

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ НЕФТИ И ГАЗА КАК СОСТАВНОЙ ЭЛЕМЕНТ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ



М.В. Рукин,

*Член Комитета по безопасности Торгово-промышленной палаты РФ,
Генеральный директор Группы компаний «Эрвист»*

info@ervist.ru

www.ervist.ru

В настоящее время вопросы обеспечения промышленной безопасности стоят как никогда остро. Это вызвано объективными факторами, такими, как например, развитие новых технологий добычи, хранения и переработки нефтепродуктов, предполагающих использование сложных технических решений с применением систем автоматики. Вместе с тем, создание российских систем безопасности для таких производств отстает от темпов основного бизнеса. В стране в основном применяются зарубежные технологии и решения, которые по своим стоимостным параметрам весьма высокие. В данной статье рассматриваются вопросы решения существующих проблем и некоторые продукты, предлагаемые российскими производителями. В первой части рассмотрим общие вопросы и характеристики нефтегазового производства с точки зрения пожарной безопасности, а во второй – конкретные решения. В данной статье под «нефтегазовым производством» мы будем понимать весь комплекс объектов добычи, переработки и продаж: буровые установки, трубопроводы, перевалочные базы и терминалы, нефтеперерабатывающие заводы и установки, автозаправки, газозаправочные станции и пр.

I. Нефтегазовое производство как объект пожарной охраны

В июле 2011 Правительство РФ одобрило «Концепцию совершенствования государственной политики в области обеспечения промышленной безопасности с учетом необходимости стимулирования инновационной деятельности предприятий на период до 2020 года». В Концепции выдвинуто положение о том, что одним из основных направлений ее реализации является создание системы прогнозирования, выявления, анализа и оценки рисков, аварий на опасных производственных объектах, надежности систем обеспечения промышленной безопасности, последствий возможных аварий. Промышленная безопасность характеризуется [1] следующими факторами:

- техническими решениями, принятые при проектировании;
- соблюдением требований правил безопасности и норм технологического режима процессов;
- безопасной эксплуатацией технических устройств, отвечающих требованиям нормативно-технической документации при эксплуатации, обслуживании и ремонте;
- системой подготовки квалифицированных кадров.

Таким образом, качественное проектирование является ключевым элементом обеспечения промышленной безопасности.

Нефтегазовый комплекс Российской Федерации является одним из критических важных элементов экономики страны. В его состав входят нефтедобывающие предприятия, нефтеперерабатывающие заводы и предприятия по транспортировке и сбыту нефти и нефтепродуктов. В отрасли действуют 28 крупных нефтеперерабатывающих заводов (мощность от 1 млн.т/год), мини-НПЗ и заводы по производству масел. Протяженность магистральных нефтепроводов составляет около 50 тыс. км и нефтепродуктопроводов – 19,3 тыс. км. В 2012 году добычу нефти осуществляла 301 организация [2]. Естественно, что обеспечение промышленной безопасности такого сложного образования требует тщательного подхода. Добыча нефти в России растет с каждым годом, т.е. отрасль в целом, одна из

самых перспективных, обеспечивающих существенную часть дохода в ВВП страны – задача обеспечения поддержания ее безопасности на качественном уровне – одна из важнейших задач государства.

Одной из важных особенностей нефтегазового комплекса России (впрочем, как и для большинства стран мира) является существенная изношенность основных фондов. Интегральный показатель степени износа основных производственных фондов составляет более 60%, а для некоторых компаний - 70%. Это один из элементов риска для безопасности, который должен учитываться при проектировании систем.

Предприятия нефтегазового комплекса характеризуются присутствием пожаро-взрывоопасных продуктов и сырья, что в совокупности с большой степенью использования средств автоматики, создают реальную опасность возникновения крупных техногенных аварий и катастроф. Как правило, они сопровождаются пожарами и взрывами. Так, например, на типовом нефтеперерабатывающем заводе мощностью до 10-15 млн. тонн в год может находиться от 300 до 500 тыс. тонн углеводородного топлива, что практически эквивалентно 3-5 мегатонн тротила.

