

Е.Н. Ломаев, А.В. Федоров, Ф.В. Демёхин, А. Мунхбат, Г. Нэргуй (Россия, Монголия)
(Академия ГПС МЧС России; e-mail: fedorov-ppa@yandex.ru)

ПЕРЕХОД НА КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Проведён анализ комплексных решений и технологий по автоматическим системам противопожарной защиты при строительстве и модернизации потенциально опасных производств нефтегазового сектора экономики.

Ключевые слова: пожарная безопасность, автоматическая система противопожарной защиты.

E.N. Lomaev, A.V. Fedorov, F.V. Demehin, A. Munkhbat, G. Nergui (Russia, Mongolia)

THE TRANSITION TO INTEGRATED SOLUTIONS FOR AUTOMATIC FIRE PROTECTION SYSTEMS OF OIL AND GAS INDUSTRY

The analysis of integrated solutions and technologies for automatic fire protection systems during construction and modernization of potentially hazardous production of oil and gas industry.

Key words: fire safety, automatic fire protection system.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 18 февраля 2015 г.

Вопросы промышленной безопасности и автоматизации систем противопожарной защиты потенциально опасных технологических процессов нефтегазопереработки являются весьма актуальными и в настоящее время приобретают особое значение. Всевозрастающее количество опасных объектов и производств нефтегазовой промышленности возводит проблему безопасности в ранг главных приоритетов для любого собственника, и как следствие – возрастание интереса к современным системам интегральной безопасности таких объектов.

Каждая организация, эксплуатирующая потенциально опасный производственный объект нефтегазовой отрасли, обязана проводить комплекс мероприятий по выполнению требований [1] для того, чтобы условия безопасности соответствовали всем законодательным нормам, принятым на территории России.

Взаимосвязанные элементы систем интегрированной безопасности для объектов нефтегазового комплекса включают в себя:

- системы пожарной безопасности;
- системы контроля взрывоопасных концентраций газа;
- системы видеонаблюдения;
- системы оповещения;
- системы охраны.

Основные предложения по интеграции комплексных решений и технологий **автоматических систем противопожарной защиты (АСППЗ)** при строительстве и модернизации опасных производственных объектов нефтегазовой отрасли следующие:

- рассматривать в дальнейшем АСППЗ как составную часть **автоматизированной системы управления и безопасности (АСУБ)**;

- внедрять инновационные решения и технологии АСППЗ, используя комплексный и индивидуальный подход к каждому проекту.

АСУБ, в соответствии с техническим заданием на проектирование и поставку, является системой комплексного управления и предназначена для:

- централизованного управления технологическими процессами ТОУ добычи, подготовки, хранения и отгрузки нефти, вспомогательных систем;
- управления энергетическим комплексом и электроэнергетической системой;
- управления жизнеобеспечивающими системами;
- контроля взрывоопасных концентраций, пожарной обстановки и управления системами пожаротушения;
- оповещения и предупреждения персонала;
- организации противоаварийной защиты оборудования и технологических процессов.

АСУБ состоит из трёх основных систем:

- пожарной и газовой сигнализации;
- управления производством;
- аварийного останова.

Функции системы пожарной и газовой сигнализации:

- постоянный контроль пожарной и газовой обстановки;
- инициирование в **центральной пункте управления (ЦПУ)** и контролируемых зонах звуковой и визуальной сигнализации для уведомления персонала об обнаружении опасных концентраций взрывоопасных газов, сероводорода и очагов возгорания;
- инициирование включения соответствующего уровня аварийного останова;
- отключение вентиляции и оборудования;
- автоматическое включение соответствующей системы активного пожаротушения.

Функции системы аварийного останова: обеспечение останова оборудования и технологического процесса в случаях, связанных с аварийными сбоями в технологическом процессе, утечкой углеводородов, пожаром и угрозой взрыва.

Система пожарной и газовой сигнализации (СПГС) предназначена для осуществления постоянного контроля пожарной и газовой обстановки на объекте и инициирования в ЦПУ и в контролируемых зонах звуковой и визуальной сигнализации для уведомления персонала об обнаружении опасных концентраций горючих и токсичных газов (нефтяных газов и паров, сероводорода) и очагов возгорания. СПГС инициирует включение соответствующего уровня аварийного останова, отключение вентиляции и оборудования и автоматическое включение соответствующей системы активного пожаротушения.

