборудования, предусматривающих сохранность помещений и зданий от пожаров и взрывов, определения требований к режиму и эксплуатации производства, а также для организации пожарной охраны и ее технической оснащенности.

При определении категорий зданий по взрывопожарной и пожарной опасности используют температуру вспышки вещества, давление взрыва (превышающее величину 5кПа) веществ и материалов, находящихся в помещении, а также способность гореть и взрываться при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и друг с другом.

Согласно [2], все помещения и здания по взрывопожарной и пожарной опасности подразделяются на пять категорий (А, Б, В, Г, Д).

Характеристика категорий помещений приведены в таблице.

Категории помещений по взрыво-пожаробезопасности

Категория помещений	Характеристика веществ и материалов, находящихся (образующихся) в помещении
1	2
<p style="text-align: center;">А</p> <p style="text-align: center;">Взрывоопасная</p>	<p>Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28град. С, в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5кПа. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или один с другим в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5кПа.</p>
<p style="text-align: center;">Б</p> <p style="text-align: center;">Взрывопожароопасная</p>	<p>Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 град.С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать опасные взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5кПа.</p>
<p style="text-align: center;">В</p> <p style="text-align: center;">Пожароопасная</p>	<p>Легковоспламеняющиеся, горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы, вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или один с другим только гореть при условии, что помещения, в которых они имеются в наличие или обращаются не относятся к категориям А или Б.</p>
<p style="text-align: center;">Г</p>	<p>Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых, сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.</p>
<p style="text-align: center;">Д</p>	<p>Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.</p>

ТЕМА 5. Пожарная безопасность при строительстве зданий

Здание считается правильно спроектированным, если обеспечены условия пожарной безопасности. К мероприятиям по пожарной профилактике при проектировании и строительстве промышленных объектов относятся:

- определение категории помещений и зданий по взрывопожаро- и пожароопасности;
- выбор степени огнестойкости строительных конструкций;
- зонирование территории;
- устройство противопожарных разрывов, преград;
- устройство путей эвакуации людей;
- устройство средств удаления из помещения дыма при пожаре;
- организация отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

Зонирование территории – это мероприятие, которое заключается в группировании, при генеральной планировке предприятий, в отдельные комплексы объектов, родственных по функциональному назначению и признаку пожарной опасности.

При зонировании учитывают рельеф местности, направление и силу господствующих ветров. Сооружения с повышенной пожарной опасностью располагают с подветренной стороны. Большое значение имеет правильное устройство внутризаводских дорог, которые должны обеспечивать беспрепятственный проезд пожарных автомобилей к любому зданию.

Противопожарные разрывы устраивают для того, чтобы предупредить распространение пожара с одного здания на другое. При определении противопожарных разрывов исходят из того, что наибольшую пожарную опасность в отношении возможного воспламенения соседних зданий и сооружений представляет тепловое излучение от очага пожара, т.е. необходимо учитывать степень огнестойкости близлежащих зданий.

К противопожарным преградам относят стены, перегородки, перекрытия, двери, окна и т.п. Они выполняются из негорючих материалов.

Удаление газов и дыма из горящих помещений производится через оконные проемы, аэрационные фонари, дымовые люки и легко-сбрасываемые конструкции.

Системы отопления имеют различную степень пожарной опасности. Наибольшую пожарную опасность представляют местное газовое и газовое отопление. Наиболее безопасными в пожарном отношении являются центральные системы отопления. Наименьшую пожарную опасность представляет воздушное калориферное центральное отопление.

При неправильном устройстве и эксплуатации вентиляционные установки и системы кондиционирования могут стать причиной возникновения и распространения пожара. По воздуховоду могут перемещаться горючие вещества и смеси горючих газов, паров, пыли. Источниками воспламенения их могут быть:

- искрение электродвигателя;
- чрезмерный нагрев от трения вала вентилятора;
- искры от удара лопаток вентилятора о корпус;
- статическое электричество;
- самовозгорание пыли.

Для предотвращения возгорания, воздух с содержанием взрывоопасных отходов и пыли необходимо подвергать очистке до поступления его в вентилятор.

Для защиты от распространения пламени в вентиляционных и аспирационных установках применяют:

- огнепреградители;
- быстродействующие заслонки;
- шиберы;
- отсекатели;
- водяные завесы.

ТЕМА 6. Огнестойкость строительных конструкций

ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ – это способность конструкций сопротивляться воздействию пожара в течение определенного времени при сохранении эксплуатационных функций.

Огнестойкость конструкций характеризуется ПРЕДЕЛОМ ОГНЕСТОЙКОСТИ основных строительных конструкций, представляющим собой время в часах от начала испытания конструкции по стандартному температурному режиму до возникновения одного из признаков, по которым оценивается потеря огнестойкости строительных конструкций. Эти признаки являются следующими:

- образование в конструкции трещин или отверстий, сквозь которые проникают продукты горения или пламя;
- повышение температуры на нагреваемой поверхности в среднем более чем на 140 град.С;
- потери конструкцией своей несущей способности;
- переход горения в сложные конструкции или помещения;
- разрушение узлов крепления конструкций.