На Рис. 1 приведена общая характеристика предприятий с точки зрения пожарной безопасности.

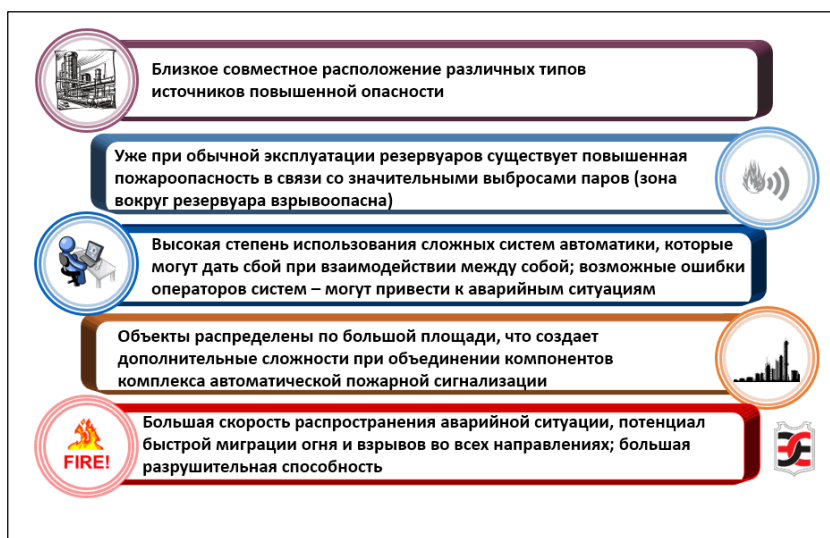


Рисунок 1. Общая характеристика особенностей предприятий нефтегазового комплекса с точки зрения пожарной безопасности

Пожары на объектах нефтегазового комплекса характеризуются значительными материальными убытками и человеческими жертвами. К сожалению, за последнее время отмечается некоторый рост. Согласно проведенному [5] анализу данных Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, за 2007-2011 гг. произошло 84 опасных события, в том числе 41 взрыв (49 % от общего количества опасных событий), 30 пожаров (36 %) и 13 аварий с выбросом опасных веществ (15 %). Общий материальный ущерб только за 2011 г. составил более 1 млрд. руб. События с большим материальным ущербом и гибелью людей происходят нечасто – всего три: взрыв этилена на ООО "Томскнефтехим", 2007 г. (ущерб 143 млн. руб.), взрыв на ООО "Киришинефтергсинтез", 2008г. (ущерб 118 млн. руб.; 5 человек погибли); взрыв и пожар на ООО "Ставролен", 2008 г. (ущерб 226 млн. руб. 4 человека погибли) [5]. Как правило, ущерб находится в границах 1-3 млн. руб. Интересно отметить, что это согласуется с данными в других странах.

Например, по данным Бюро по безопасности и защиты окружающей среды США (BSEE) с 2007 г. по 2013 г. большинство опасных событий в зонах активной нефтедобычи (Мексиканский залив и Тихий океан) нанесло ущерб менее 25 тыс. долл.[6]. Это свидетельствует о том, что в принципе, системы пожаротушения работают достаточно эффективно.

В России за последнее десятилетие к традиционным местам возникновения пожаров в нефтегазовом комплексе прибавился еще один – автозаправочные и газозаправочные станции [8].