СПГС выполняет следующие функции:

- обнаружение очагов возгорания;
- обнаружение опасных концентраций легковоспламеняющихся, токсичных или паров нефти;
- обнаружение проникновения дыма и газов в места, где они могут представлять опасность;
- включение на устройствах представления информации ЦПУ и выносных панелях сигнализации сигналов тревоги с указанием местонахождения любого очага возгорания или опасных концентраций газов;
- формирование сигнала для инициирования включения необходимого уровня аварийного останова технологического процесса;
- формирование сигнала для инициирования отключения/включения соответствующих систем вентиляции и кондиционирования воздуха, закрытия противопожарных заслонок;
- формирование сигнала для инициирования включения соответствующей системы активного пожаротушения для подавления и локализации пожаров;
- формирование сигналов для инициирования отключения топливных и масляных насосов, не взрывозащищенного электрооборудования, оборудования использующего воздух для сжигания (сжатия);
- формирование сигнала для информирования персонала опасного производственного объекта через системы аварийно-предупредительной и авральной сигнализации, комплекс трансляции об опасности возникновения пожара или опасных концентраций легковоспламеняющихся, токсичных газов и/или паров нефти.

Средства комплексного обеспечения пожаровзрывозащиты:

1. Средства обнаружения пожара, утечек взрывоопасных газов, сероводорода, паров соляной кислоты, аммиака:

- сигнализация обнаружения пожара и сигнализация обнаружения взрывоопасных газов;
- сигнализация обнаружения сероводорода и сигнализация обнаружения паров соляной кислоты и аммиака.

2. Средства оповещения:

- аварийная сигнализация и система трансляции;
- стационарная телефонная связь и переносные средства радиосвязи;
- система пуска объёмного газового пожаротушения и флегматизации.

3. Средства вентиляции взрывоопасных и смежных с взрывоопасными помещений:

- вентиляция взрывоопасных технологических помещений;
- вентиляция подпора воздуха тамбуров и коридоров, смежных с взрывоопасными помещениями;
- вентиляция невзрывоопасных производственных и служебных помещений.

4. Средства аварийной блокировки:

- система аварийного отключения вентиляции при пожаре и аварийной загазованности;
- система аварийного отключения топливных и масляных насосов, оборудования, использующего воздух для сжигания/сжатия, не взрывозащищенного оборудования при пожаре и аварийной загазованности;
- система аварийного останова технологического процесса;
- система аварийного отключения электрооборудования при расширении взрывоопасных зон.

5. Средства герметизации устьев скважин:

- фонтанная арматура и скважинные клапаны-отсекатели;
- противовыбросовое оборудование (превенторная сборка, блок дросселирования, блок глушения).

6. Средства пожаротушения:

- система водяного пожаротушения;
- система объёмного газового пожаротушения и флегматизации;
- система спринклерная;
- система дренчерная.

СПГС представляет собой систему с иерархической трехуровневой структурой с передовым комплексом технических средств ведущих современных фирм-производителей:

- **к нижнему уровню** СПГС относятся источники информации (автоматические пожарные извещатели, ручные пожарные извещатели, детекторы легковоспламеняющихся газов и паров нефти, детекторы токсичных газов и т.п.);

- **к среднему уровню** СПГС относится комплекс аппаратно-программных средств, который обеспечивает связь с верхним уровнем АСУБ, сбор, обработку и предоставление информации от источников информации СПГС, выработку предупредительных, аварийных и управляющих сигналов, автоматический контроль и тестирование системы, обеспечивающие быстрое выявление неисправностей в системе;

- **к верхнему уровню** СПГС (общему для всей АСУБ) относятся сервера, операторские станции, устройства вывода информации и выносные панели.

Интегрирование передовых комплексных систем контроля взрывоопасных и токсичных концентраций на опасных производственных объектах рассматривались в работах [3, 6].

Автоматический контроль зон взрывоопасных концентраций

Основной причиной аварий, вызывающих взрывы и пожары, приносящие большие потери обслуживающего персонала и материальный ущерб, является образование зон загазованности в случае утечки нефтегазопродуктов и разрушения технологических элементов.

Повышенная опасность предприятий по переработке углеводородных систем связана с неконтролируемым выбросом горючих сред и появлением взрывоопасных облаков топливно-воздушной смеси, которые могут образовываться при регламентном режиме работы технологического оборудования и аварийной его разгерметизации.

В последние годы все большее распространение получают так называемые газоаналитические системы, которые включают в себя набор различных датчиков-газоанализаторов, имеющих унифицированный выходной сигнал и использующих стандартный канал связи. Они предназначены для измерения уровней загазованности непосредственно в рабочей зоне помещений и открытых пространств вблизи технологического оборудования и выдачи предупредительной и аварийной сигнализации о достижении значений заданных порогов газозагазованности оператору или персоналу объекта, а также для реализации программ автоматической противоаварийной защиты. Некоторые из них представлены на рис. 1-3.