Возгораемость строительных конструкций определяют возгораемостью материалов, из которых они изготовлены.

Все строительные материалы по возгораемости подразделяются на три группы:

- негорючие, которые под действием огня или высоких температур не возгораются и не обугливаются (металлы и материалы минерального происхождения);
- труднотгораемые, способные возгораться и продолжать гореть только при постоянном воздействии источника возгорания (например, конструкции из древесины, покрытые огнезащитными составами);
- сгораемые, которые способны самостоятельно гореть после удаления источника возгорания (пластмассы и т.п.).

В соответствии со СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», здания и сооружения подразделяются на пять степе-

ней огнестойкости, причем большей огнестойкости строительных конструкций соответствует первая степень огнестойкости, а для зданий пятой степени огнестойкости величина предела не нормируется.

Чтобы повысить огнестойкость зданий и сооружений применяют облицовку или оштукатуривание металлических конструкций. В качестве облицовочных материалов применяют материалы, обладающие минимальной массой и минимальным коэффициентом температуропроводности (например, гипсовые плиты). Кроме того, используют в качестве покрытия краски (типа ВПМ), способствующие при пожаре увеличивать термическое сопротивление и, тем самым, повышать предел огнестойкости. Для повышения огнестойкости деревянных конструкций можно применить оштукатуривание (известково-цементная, асбестоцементная, гипсовая), либо пропитать древесину антипиринами. Это позволит перевести древесину в разряд трудносгораемых материалов.

АНТИПИРИНЫ – это химические вещества, предназначенные для придания древесине негорючести (сернокислый аммоний).

ТЕМА 7. Классификация взрывоопасных смесей на категории и группы

Классификация взрывоопасных смесей на категории и группы содержится в ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

ВЗРЫВООПАСНАЯ СМЕСЬ – это смесь с воздухом горючих газов, паров ЛВЖ, горючих пыли или волокон с нижним концентрационным пределом воспламенения не более 65 г/м^3 при переходе их во взвешенное состояние, которая при определенной концентрации.

Классификация взрывоопасных смесей предназначена для получения исходных данных, необходимых при маркировке взрывозащищенного электрооборудования.

В основу классификации взрывоопасных смесей на категории положена способность передачи взрыва через зазоры в оболочках, т.е.

выбор категории зависит от величины безопасного экспериментального максимального зазора.

Подразделение взрывоопасных смесей газов и паров на группы зависит от величины температуры самовоспламенения. Взрывоопасные смеси классифицируются на 4 категории и 6 температурных групп.

ТЕМА 8. Электрооборудование для взрыво- и пожароопасных помещений и наружных установок

Установку электрооборудования во взрывоопасных зонах, производственных помещениях и наружных технологических установках регламентируют (ПУЭ) ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (2007 г.). При классификации помещений по взрыво- и пожарной опасности в соответствии с ПУЭ используются нижний концентрационный предел воспламенения, температура вспышки, объем помещения, в котором образуются взрывоопасные смеси.

Горючие пыли и волокна относятся к взрывоопасным, если значение их нижнего концентрационного предела воспламенения не превышает 65 г/м^3 . При превышении этого значения (т.е. 65 г/м^3) помещение, в котором содержатся горючие пыли или волокна, относится к пожароопасным.

Класс взрывоопасной зоны, в соответствии с которым производится выбор электрооборудования, определяется технологами совместно с электриками проектной или эксплуатирующей организации.

ПУЭ устанавливает шесть классов взрывоопасных зон [3] :

- зоны класса В-I – зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары ЛВЖ в таком количестве и с такими свойствами, что они могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы;

- зоны класса В-Ia – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей;

- зоны класса В-Іб – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей, и которые отличаются одной из следующих особенностей:

1) горючие газы в этих зонах обладают нижним концентрационным пределом воспламенения (15 и более) и резким запахом при предельно допустимых концентрациях по ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» (например, машинные залы аммиачных установок);

2) помещения производств, связанных с обращением газообразного водорода, в которых по условиям технологического процесса исключается образование взрывоопасной смеси в объеме, превышающем 5% свободного объема помещения, имеют взрывоопасную зону только в верхней части помещения:

- зоны класса В-Іг – пространства у наружных установок: технологических установок, содержащих горючие газы или ЛВЖ;

- зоны класса В-ІІ – зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли или волокна в таком количестве и с такими свойствами, что они способны образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы;

- зоны класса В-ІІа – зоны, расположенные в помещениях, в которых опасные состояния (для класса В-ІІ) не имеют места при нормальной эксплуатации, а возможны только в результате аварий или неисправностей.

Взрывозащищенное электрооборудование подразделяется по уровням и видам взрывозащиты по категориям и температурным группам взрывоопасных смесей.

По ПУЭ установлены следующие уровни (классы) взрывозащиты электрооборудования [3]:

- класс 2 – повышенной надежности против взрыва, в котором взрывозащита обеспечена только при нормальном режиме работы;

- класс 1 – взрывобезопасный, в котором взрывозащита обеспечивается как при нормальном режиме работы, так и при признанных вероятных повреждениях, кроме повреждений средств взрывозащиты;

- класс 0 – особовзрывобезопасный, в котором по отношению к взрывобезопасному, приняты дополнительные средства взрывозащиты.

