

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ДГТУ)

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»

Дисциплина «Производственная и пожарная безопасность»

ТЕМА 2: «Автоматизация и пожарная безопасность. Роль автоматизации в обеспечении взрыво и пожарозащиты промышленных объектов».

Ростов-на-Дону

2014 год

ЛИТЕРАТУРА

(Список литературных источников, рекомендуемых для изучения)

|  |
| --- |
| 1. А.В. Фёдоров, В.И. Фомин, В.И. Смирнов. Производственная и пожарная автоматика: учебник: в 2 ч. Часть 1.: Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов/ под общей редакцией А.В. Фёдорова.- М.: АГПС МЧС России – 2011г.  2. В.П. Бабуров, В.В.Бабурин и др. Производственная и пожарная автоматика. Часть 2. Автоматические установки пожаротушения: Учебник. – М.: АГПС МЧС России – 2007г.  3. А.А. Навацкий и др. Производственная и пожарная автоматика: учебник: Часть 1.: Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. Пожарная сигнализация - М.: АГПС МЧС России – 2005г.  4. Литвинов В. А., Фомин В. И., Европейцев А. Г., Никулин М. И. Лабораторный практикум по курсу «Производственная и пожарная автоматика. Часть II. “Пожарная автоматика”». Раздел 2. Автоматические установки пожаротушения. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 47 с.  5. Собурь С. В. Установки пожаротушения автоматические. Справочник. – М.: Спецтехника, 2004. – 400 с.  6. Титков В. И. Четвёртая стихия. Из истории борьбы с огнём. – М.: Объединённая редакция МВД России, 1998. – .192 с.  7. Фомин В. И. Автономные установки пожаротушения: Основные показатели **//** Противопожарные и аварийно-спасательные средства. – 2005. – №4.  8. Фомин В. И. Автоматические установки пожаротушения // Противопожарные и аварийно-спасательные средства. – 2004. – № 4.  9. Членов А. Н., Фомин В. И., Фёдоров А. В., Смирнов В. И., Европейцев А. Г. Сборник фондовых лекций по пожарной автоматике. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 89 с.  10. Меркулов В. А. Газовое пожаротушение. Состояние и перспективы развития // Пожароврывобезопасность. – 2003. – № 2. – стр. 62–63.  11. Иличкин В.С. и др. Оценка токсической опасности фторсодержащих газов, применяемых для объемного пожаротушения // Пожароврывобезопасность. – 2003. – № 3. – стр. 47–51.  12. Харисов Г. Х. Исследование некоторых вопросов эксплуатации автоматических установок газового пожаротушения. М.:ВИПТШ МВД СССР, 1978.  13. Фомин В. И. Обслуживание установок пожарной автоматики // Пожарная безопасность–2006. Специализированный каталог, 2005.  14. Рекомендации по проверке технического состояния установок пожарной автоматики. – М., 1989.  15. Бубырь Н. Ф. и др. Эксплуатация установок пожарной автоматики. – М.: Стройиздат, 1986. |
| 1. ГОСТ 12.1.004–91\*. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.  2. ГОСТ 12.1.033–81. ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.  3. ГОСТ 12.4.009–83\*. ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.  4. ГОСТ Р 51043–2002. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний.  5. ГОСТ Р 51052–2002. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Узлы управления. Общие технические требования. Методы испытаний.  6. ГОСТ Р 50588–93. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.  7. ГОСТ Р 51114–97. Установки пенного пожаротушения автоматические. Дозаторы. Общие технические требования. Методы испытаний.  8. ГОСТ 27331–87. Пожарная техника. Классификация пожаров.  9. ГОСТ Р 50969–96. Установки газового пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.  10. ГОСТ 12.3.046–91. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.  11. ГОСТ Р 51091–97. Установки порошкового тушения автоматические. Типы и основные параметры.  12. ГОСТ Р 51046–97. Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Типы и основные параметры.  13. НПБ 60–97. Пожарная техника. Генераторы огнетушащего аэрозоля общие технические требования. Методы испытаний.  14. ГОСТ Р 50898–96. Извещатели пожарные. Огневые испытания. |
| 1. НПБ 88–2001\*. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.  2. НПБ 84–2000. Установки водяного и пенного пожаротушения роботизированные. Общие технические требования. Методы испытаний.  3. НПБ 87–2001\*. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний.  4. РД 25.953–90. Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов связи.  5. НПБ 67–98. Установки порошкового пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические требования. Методы испытаний.  6. НПБ 60–97. Пожарная техника. Генераторы огнетушащего аэрозоля общие технические требования. Методы испытаний.  7. РД 50-690–89. Методические указания. Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным.  8. НПБ 110–03. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.  9. ППБ 01–03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. |

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Модель состояния технологического процесса.