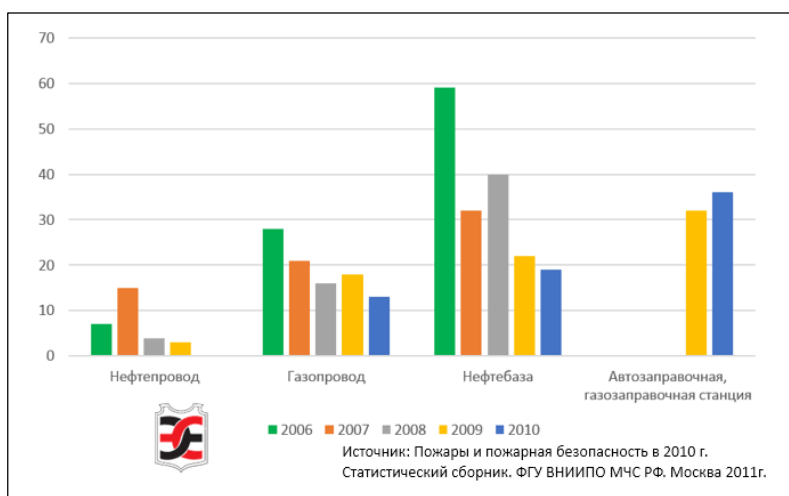


Рисунок 2. Статистика пожаров вне зданий в России в 2006-2010 гг.

При анализе пожарной опасности часто используется т.н. «треугольник пожара». Весьма полезно рассмотреть модификацию данного треугольника [4].

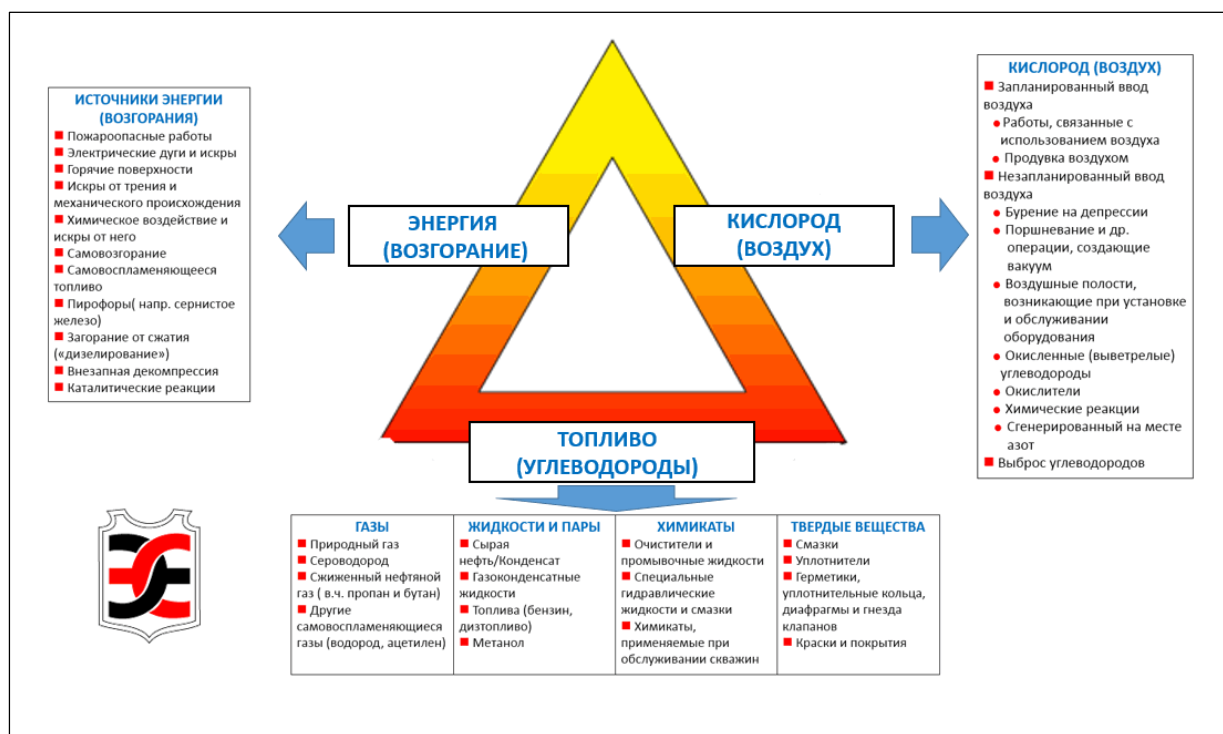


Рисунок 3. «Треугольник пожара» для предприятий нефтегазового сектора

Пожарная ситуация возникает в том случае, если все три элемента треугольника соединяются. Данное представление весьма полезно для проектировщика систем безопасности, так как на нем наглядно показаны источники возможного возникновения пожароопасной ситуации на нефтегазовом производстве.

По данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, основную опасность для предприятий нефтегазовой отрасли представляют пожары – 58,5 %, загазованность – 17,9 % и взрывы – 15,1 % от общего числа опасных ситуаций.

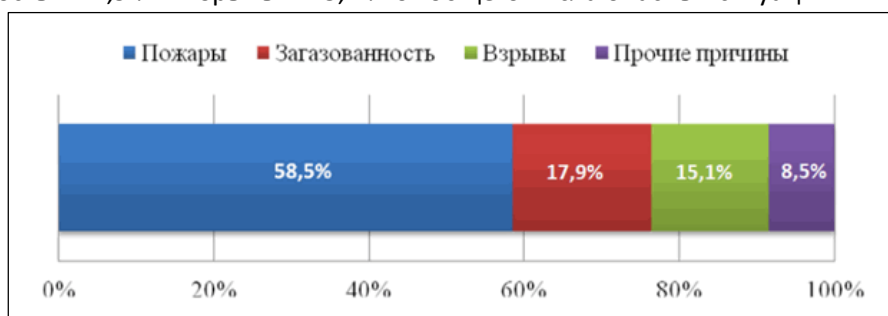


Рисунок 4. Основные опасности нефтегазовых производств [3]

Полезно рассмотреть и такой рисунок, на котором представлены обобщенные данные по источникам зажигания.



Рисунок 5. Источники зажигания для объектов нефти и газа в целом

По различным источникам, основные причины опасных событий на предприятиях нефтегазового комплекса одинаковы, разница в оценке статистических данных. Например, по данным Академии ГПС МЧС России [5], они представлены на Рис. 6. Очевидно, что человеческий фактор (нарушение правил техники безопасности, некачественный монтаж и ремонт оборудования) играет преобладающую роль.

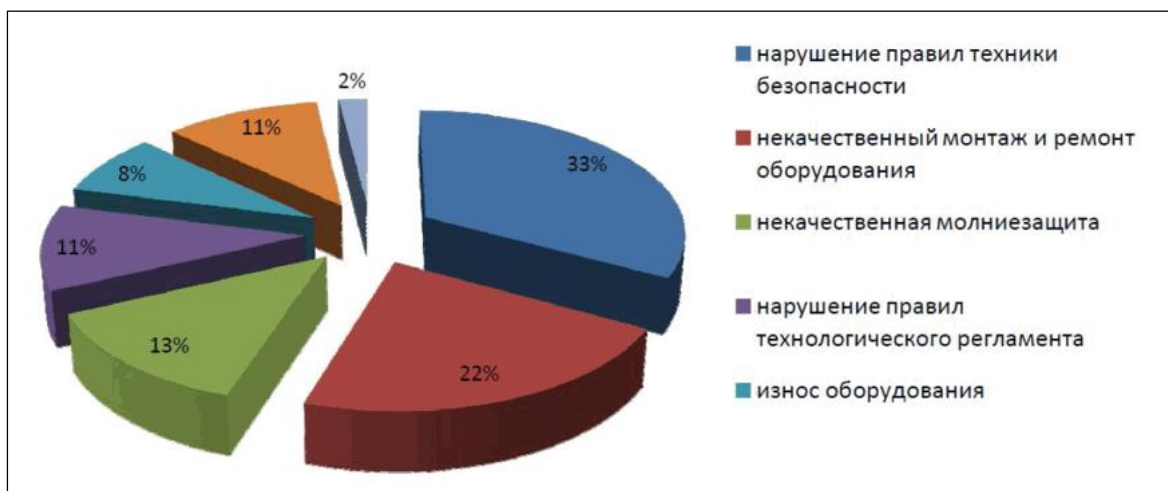


Рисунок 6. Статистика причин опасных событий на объектах нефтегазовой отрасли по данным Академии ГПС МЧС РФ

А.А. Абросимов приводит [7] обобщенные данные по распределению количества аварий на элементах нефтегазовых объектов (Таблица 1). Мы вернемся к этой таблице во втором разделе.