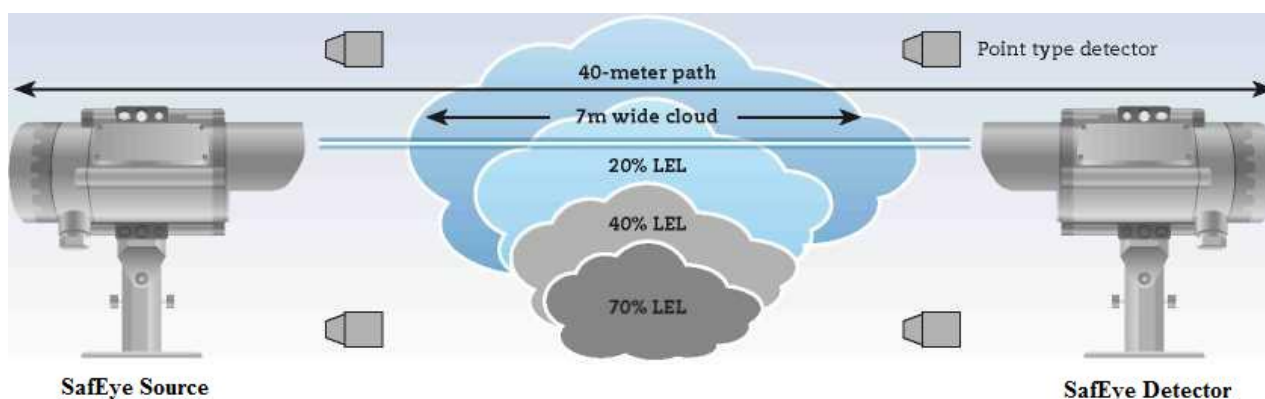


Рис. 1. Система обнаружения газа с открытым оптическим трактом Quasar 900

В связи с интенсификацией производственных процессов и развитием нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической и других потенциально опасных отраслей промышленности своевременное обнаружение горючих газов и паров в воздухе производственных помещений и промышленной территории в концентрациях, значительно меньших взрывоопасных, и их локализация является важной задачей. Эту задачу успешно решают газоанализаторы-сигнализаторы, широко используемые в промышленности для применения в помещениях и на открытых технологических установках.

Авторы предлагают новые комплексные решения в сфере безопасности и управления производством с использованием передовых инновационных технологий ведущих мировых производителей.



Рис. 2. Устройства обнаружения газа на базе Crowcon Detection Instruments

SPECTREX INC.

SafEye
Open Path
GAS
Detectors

Датчики загазованности SafEye предлагают технологию быстрого обнаружения горючих газов и паров в "прямой видимости" до 660 футов (200 м) и построены для функционирования в экстремальных условиях окружающей среды.

Рис. 3. Система обнаружения газа на базе Spectrex Inc

Мы предлагаем новые комплексные решения в сфере безопасности и управления производством с использованием передовых инновационных технологий.

Дополнительные решения:

- системы газового контроля;
- системы охраны;
- системы контроля периметров объектов;
- системы видеонаблюдения.

Внедрение предлагаемых выше решений в рамках управления производством и обеспечения безопасности (АСУБ) [1] обеспечит полную интеграцию АСППЗ с автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУТП) и автоматизированной системой управления предприятием (АСУП).

Литература

1. **Федеральный** закон от 21 июля 1997 № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
2. **ГОСТ** 24.104-85. Автоматизированные системы управления. Общие требования.
3. **Федоров А.В., Членов А.Н., Лукьянченко А.А., Буцынская Т.А., Демёхин Ф.В.** Системы и технические средства раннего обнаружения пожара: монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. 159 с.
4. **Фёдоров А.В., Алешков А.М., Лебедева М.И.** Повышение уровня пожаровзрывобезопасности потенциально опасных производств путём анализа и управления рисками // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2011. № 1. С. 21-28.
5. **Лебедева М.И., Фёдоров А.В.** Повышение уровня пожаровзрывобезопасности нефтеперерабатывающих технологических процессов путём анализа и управления рисками // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2013. № 2. С. 34-37.
6. **Лебедева М.И., Федоров А.В., Ломаев Е.Н., Богданов А.В.** Комплекс технических средств автоматизированной системы управления противопожарной защитой технологической установки первичной переработки нефти // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2015. № 2. С. 20-25.