Взрывозащищенное электрооборудование может иметь следующие конструктивные меры взрывозащиты:

- щелевая защита и взрывонепроницаемая оболочка;

- заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением защитным газом;

- искробезопасная электрическая цепь;

- кварцевое заполнение оболочки с токоведущими частями;

- масляное заполнение оболочки с токоведущими частями;

- специальный вид взрывозащиты;

- защита вида «е».

В маркировку по взрывозащите электрооборудования в указанной ниже последовательности входят:

- знак уровня взрывозащиты электрооборудования (2, 1, 0);

- знак Ex, указывающий на соответствие электрооборудования стандартам на взрывозащищенное электрооборудование;

- знак вида взрывозащиты (d, i, q, o, s, e);

- знак группы или подгруппы электрооборудования II, IIA, IIB, IC;

- знак температурного класса (группы) электрооборудования (T1, T2, T3, T4, T5, T6).

ТЕМА 9. Защита от статического электричества оборудования, зданий и сооружений

Согласно ГОСТ 12.1.018-93 «Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования», термин «СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО» означает совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного элект-

трического заряда на поверхности и в объеме диэлектрических и полупроводниковых веществ, материалов или на изолированных проводниках [5].

Статическое электричество на производстве может вызвать пожары и взрывы. Вероятность их возникновения зависит от зажигающей способности электрических разрядов. Чувствительность объекта к зажигающему воздействию разрядов статического электричества определяется минимальной энергией зажигания вещества. Опасность воспламенения горючей среды, которая контактирует с кислородом воздуха, от разряда статического электричества зависит от величины минимальной энергии разряда. Причем, меньшей энергией инициирования взрыва горючая среда обладает, когда она находится в состоянии газовой смеси. Пожаровзрывоопасность веществ в смеси с кислородом воздуха зависит от их поверхности контакта.

Последовательность, в которой располагаются вещества, в порядке увеличения пожаровзрывоопасности следующая:

- газозвушные смеси;
- пылевоздушные смеси;
- твердые горючие вещества.

В процессе электризации твердых тел большую роль играют:

- скорость и коэффициент трения, давление в зоне контакта;
- физико-химические процессы, протекающие при трении;
- электролитические явления в пленках влаги, содержащихся на поверхности тел;
- адсорбирование ионов из воздуха на поверхности с энергетически ненасыщенными связями;
- пьезоэлектрические и пиротехнические эффекты, сопровождающиеся перераспределением электронной плотности в массе вещества под воздействием деформации и температуры;
- наличие внешних электрических полей.

Процесс образования и накопления зарядов статического электричества связано с явлением контактной электризации. Модель включает в себя следующие условия:

- контакт двух поверхностей (тел), причем одно из них должно быть диэлектриком;
- разделение контактируемых тел, в результате которого на поверхности одного концентрируются положительные заряды, а на другом - отрицательные;
- образование двойного электрического слоя.

Энергия искрового разряда статического электричества оказывается достаточной для воспламенения паро-, газо- и пылевоздушных смесей. Кроме того, статическое электричество неблагоприятно воздействует на человека. Это может проявляться в виде прохождения тока через человека, достаточного для его поражения, либо в виде кратковременного разряда через тело человека, вызывающее укол или судорогу конечностей, что в конечном итоге может привести к травме.

Энергия электрического разряда зависит от:

- поверхностной плотности заряда на материале (Кл/м^2); разряжаемой площади наэлектризованной поверхности (м^2);
- разности потенциалов между разряжаемой поверхностью и объектом, на котором происходит разряд.

Зная физическую модель образования и накопления зарядов статического электричества можно разработать мероприятия по их предотвращению. Они включают в себя следующее:

- заземление проводящих объектов;
- увеличение проводимости контактируемых материалов;
- ограничение скорости перекачки жидкостей, транспортировки газодисперсионных систем;
- применение антистатических веществ, влажности воздуха;
- отвод статического электричества от персонала.

ТЕМА 10. Молниезащита зданий и сооружений

Молния, в виде электрических разрядов, образуется между разноименно заряженными облаками или, чаще, между заряженным облаком и землей. Воздействие разрядов молнии может быть двух ви-

дов: первичное и вторичное (первичный поражающий фактор и вторичный поражающий фактор).

Под первичным поражающим фактором молнии понимают прямой удар молнии в объект.

К вторичному поражающему фактору молнии относятся:

- электростатическая индукция;
- электромагнитная индукция;
- занос высоких потенциалов.

Молния опасна тем, что при прямом ударе высоким потенциалом вызывает поражение людей. При попадании на технологическое оборудование способствует образованию высокого напряжения на его корпусах, что приводит к образованию напряжения прикосновения, при касании человеком оборудования. При ударе молнии в землю приводит к образованию шагового напряжения, под которое может попасть человек, если будет находиться в непосредственной близости от места удара.