Таблица 1. Распределение аварий по элементам технологического оборудования нефтегазовых объектов

Оборудование	Количество аварий. %
Технологические трубопроводы	31,2
Насосные станции	18,9
Емкостные аппараты (теплообменники, дегидраторы)	15,0
Печи	11,4
Ректификационные, вакуумные и прочие колонны	11,2
Промканализация	8,5
Резервуарные парки	3,8

Таким образом, суммируя первый раздел, можно отметить:

- Задача обеспечения промышленной безопасности нефтегазового производства имеет государственный масштаб, так как это производство является одним из основных составляющих вклада в валовый национальный продукт.
- Качественное проектирование систем пожарной безопасности – ключевой элемент обеспечения промышленной безопасности.

- Объектам нефтегазового производства присущ ряд специфических признаков, которые указывают на возможность возникновения опасных событий, сопровождающихся взрывами с разрушениями и гибелью людей:
 - ❑ Даже при эксплуатации при обычной обстановке повышенная пожароопасность за счет значительных выбросов паров
 - ❑ Близкое совместное расположение различных типов источников повышенной опасности; при распределении по большой площади
 - ❑ Большая скорость распространения аварийной ситуации, потенциал быстрой миграции огня и взрывов во всех направлениях; большая разрушительная способность

II. Вопросы проектирования систем пожарной защиты и некоторые решения

В общем случае, при проектировании системы пожарной защиты для нефтегазового производства необходимо предусмотреть следующие возможности [9]:

- ❑ Обнаружение возгорания техническими средствами (пожарными извещателями) и системами сигнализации в бочках нефтехранилища, на причалах, на территории и в помещениях объекта.
- ❑ Прием сигналов от ручных извещателей, установленных на территории и в помещениях объекта.
- ❑ Подача сигналов управления системами пожаротушения.
- ❑ Подача сигналов управления системой оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) людей при пожаре.
- ❑ Подача сигналов на отключение технологического оборудования налива нефти при пожаре.
- ❑ Оперативное отображение состояния системы на дисплее автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора.

Необходимо иметь в виду, что нефтегазовое производство предъявляет свои требования, которые вытекают из особенностей, указанных в первом разделе. Прежде всего, здесь нет универсальных решений – для каждого объекта должно быть свое, индивидуальное. Т.е. проект пожарной защиты должен осуществляться высококвалифицированными специалистами, имеющими доказанный опыт, и хорошо понимающими специфику и особенности работы отрасли.

Вторым фактором, который необходимо учитывать, является коренное отличие систем пожарной безопасности нефтегазового производства от обычных – они должны не только своевременно обнаружить опасную ситуацию, но и полностью погасить источник и заблокировать передний фронт огня. На Рис.7 представлены основные требования.



Рисунок 7. Перечень основных требований к системе пожарной сигнализации для объектов нефтегазового производства

В течение последних 10 лет Группа компаний «Эрвист» занимается решением вопросов, связанных с разработкой и поставкой решений и продуктов для обеспечения безопасности объектов, работающих в экстремальных условиях: взрывоопасных, пожароопасных объектов, объектов с присутствием и агрессивных сред и пр. Совместно с нашими партнерами, мы разработали, организовали производство и продажи нескольких серий продуктов, в том числе и для объектов нефтегазового комплекса. Рассмотрим два из них – линейку продуктов «Яуза-Ех»: комплекс охранно-пожарной сигнализации и систем безопасности взрывоопасных объектов; и извещатель пожарный тепловой линейный «ЕЛАНЬ». На Рис.8 показано место наших продуктов в классической схеме развития аварии.



Рисунок 8. Место продуктов «Яуза-Ех» и «ЕЛАНЬ» в классической схеме развития аварии на нефтеперерабатывающем производстве.

При создании новых решений и продуктов нами первоначально был проведен анализ существующих предложений как российских, так и зарубежных производителей. Кроме того, были проведены интервью с практиками – инженерами и техниками, осуществляющими эксплуатацию подобных систем. Все это позволило нам при разработке и проектировании предусмотреть целый ряд новшеств и усовершенствований, который делают работу намного эффективнее и легче для персонала.