2. Понятия устойчивого, неустойчивого и аварийного состояния.

3. Задачи автоматической взрывопожарной защиты.

4. Система пожарной безопасности, функциональные подсистемы пожарной безопасности объектов.

5. Выбор параметров, подлежащих сигнализации.

6. Виды устройств государственной системы промышленных приборов (ГСП).

1. МОДЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.

Управление крупнотоннажными высокопроизводительными и энергонасыщенными технологическими процессами и их взрывопожарозащита возможны лишь с привлечением приборов и компьютерной техники. Автоматизация технологических процессов производств позволяет оптимизировать управление, способствует повышению производительности труда и определенным образом меняет его характер. Многие технологические процессы сопровождаются опасными для человека воздействиями, могут быть взрывопожароопасны и склонны к переходам из устойчивого состояния в неустойчивое. Неустойчивое состояние может привести к работе устройства, агрегатов, аппаратов, технологической установки на предельных и внерегламентных режимах с непредсказуемыми последствиями (рис. 1).

Аварийное состояние:

авария, взрыв, пожар

Неустойчивое состояние

Устойчивое

состояние

Рис. 1. Графическая модель состояний технологического процесса

2. ПОНЯТИЯ УСТОЙЧИВОГО, НЕУСТОЙЧИВОГО И АВАРИЙНОГО СОСТОЯНИЯ.

Каждое из трех состояний технологического процесса – *устойчивое* (норма), *переходное* (неустойчивое, предаварийное), *аварийное* – характеризуется определенным уровнем взрывопожароопасности и требует соответствующего уровня автоматизации.

*Устойчивое* состояние характеризуется определенными значениями параметров при нормальном режиме работы технологического оборудования, возможностью получения информации о протекании процессов в области регламента и поддержания его в заданных пределах.

*Неустойчивое* (предаварийное) состояние характеризуется критически высокими или низкими значениями параметров, спонтанным развитием реакций, автоколебательными процессами с угрозой перехода в неуправляемое состояние. Необходимо быстрое и своевременное его обнаружение, предупреждение выхода процесса в критическую область и возврат к его нормальному устойчивому состоянию.

В противном случае возникает *аварийное* состояние, которое является угрозой жизни людей, уничтожения материальных ценностей, разрушения оборудования и т.п. Для борьбы с ним используются специальные средства автоматики (противоаварийные системы, установки обнаружения очага пожара, подавления взрыва и тушения пожара). Отсутствие таких устройств и систем приводит чаще всего к тяжелым последствиям.

3. ЗАДАЧИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ.

Современные приборы и системы производственной автоматики, осуществляя контроль и управление технологическими процессами, решают одновременно и ряд задач автоматической взрывопожарной защиты:

предупреждение аварий, взрывов и пожаров за счет поддержания объекта управления в устойчивом состоянии;

диагностирование состояний технологического оборудования и коммуникаций;

прогнозирование взрывопожароопасных состояний технологического процесса;

обнаружение неустойчивых состояний управляемого объекта;

противоаварийная защита технологических процессов;

обеспечение оператора информацией о состоянии технологического процесса;

обеспечение съема и хранения информации о состоянии технологического процесса.

Решением комплекса названных задач производственная автоматика обеспечивает поддержание взрывопожаробезопасных режимов технологических процессов, при необходимости устранение опасных, внерегламентных отклонений параметров с их регистрацией и оповещением обслуживающего персонала. Информация приборной техники и ЭВМ при этом используется для анализа опасных отклонений технологического процесса или выявления причин аварий, взрывов и пожаров.

4. СИСТЕМА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОДСИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ.

Наиболее опасные последствия имеет переход защищаемого объекта в аварийное состояние. Борьба с пожарами и взрывами на объекте защиты осуществляется специальными средствами и системами автоматической противопожарной защиты (АППЗ). В целом же система пожарной безопасности промышленных объектов включает две функциональные подсистемы: предотвращения пожара и противопожарной защиты людей и материальных ценностей. Место автоматической противопожарной защиты в системе пожарной безопасности промышленных объектов приведено на рисунке 2.