Проявление молнии в виде электростатической и электромагнитной индукции опасно тем, что в результате быстрого изменения тока молнии наводится ЭДС в коммуникациях, что приводит к опасности искрообразования в местах плохого контакта элементов конструкции или в местах сближения металлических незамкнутых контуров. Это может привести к возникновению пожара или взрыва.

Молниезащита зданий и сооружений – это комплекс защитных устройств от молнии, обеспечивающих безопасность людей, сохранность зданий и сооружений, оборудования и материалов от взрывов, загораний и разрушений. Объекты молниезащиты разделяются на три категории.

Здания и сооружения, в которых под воздействием молнии может возникнуть взрыв с большими разрушениями и человеческими жертвами должны иметь защиту по I категории.

Здания и сооружения, в которых при воздействии молнии может возникнуть аварийная ситуация, приводящая к взрыву с разрушениями и человеческими жертвами, относят к II категории защиты. Сюда же относят и наружные технологические установки, открытые склады.

Здания и сооружения, для которых прямой удар молнии представляет опасность только в отношении разрушений и пожаров, относятся к III категории.

При проектировании взрывоопасных зданий и сооружений предусмотрена защита от всех проявлений молнии (первичных и вторичных поражающих факторов).

Эта же защита используется для зданий и сооружений, отнесенных по устройству молниезащиты к I и II категориям. Здания и сооружения, отнесенные к III категории, защищают от прямых ударов молнии и заноса высоких электрических потенциалов через наземные металлические коммуникации.

Для приема электрического разряда молнии и отвода ее тока в землю применяют устройства, называемые молниеотводами. Молниеотводы бывают нескольких видов: стержневые, тросовые, сетчатые, одиночные, двойные, многократные.

Защитная зона стержневого молниеотвода зависит от высоты объекта защитной зоны конуса, в который вписывается объект на уровне высоты здания и радиуса окружности, которая вписывается в горизонтальное сечение защищаемого объекта.

Для защиты зданий и оборудования от действия электромагнитного поля, возникающего при ударе молнии, применяют заземление

- всего оборудования, находящегося в здании;
- металлической крыши здания или металлической сетки, уложенной в бетонные крыши;
- вводов в здание всех коммуникаций, причем заземлитель должен иметь импульсное сопротивление не более 10 Ом.

ТЕМА 11. Средства тушение пожаров. Автоматическая система пожарной сигнализации.

В качестве огнетушащих веществ применяют воду, пены, инертные газы, галоидоуглеводороды, порошковые составы. Выбор огнетушащего состава, способов его подачи и пожаротушения определяются условиями возникновения и развития пожара.

Вода является наиболее широко применяемым огнетушащим средством. Огнетушащая способность воды обуславливается охлаждающим действием. К охлаждающим средствам также относятся растворы различных солей, углекислота в снегообразном виде.

Порошковые составы обладают рядом преимуществ по сравнению с другими средствами. Они не опасны для здоровья человека, не оказывают коррозионного действия на металлы, защищают людей, которые тушат пожар, от тепловой радиации.

Порошковые составы применяются для тушения щелочных металлов и металлоорганических соединений.

Для тушения огня необходимо понизить температуру горения.

Существуют несколько способов:

- создание между зоной горения и горючим материалом или воздухом изолирующего слоя из огнетушащих средств; воздействие на поверхность горения химически активных огнетушащих средств;

- воздействие на поверхность горящих материалов охлаждающими огнетушащими средствами;

- создание между зоной горения и другими объектами газовой и паровой фазы.

При возникновении пожара в помещении, где находятся ЛВЖ и работающее электрооборудование, применяют в качестве средства пожаротушения двуокись углерода. При его использовании есть опасность обморожения.

В зависимости от способа пожаротушения различают первичные средства и автоматические средства пожаротушения. К первичным средствам относятся: внутренний пожарный кран, огнетушители, кошма, песок.

Огнетушители бывают следующих типов:

- пенные;

- газовые;

- порошковые;

- углекислотные.

Среди автоматических средств пожаротушения на промышленных предприятиях применяют спринклерные и дренчерные установки.

Спринклерная автоматическая установка состоит из разветвленной системы труб, заполненных водой, расположенной по потолку помещения и снабженной спринклерными головками, закрытыми на замок.

При повышении температуры воздуха от пожара расплавляется сплав замка, закрывающий выходные отверстия в спринклерной головке, освобождая стеклянный клапан и открывая воде выход.

Дренчерные установки состоят из разветвленных трубопроводов, оборудованных дренчерными распылительными головками, но без замков, с открытыми отверстиями для выхода воды. Дренчерные установки орошают распыленной водой все помещение.

На промышленных предприятиях и в учреждениях применяется автоматическая система пожарной сигнализации и связи.

Она предназначена:

- для быстрой и точной передачи сообщения о пожаре и месте его возникновения;
- приведение в действие производственных автоматических средств пожаротушения;
- централизованное управление и оперативное руководство тушением пожара.

Автоматическая система пожарной сигнализации состоит из извещателей (датчиков), линий связи, приемной станции и источника питания.