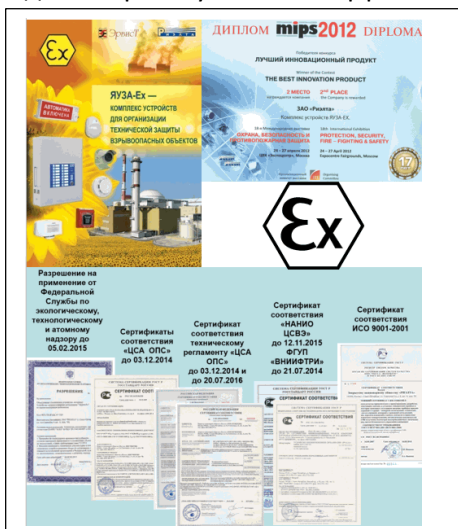


Рисунок 9. Комплекс устройств «Яуза-Ex» имеет все необходимые разрешения и сертификаты

Линейка продуктов «Яуза-Ex»

Линейка продуктов «Яуза-Ex» - это комплекс устройств, предназначенных для работы в составе систем пожарной, охранной, охранно-пожарной сигнализации, системах автоматического пожаротушения и оповещения о пожаре во взрывоопасных зонах. Комплекс может быть использован для создания систем сигнализации на малых и средних промышленных объектах или объектах с небольшим числом взрывоопасных зон с последующей интеграцией в общую систему безопасности объекта или автоматизированную систему управления и мониторинга.

Основными качественными преимуществами «Яуза-Ex» являются:

- Работа индивидуально и в составе разветвленного интегрированного охранно-пожарного комплекса
- Применение для объектов различных уровней сложности
 - Простых
 - Сложных - каждый шлейф программируется отдельно
- Возможность программирования шлейфов отдельно как пожарных, так и охранных или различные сочетания их между собой
- Постановка и снятие с охраны может осуществляться непосредственно во взрывоопасной зоне
- К комплексу могут подключаться извещатели и устройства с разными видами взрывозащиты.

В сравнении с существующими конкурентными разработками, как отечественными, так и иностранными, имеется ряд преимуществ, который позволяют при проектировании систем достичь экономии средств при одновременном повышении качества работы:

- Комплекс выполнен с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», - самым надежным из всех существующих на сегодняшний день.
- Не требуется дорогостоящая прокладка проводов в металлических трубах или бронекабелем
- Подключение двухпроводных токопотребляющих извещателей и четырехпроводных
- Использование до 16 устройств постановки снятия, подключаемые по цифровой линии связи длиной до 1000 метров
- Возможность подключения извещателей с видом взрывозащиты взрывонепроницаемая оболочка «d», заливка компаундом «m» или вообще без средств взрывозащиты
- Подключение набора дополнительных устройств по специальной адресной линии связи с интерфейсом RS485 длиной до 1000 метров
- В сравнении с конкурентами улучшенная система резервного электропитания
- Наличие искробезопасных источников электропитания 12В, 100мА для подключения извещателей или периферийных устройств.
- Возможность использования в системах газоанализа с выдачей сообщения ПОРОГ 1 и ПОРОГ 2

В комплексе устройств «Яуза-Ех» имеется ряд функций, которые в значительной степени облегчают работу оператора:

- Возможность управления из взрывоопасной зоны
- Разграничение прав доступа – до 100 пользователей
- Журнал событий: до 4000 событий с указанием реальной даты и времени
- Выносная клавиатура
- Ключи Touch memory с доступом с лицевой панели и с взрывоопасной зоны
- Универсальность изменения конфигурации:
 - Dip-переключатели
 - Нетбук через USB порт
 - USB Flash Drive
 - Через выносную клавиатуру
- Создание типовой конфигурации (или нескольких) на ПК:
 - Подключая каждый новый прибор к ПК через USB кабель переносить эту конфигурацию на него, либо
 - Скопировать эту конфигурацию на USB FLASH накопитель и уже непосредственно на объекте подключить этот накопитель к Яуза-Ех и перенести конфигурацию с накопителя в прибор.