Пожарная безопасность

Система предотвращения пожара

Предотвращение образования горючей среды

Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания

Максимально возможное применение негорючих и трудногорючих веществ и материалов

Ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов;

наиболее безопасное их размещение

Изоляция горючей среды

Система противопожарной защиты людей и материальных ценностей

Предотвращение распространения пожара

за пределы очага

Применение средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники

Применение АУП и АПС

Регламентация горючести и огнестойкости конструкций

Огнезащитная обработка горючих конструкций

Эвакуация людей

Применение средств коллективной и индивидуальной защиты

Система противодымной защиты

Применение ручных средств пожарной сигнализации и средств оповещения о пожаре

1

1

2

2

3

3

4

4

5

6

5

7

8

9

Рис. 2. Место АППЗ в системе пожарной безопасности:

− возможность применения автоматики для предупреждения пожаров и взрывов;

− возможность применения систем сигнализации и тушения пожаров

5. ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ СИГНАЛИЗАЦИИ.

В технике автоматизации используется большое число разнообразных автоматических устройств и систем, отличающихся принципом действия, схемными и конструктивными решениями и т.д. Эти автоматические устройства, приборы и системы классифицируют по различным признакам. Чаще всего производственную автоматику классифицируют по функциональному признаку на следующие группы:

контрольно-измерительные приборы (КИП), предназначенные для контроля параметров технологических процессов. КИП производят и выдают информацию оператору (запись, отсчет, сигнализация);

приборы, устройства и системы автоматического регулирования (САР), предназначенные для поддержания параметров в режиме заданных безопасных пределов;

устройства и системы противоаварийной автоматической защиты (СПАЗ), предназначенные для обнаружения предаварийных ситуаций, оповещения оператора, осуществления защитных мероприятий, частичной или полной остановки технологического процесса;

автоматические блокировки, предназначенные для защиты от неправильных действий оператора при пуске и остановке технологического процесса, включения элементов защиты и резервных устройств;

автоматические и автоматизированные системы управления (АСУ, АСУТП) – это системы, осуществляющие совокупность воздействий, возможных на основании определенной информации и направленных на поддержание или улучшение функционирования управляемого объекта в соответствии с программой или целью управления (алгоритмом функционирования).

6. ВИДЫ УСТРОЙСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРИБОРОВ (ГСП).

Особенности технологии различных производств, многообразие решаемых задач и условия эксплуатации требуют огромной номенклатуры датчиков, измерительных приборов, регуляторов, индикаторов, исполнительных механизмов и других средств автоматики для построения эффективных автоматизированных систем контроля, регулирования и управления.

Для изыскания новых принципов построения средств автоматизации была создана государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП), основанная на унификации, агрегатировании и совместимости.

В основе построения ГСП лежит применение определенных системотехнических принципов, позволяющих наиболее рациональным путем (с экономической и технической точек зрения) создавать системы контроля, регулирования и управления технологическими процессами, т.е. ГСП представляет собой организованную совокупность приборов и устройств автоматики.

Одна из главнейших задач, решаемых ГСП, состоит в создании ограниченной номенклатуры унифицированных устройств. Сокращение номенклатуры средств автоматизации достигается объединением их в отдельные функциональные группы путем сведения функций этих устройств к ограниченному числу типовых функций.

Существенное сокращение числа различных функциональных устройств достигается обеспечением их совместимости в автоматизированных системах управления. При этом резко сокращается потребность в переходных приспособлениях между различными функциональными устройствами.

Применительно к информационным связям термин "унификация" означает введение ограничений, налагаемых на сигналы, несущие сведения о контролируемой величине или команде.

Конструктивная совместимость изделий предусматривает, прежде всего, унификацию присоединительных размеров отдельных узлов, деталей, модулей, создание единой элементной базы, разработку общих прин­ципов конструирования приборов.

Устройства ГСП по роду используемой энергии, применяемой для приема и передачи информации и команд управления, делятся на электрические (электронные), пневматические и гидравлические.

Устройства, питающиеся при эксплуатации энергией одного рода, образуют единую структурную группу в государственной системе приборов, или ветвь ГСП.

Автоматизированные системы управления, комплектующиеся из при­боров электрической (электронной) ветви, имеют следующие преимущества. Электроника придает системе высокую чувствительность, точность, быстродействие, дальность связи, обеспечивает высокую схемную и конструктивную унификацию приборов.

Приборы пневматической ветви характеризуются безопасностью применения в легковоспламеняемых и взрывоопасных средах, высокой надежностью в тяжелых условиях работы, особенно при использовании в агрессивной атмосфере.

Гидравлические приборы позволяют получать точные перемещения исполнительных механизмов при больших усилиях. В ГСП входят также устройства, работающие без использования вспомогательной энергии (приборы и регуляторы прямого действия).

В автоматизированных системах наиболее эффективно комбинированное применение ветвей или их отдельных устройств в различных сочетаниях.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1.