Извещатели располагают в местах возможного возникновения пожара (обычно на перекрытиях зданий). Они реагируют на такие факторы пожара, как дым, тепло, свет. Выбор извещателя зависит от того, какие вещества или материалы находятся в обращении в данном помещении.

Линии связи в автоматической системе пожарной сигнализации соединяются по кольцевому (шлейфовому), по лучевому или комбинированному способу. При лучевом соединении каждый извещатель соединен с приемной станцией двумя проводниками.

При кольцевом соединении извещатели включены последовательно. При комбинированном – применяют и лучевое, и кольцевое соединение.

Приемная станция принимает, обрабатывает сигнал и передает информацию на пульт в виде светового и звукового сигнала. Станция может информировать о возникшем пожаре или о неисправности линии связи.

ТЕМА 12. Организационные вопросы пожарной безопасности оборудования, зданий и сооружений

Пожарная охрана объектов в нашей стране осуществляется государственными, ведомственными и общественными органами управления.

Государственный пожарный надзор на промышленных предприятиях осуществляет Госпожарнадзор. Госпожарнадзор в своей деятельности не зависит от администрации предприятия и его вышестоящих органов.

Административная работа органов Госпожарнадзора заключается в положении административных взысканий, в виде штрафов, на нарушителей противопожарного режима, и в частичном или полном приостановлении работы объекта, который находится в угрожаемом состоянии.

Госпожарнадзор контролирует выполнение противопожарных мероприятий и боеспособность пожарных служб, проверяет исправность средств пожаротушения и соблюдение правил пожарной безопасности при проектировании новых производств, участвует в приемке объектов в эксплуатацию.

Ведомственный надзор заключается в регулярном пожарном обследовании предприятия, разработке и утверждении внутриведомственных правил, планировании ежегодных нормативных мероприятий по пожарной безопасности и привлечении администрации предприятия к дисциплинарной ответственности.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

№ 1

Что такое взрывобезопасность?

1. Быстрое превращение вещества (взрывное горение), сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов, способных производить работу.
2. 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.
3. Меры, предотвращающие возможность возникновения взрыва.

№ 2

Что такое процесс горения?

1. Химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением теплоты и света
2. Быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов.
3. Возгорание, сопровождающееся появлением пламени.
4. Явление резкого увеличения экзотермических реакций.

№ 3

Назовите, какой из нормативных документов применяется для определения категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

1. ПУЭ-07.
2. НА ПБ Б.03.002-2007.
3. СН 245-71.
4. СНиП 21-01-97.
5. СНиП П-2-80.

№ 4

Что такое пожарная безопасность?

1. Неконтролируемое горение вне специального очага, наносящего материальный ущерб.
2. Состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей.
3. Комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей дыма и токсичных продуктов, образующихся при пожаре.

№ 5

Учитывается ли степень огнестойкости близлежащих зданий при определении между ними противопожарных разрывов?

1. Да учитывается.
2. Нет, не учитывается.

№ 6

Что такое огнестойкость строительных конструкций здания?

1. Способность здания (сооружения) в целом сопротивляться разрушению при пожаре в течение определенного времени при сохранении эксплуатационных функций.
2. Способность здания (сооружения) в целом возгораться при пожаре в течение определенного времени.
3. Способность здания (сооружения) в целом не возгораться при пожаре в течение определенного времени.
4. Способность здания (сооружения) разрушаться при воздействии огня.

№ 7

Назовите документ, содержащий классификацию взрывоопасных смесей по категориям и группам.

1. НА ПБ Б.03.002-2007.
2. СНиП 21-01-97.
3. ПУЭ-07.
4. СН 245-71.
5. ТР ТС 012/2011.

№ 8

Чем отличается зона класса В-I от зоны класса В-II?

1. Зона класса В-I располагается в помещениях, в которых выделяются горючие газы и пары, ЛВЖ, а в помещениях зоны класса В-II выделяются горючие пыли или волокна.

2. Зона класса В-I располагается в помещениях, в которых взрывоопасные смеси образуются в нормальном режиме работы оборудования, а в помещениях зоны класса В-II взрывоопасные смеси выделяются в результате аварий.

3. Зоны класса В-II располагаются в помещениях, где выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли в таком количестве и с такими свойствами, что они образуют взрывоопасные смеси в зонах класса В-I взрывоопасные смеси не образуются.

№ 9

Энергия электростатического разряда зависит от поверхностной плотности заряда на материале, от разряжаемой площади наэлектризованной поверхности и от _____. От какого еще фактора?

1. Силы тока на поверхности материала.
2. Разности потенциалов между разряжаемой поверхностью и объектом, на котором происходит разряд.
3. Электропроницаемости материалов.
4. Намагниченности материалов.

№ 10

Какие виды молниеотводов Вы знаете?

1. Стержневые.
2. Тросовые
3. Сетчатые.
4. Решетчатые.
5. Одиночные.
6. Двойные и многократные.

