

УДК 629.039.58

Тагиров Тимур Тагирович

Студент магистратуры 2 курса, кафедра «Техносферная безопасность»

Тюменский Индустриальный Университет

«Институт сервиса и отраслевого управления»

Россия, г. Тюмень

СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ

Аннотация: *В статье описываются системы противоаварийной защиты и системы безопасности, их виды, основные задачи и функции.*

Ключевые слова: *техносферная безопасность, системы безопасности, противоаварийная защита.*

Abstract: *The article describes emergency protection systems and safety systems, their types, main tasks and functions.*

Keywords: *technosphere safety, safety systems, emergency protection.*

Известно, что возрастание числа аварий на объектах нефтегазодобычи наносит большой материальный ущерб, как самим объектам, так и окружающей среде. Одной из мер, служащих для обеспечения безопасности взрывопожароопасных технологических процессов, предусматриваются автоматические системы противоаварийной защиты (ПАЗ).

Наличие таких систем позволяет предупреждать образование взрывоопасных и пожароопасных сред в технологическом оборудовании нефтегазодобычи при нарушении границ предельно допустимых значений параметров, характеризующих состояние технологического процесса, предусмотренных регламентом во всех режимах его функционирования и обеспечивающих безопасную остановку или перевод процесса в безопасное состояние по заданной программе.



Рисунок 1. Уровни систем ПАЗ

Системы ПАЗ для объектов нефтегазодобычи рассматриваются как своего рода последний рубеж обороны, за которым происходит разрушение технологического объекта, неконтролируемый взрыв или выброс опасных веществ и возможно - гибель людей.

Система ПАЗ является компонентом распределенной системы управления (PCU), которая в свою очередь является компонентом АСУТП объектов нефтегазодобычи (рис. 1)

Основная задача любой системы ПАЗ - перевод процесса нефтегазодобычи в безопасное состояние при возникновении каких-либо проблем в его работе (выход технологических процессов за установленные границы, отказ оборудования, нештатные ситуации).

Как правило, система ПАЗ получает данные о состоянии объекта нефтегазодобычи от «собственных» дублированных датчиков (одной из самых надежных схем считается «2оо3», когда срабатывание любых 2 из 3 датчиков, установленных на одной контрольной точке, считается необходимым условием для срабатывания защитной блокировки) и управляет «своими» резервированными исполнительными механизмами.

У системы ПАЗ как компоненты РСУ нет «своей» станции оператора (такая есть в РСУ), есть только мобильная инженерная станция, с помощью которой выполняется конфигурирование ПЛК системы ПАЗ.

Со станции оператора РСУ, соединенной с системой ПАЗ через сетевой экран (файервол (FireWall)), можно контролировать процесс работы системы ПАЗ, но нельзя ей управлять.

Конечное оборудование не зависит от оборудования РСУ, к примеру, если на трубопроводе по информации РСУ «заклинил клапан», то при возникшей ситуации отработает «отсекатель» системы ПАЗ.

При создании и последующей эксплуатации систем ПАЗ, предназначенных для технологических объектов нефтегазодобычи, следует соблюдать единый порядок управления комплексом необходимых работ, опирающийся на требования международных и национальных нормативно-методических документов. Такой порядок должен охватывать состав, содержание и способы (методы) проведения работ по проектированию, внедрению, эксплуатации и техническому обслуживанию систем ПАЗ.

Этот порядок должен обеспечивать выполнение всех требований, предъявляемых к свойствам и показателям качества функционирования систем ПАЗ. Главными из них являются требования, предъявляемые к функциональной безопасности любой системы ПАЗ, т.е. к ее способности правильно функционировать, обеспечивая безопасность соответствующего объекта автоматизации.

В соответствии с серией российских стандартов ГОСТ Р МЭК 61508 и ГОСТ Р МЭК 61511 функциональная безопасность системы ПАЗ как электронной программируемой системы определяется показателями качества выполнения ею функций безопасности, т.е. таких функций, содержанием которых является совокупность действий, направленных на снижение опасности, существующей и/или возникающей при функционировании управляемого объекта.

Основной функцией безопасности, для выполнения которой предназначена любая система ПАЗ технологического объекта, является автоматическое изменение его состояния в сторону более безопасного, выполняемое рассматриваемой системой в случае появления потенциально опасного события (например, выхода параметров процесса за безопасные пределы). Содержанием этой функции является совокупность действий, включающих измерительное преобразование и/или контроль соответствующих параметров состояния объекта, а также формирование и передачу на объект такой последовательности заранее определенных управляющих воздействий, которые направлены на предотвращение или снижение вреда.

Кроме основной функции система ПАЗ обычно выполняет ряд дополнительных функций, которыми в типичных случаях являются:

- автоматическое обнаружение потенциально опасных изменений состояния технологического объекта или системы его автоматизации;
- автоматическое измерение технологических переменных, важных для безопасного ведения технологического процесса (например, измерение переменных, значения которых характеризуют близость объекта к границам безопасного режима ведения процесса);
- автоматическая (в режиме on-line) диагностика отказов, возникающих в системе ПАЗ и/или в используемых ею средствах технического и программного обеспечения;
- автоматическая предаварийная сигнализация, информирующая оператора технологического процесса о потенциально опасных изменениях, произошедших в объекте или в системе ПАЗ;
- автоматическая защита от несанкционированного доступа к параметрам настройки и/или выбора режима работы системы ПАЗ.

На взрывоопасных объектах нефтегазодобычи применение систем, выполняющих функции противоаварийной защиты и/или блокировки при

достижении критичных значений технологических параметров, является обязательным. Выполнение указанных функций должно предупреждать образование взрывоопасной среды и другие аварийные ситуации, связанные с отклонениями технологического процесса от предусмотренных технологическим регламентом предельно допустимых значений параметров во всех режимах работы объекта, и, при необходимости, обеспечивать остановку объекта или иной его перевод в безопасное состояние.

Следует иметь в виду, что применение систем ПАЗ является не единственным способом достижения необходимого уровня промышленной безопасности производственных объектов. Наряду с электронными системами ПАЗ на них должны функционировать и другие системы и средства, обеспечивающие безопасность производства (служба пожарной охраны, системы автоматического пожаротушения, система оповещения о чрезвычайных ситуациях, предохранительные клапаны и др.). Совокупность таких систем и средств образует «многослойную» систему защиты (рис. 2) персонала, окружающей среды и имущества предприятия от возможных неблагоприятных событий на производстве и от их последствий.



Рисунок 2. Типичные слои защиты и функции безопасности, применяемые для снижения рисков на объектах нефтегазодобычи

Использованные источники:

1. Ермоленко А.Д., Кашин О.Н., Лисицын Н.В., Макаров А.С., Фомин А.С., Хазаров В.Г. Автоматизация процессов нефтепереработки: уч.пос. / А.Д. Ермоленко, О.Н. Кашин, Н.В. Лисицын и др.; под общ. ред. д-ра техн. наук В.Г. Хазарова. – СПб.: Профессия, 2012. – 304 с., схем, табл., ил.;
2. Капаков Е.С. Регламент установки комплексной переработки нефти в сфере производственной безопасности – 33с.