№ 11

Для тушения огня применяется вода, пены, инертные газы, галоидоуглеводороды, порошковые составы. В каких случаях применяются порошковые составы?

1. Для тушения щелочных металлов и металлоорганических соединений.
2. Для тушения веществ, не вступающих во взаимодействие с водой.
3. Для тушения легковоспламеняющихся жидкостей.
4. Для тушения электроустановок, находящихся под напряжением.

№ 12

Какая инспекция осуществляет государственный пожарный надзор на промышленных предприятиях? При ответе используйте ключевые слова из обучающего кадра.

№ 13

Назовите опасные и вредные факторы, воздействующие на людей в результате взрыва?

1. Пламя и пожар.
2. Разрушение оборудования, коммуникаций, конструкций зданий и сооружений и разлетание их осколков.
3. Выход из поврежденных аппаратов, содержащихся в них вредных веществ и содержание этих веществ в воздухе в количествах, превышающих ПДК.

№ 14

Какими системами обеспечивается пожарная безопасность?

1. Системой защиты от повышения температуры.
2. Системой пожарной защиты.
3. системой оповещения о пожаре.
4. Системой предотвращения пожара.

№ 15

Принято 5 категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Сколько из них относится к пожароопасным категориям?

1. 1 категории.
2. 2 категории.
3. 3 категории.
4. 4 категории.
5. 5 категории.

№ 16

Какие мероприятия учитываются при зонировании территории?

1. Мероприятия, заключающиеся в группировании, при генеральной планировке предприятий, в отдельные комплексы объектов, родственных по функциональному назначению и признаку пожарной опасности.
2. Мероприятия, учитывающие рельеф местности, направление и силу преобладающих ветров.
3. Мероприятия, учитывающие рельеф местности, время восхода и захода солнца и количество осадков в данной местности.
4. Размещение внутривоздушных дорог, обеспечивающих беспрепятственный проезд пожарных автомобилей к любому зданию.

№ 17

Какие из материалов строительных конструкций, отличающиеся по возгораемости, по вашему мнению, обеспечат наибольшую огнестойкость?

1. Несгораемые материалы.

2. Трудногораемые материалы.
3. Сгораемые материалы.

№ 18

Сколько категорий и температурных групп приведено в классификации взрывоопасных смесей?

1. 5 категорий и 5 групп.
2. 4 категории и 6 групп.
3. 3 категории и 4 группы.
4. 2 категории и 3 группы.
5. 6 категорий и 4 группы.

№ 19

Кто выбирает взрывозащищенное электрооборудование для производственных помещений?

1. Только технологи.
2. Только электрики.
3. Технологи совместно с электриками (проектной или эксплуатирующей организации).

№ 20

Температура воспламенения – это (выберите правильное продолжение).

1. Самая низкая температура вещества, при которой над поверхностью образуются пары и газы, способные вспыхивать от источника зажигания, но скорость их образования еще не достаточна для устойчивого горения.
2. Самая низкая температура вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающихся пламенным горением.
3. Наименьшая температура вещества, при которой выделяются горючие пары и газы с такой скоростью, что после их зажигания возникает устойчивое горение.
4. Наименьшая температура вещества, при которой горючие газы и пары воспламеняются от источника зажигания, но горение прекращается при удалении источника.

№ 21

К какой категории по взрыво- и пожароопасности вы отнесете помещения и здания, где обрабатываются материалы в холодном состоянии?

1. А.
2. Б.
3. В.
4. Г.
5. Д.

№ 22

Какая из приведенных систем отопления имеет наибольшую пожарную опасность.

1. Местное газовое, газовое отопление.
2. Воздушное калориферное центральное отопление.
3. Водяное и паровое отопление.

№ 23

На сколько степеней по огнестойкости подразделяются строительные конструкции и сооружения в соответствии с противопожарными нормами?

1. 2 степени огнестойкости.
2. 3. степени огнестойкости.
3. 5 степеней огнестойкости.
4. 7 степеней огнестойкости.
5. 8 степеней огнестойкости.

№ 24

Какие два признака положены в основу классификации взрывоопасных смесей на категории и группы?

1. Способность передачи взрыва через зазоры в оболочках и температура самовоспламенения смесей.
2. Способность смесей гореть при контакте с кислородом воздуха и температура вспышки.

3. Способность смесей только взрываться при контакте с кислородом воздуха и температура воспламенения.

4. Способность образовывать взрывоопасные пылевоздушные смеси и нижний концентрационный предел воспламенения.

5. Способность образовывать газо- и паровоздушные смеси и критический диаметр их горения.

№ 25

Чем определяется опасность воспламенения горючей среды, контактируемой с кислородом воздуха, от разряда статического электричества?

1. Величиной минимальной энергии разряда, необходимой для воспламенения горючей смеси.

2. Величиной потенциала, возникающего между заряженным аппаратом и землей.

3. Емкостью аппарат-земля.

№ 26

Какой документ регламентирует установку электрооборудования во взрывоопасных зонах, производственных помещениях и наружных технологических установках?

1. ГОСТ.

2. НАПББ.

3. СНиП.

4. ПУЭ.

5. ПТЭ.

№ 27

Возник пожар в помещении, где находятся ЛВЖ и работающее электрооборудование. Какое средство для тушения пожара можно использовать?

1. Вода.

2. Воздушно-механическая пена.

3. Двуокись углерода.
4. Химическая пена.

№ 28

К какой категории Вы отнесете здания и сооружения, для которых прямой удар молнии представляет опасность только в отношении разрушений и пожаров?

1. I категории.
2. II категории.
3. III категории.

№ 29

По каким направлениям осуществляется пожарная охрана объектов в нашей стране?

1. Государственный.
2. Ведомственный.
3. Общественный.

№ 30

Какими основными параметрами характеризуется взрывоопасность среды?

1. Температура вспышки.
2. Температура воспламенения.
3. Область воспламенения (температурные и концентрационные пределы взрываемости).
4. Температура самовоспламенения.
5. Минимальная энергия зажигания.
6. Чувствительность к механическому воздействию (удару, трению).

№ 31

Дополните определение взрыва.

Процесс быстрого выделения большого количества _____.

1. Тепла.
2. Лучистой энергии (света).
3. Энергии.
4. Пыли и газов.

№ 32

Какими средствами обеспечивается локализация очага горения?

1. Гидравлическими затворами.
2. Автоматическими задвижками.
3. Обратными клапанами.
4. Огневзрывопреградителями.

№ 33

К какой категории Вы отнесете помещения и здания, где обрабатываются вещества и материалы, находящиеся в горячем состоянии?

1. А.
2. Б.
3. В.
4. Г.
5. Д.

№ 34

Назовите мероприятия по пожарной профилактике при проектировании и строительстве промышленных предприятий.

1. Выбор степени огнестойкости строительных конструкций.
2. Зонирование территории.
3. Устройство противопожарных разрывов, противопожарных преград, путей эвакуации, средств удаления из помещений дыма при пожаре.

4. Обоснование отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, соответствующих требованиям пожарной безопасности.

5. Определение категории помещений и зданий по взрывопожароопасности и пожароопасности.

№ 35

По каким признакам оценивается потеря огнестойкости строительных конструкций?

1. Образование в конструкции трещин или отверстий, сквозь которые проникают продукты горения или пламя.

2. Повышение температуры на необогреваемой поверхности конструкции в среднем более чем на 140°C.

3. Переход горения в смежные конструкции или помещения.

4. Разрушение узлов крепления конструкций.

№ 36

Каково назначение классификации взрывоопасных смесей по категориям и группам?

1. Установление нормативных требований по обеспечению взрывопожарной безопасности помещений и зданий.

2. Маркировка взрывозащищенного электрооборудования.

3. Определение требований к режиму эксплуатации производства.

4. Организация пожарной охраны и ее технической оснащенности.

5. Обоснование огнестойкости здания.

№ 37

В маркировке взрывозащищенного электрооборудования учитывается уровень и вид взрывозащиты, категория и температурная группа взрывоопасной смеси. Назовите, что означает в маркировке – 2 ExрIIА T5 индекс T5?

1. Температурный коэффициент взрывоопасной смеси.

2. Температурная группа взрывоопасной смеси.

3. Температурный класс взрывоопасной смеси.

№ 38

Вероятность возникновения пожара и взрыва на производстве от статического электричества зависит от зажигающей способности электрических разрядов. Каким параметром определяется чувствительность производственного объекта к зажигающему воздействию разрядов статического электричества?

1. Нижним концентрационным пределом воспламенения.
2. Температурой вспышки.
3. Температурой воспламенения.
4. Температурой самовоспламенения.
5. Минимальная энергия зажигания веществ.

№ 39

Укажите, на сколько категорий в зависимости от характера и размера разрушений от воздействия молнии разделяются все здания и сооружения.

1. Две категории.
2. Три категории.
4. Четыре категории.
5. Пять категорий.
6. Шесть категорий.

№ 40

К какой категории относятся здания и сооружения, в которых под воздействием молнии может возникнуть взрыв с большими разрушениями и человеческими жертвами?

1. I категория.
2. II категория.
3. III категория.
4. IV категория.
5. V категория.

№ 41

Основными показателями пожарной опасности, определяющими критические условия возникновения и развития процесса горения, являются температура самовоспламенения и концентрационные пределы воспламенения – нижний и верхний. Что называется нижним концентрационным пределом воспламенения (НКПВ)? Дополните предложенное определение НКПВ. НКПВ – это _____ содержание горючего вещества в смеси, при котором возможно распространение пламени по смеси на любое расстояние от источника зажигания.

1. Максимальное.
2. Среднерасчитанное.
3. Минимальное.

№ 42

Какими мероприятиями обеспечивается взрывобезопасность?

1. Мерами взрывопреупреждения.
2. Мерами взрывозащиты.
3. Организационными и организационно-техническими мероприятиями.

№ 43

Следует ли подвергать очистке воздух с содержанием взрывоопасных отходов до поступления его в вентилятор?

1. Нет, не следует.
2. Да, следует.

№ 44

Назовите опасные факторы пожара, воздействующие на людей.

1. Открытый огонь и искры.
2. Повышенная температура воздуха, предметов.

3. Токсичные продукты горения.
4. Пониженная концентрация кислорода, дым.
5. Разрушение и повреждение зданий, сооружений, установок.
6. Взрыв.

№ 45

Какая степень соответствует большей огнестойкости строительных конструкций?

1. I степень.
2. II степень.
3. III степень.
4. IV степень.
5. V степень.

№ 46

Какие явления и факторы влияют на электризацию твердых материалов?

1. Электролитические процессы, обусловленные присутствием на поверхности тел пленок влаги.
2. Пьезоэлектрические и пиротехнические явления, связанные с перераспределением электронной плотности в объеме материала под воздействием деформации и температуры.
3. Скорость и коэффициент трения, давление в зоне контакта.
4. Наличие внешних электрических полей.
5. Физико-химические процессы, протекающие при трении.

№ 47

При каком значении контрационного предела помещения и установки, в которых содержатся горючие жидкости и пыли, относят к пожароопасным?

1. 65 г/м^3 .
2. Выше 65 г/м^3 .
3. Ниже 65 г/м^3 .
4. 28 г/м^3 .
5. Выше 28 г/м^3 .
6. Ниже 28 г/м^3 .

№ 48

От каких воздействий молнии осуществляется защита зданий и сооружений?

1. Прямых ударов молнии.
2. Воздействия электростатической индукции.
3. Воздействия рациональной опасности.
4. Воздействия электромагнитной индукции.
5. Заноса высоких потенциалов.

№ 49

Есть ли опасность использования двуокиси углерода при тушении пожара?

1. Нет никакой опасности.
2. Есть опасность отравления.
3. Есть опасность обморожения.
4. Есть опасность ожога.

№ 50

Назовите функции Государственного пожарного надзора.

1. Контролирует выполнение противопожарных мероприятий и боеспособность пожарных служб.
2. Предупреждает загрязнение внешней среды продуктами горения для предотвращения возгорания.
3. Проверяет исправность средств пожаротушения и соблюдение правил пожарной безопасности при проектировании новых производств.
4. Контролирует соблюдение технологических регламентов.
5. Участвует в приемке объектов в эксплуатацию.

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

1. – 2	18. – 2	35. – 1,2,3,4
2. – 1	19. – 3	36. – 2
3. – 2	20. – 3	37. – 2
4. – 2	21. – 5	38. – 5
5. – 1	22. – 1	39. – 2
6. – 1	23. – 3	40. – 1
7. – 5	24. – 1	41. – 3
8. – 1	25. – 1	42. – 1,2,3
9. – 2	26. – 4	43. – 2
10. – 1,2,3,5,6	27. – 3	44. – 1,2,3,4,5,6
11. – 1,4	28. – 3	45. – 1
12. – 1	29. – 1,2,3	46. – 1,2,3,4,5
13. – 1,2,3	30. – 1,3,4,5,6	47. – 2
14. – 2,4	31. – 3я	48. – 1,2,4,5
15. – 3	32. – 1,2,3,4	49. – 3
16. – 1,2,4	33. – 4	50. – 1,3,5
17. – 1	34. – 1,2,3,4,5	

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».
2. НАПБ Б. 03.002-2007 «Нормы определения категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
3. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. – М.: КНОРУС. 2007. – 488 с.
4. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
5. ГОСТ 12.1.018-93 «Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования».
6. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений.»
7. ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	4
ТЕМА 1. Основные понятия процесса горения и взрыва.....	4
ТЕМА 2. Взрывобезопасность, оборудования, зданий и сооружений.....	7
ТЕМА 3. Пожарная безопасность оборудования зданий и сооружений	9
ТЕМА 4. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности	11
ТЕМА 5. Пожарная безопасность при строительстве зданий.....	13
ТЕМА 6. Огнестойкость строительных конструкций.....	15
ТЕМА 7. Классификация взрывоопасных смесей на категории и группы.....	16
ТЕМА 8. Электрооборудование для взрыво- и пожароопасных помещений и наружных установок.....	17
ТЕМА 9. Защита от статического электричества оборудования, зданий и сооружений.....	19
ТЕМА 10. Молниезащита зданий и сооружений.....	21
ТЕМА 11. Средства тушение пожаров. Автоматическая система пожарной сигнализации.	23
ТЕМА 12. Организационные вопросы пожарной безопасности оборудования, зданий и сооружений.....	26
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	27
ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ	42
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	43

Учебное издание

*КРИВОВА Маргарита Андреевна
МОССОУЛИНА Лидия Александровна
СОРОКИНА Людмила Владимировна*

Основы пожаро-взрывобезопасности оборудования, зданий и сооружений

В авторской редакции

Подписано в печать 01.04.2019
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Усл. п. л. 2,8 . Уч.-изд. л. 2.5 .
Тираж 50 экз. Рег.№ М30/19

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Главный корпус

Отпечатано в типографии
Самарского государственного технического университета
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Корпус №8

Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ (lib.samgtu.ru)