И, наконец, что немаловажно для проектировщиков – имеется готовый набор периферийного оборудования, совместимого с комплексом.



Рисунок 10. Набор рекомендованного оборудования, совместимого с комплексом «Яуза-Ех»

Таким образом, с созданием комплекса «Яуза-Ех» решена задача предоставления полностью укомплектованного решения «под ключ» для организации системы автоматической пожарной сигнализации пожаротушения, оповещения о пожаре и охранной сигнализации во взрывоопасных зонах.

Извещатель пожарный тепловой линейный «ЕЛАНЬ»

Нефтегазовое производство представляет собой сосредоточение самых разнообразных устройств, машин и механизмов. В процессе деятельности возникает огромное количество разнообразных возмущающих и мешающих факторов, которые по многим формальным признакам могут относиться к признакам пожара. Обычные пожарные извещатели, осуществляющие мониторинг производственной обстановки, сами по себе испытывают воздействие окружающей среды. Например, пыль осаждается на чувствительных элементах извещателей, затрудняя их работу, выводит их из строя. Комплексное производство генерирует различные дымы и аэрозоли, что приводит к низкой эффективности дымовых оптико-электронных пожарных извещателей. Выделяемый угарный газ приводит к ложному срабатыванию газовых пожарных извещателей. Как правило, нефтегазовое производство представляет собой помещения и открытые участки со сложной конфигурацией и затрудненным доступом. Все вышеперечисленное напрямую приводит к удорожанию и усложнению пожарной защиты с использованием традиционных средств: установке большого количества извещателей – сначала это большие расходы на сложный монтаж, а впоследствии – на техническое обслуживание.

Для решения подобных задач компания «ЭРВИСТ» совместно со своими партнерами, - новосибирскими компаниями «Сибсенсор» и ЭТРА-Спецавтоматика» разработали извещатель пожарный тепловой линейный ИП 132-1-Р «ЕЛАНЬ». Самым главным преимуществом этого извещателя является применение неэлектрических средств измерения – невозможность возникновения искр и источников взрыва. В основе работы лежит открытие лауреата Нобелевской премии по физике 1930 г. профессора Рамана – изменение рассеяния света в зависимости от окружающей температуры.

Чувствительным элементом извещателя является оптоволоконный кабель, который прокладывается в контролируемых зонах – его можно проложить в непосредственном контакте с защищаемым оборудованием, в любых труднодоступных местах. Эксплуатация возможна в условиях воздействия солевого тумана, влаги, пыли, агрессивных сред, вибрации. Особенностью и важным преимуществом извещателя является то, что даже при повреждении чувствительного элемента в условиях взрывоопасной атмосферы извещатель абсолютно безопасен и его использование не приведет к взрыву.



Рисунок 11. Проложив «змейкой» оптоволоконный кабель, можно покрыть системой обнаружения пожара большую площадь

Для определения места изменения температуры в оптоволоконном кабеле применяется полупроводниковый лазер. При изменении температуры изменяется структура оптоволокна. Когда свет от лазера попадает в область изменения температуры, то он взаимодействует с измененной структурой оптоволокна и помимо прямого рассеяния света появляется отраженный свет. Блок обработки измеряет скорость распространения и мощность как прямого, так и отраженного света и определяет место изменения температуры.

Взрывобезопасность подключенного оптического кабеля обеспечивается:

- Ограничением мощности лазерного излучения на уровне 10 мВт
- Импульсным режимом лазера
- Обеспечением тройной электрической защиты, ограничивающей мощность лазера при перегреве или коротком замыкании излучателя.

Какие возможности имеет извещатель «ЕЛАНЬ»?

- Обеспечивает 8000 метров контроля, что в итоге заменяет 2000 тепловых точечных пожарных извещателей
- Не только идентифицирует факторы пожаров, но и определяет расстояние до них и, что немаловажно, может использоваться в системах с любыми типами приемно-контрольных приборов.
- Длина линейного оптоволоконного кабеля – 8000 м, разделенного на зоны контроля длиной 4 м
- Количество зон контроля:
 - - Максимальное – 2000
 - - Минимальное - 25

- Потребитель может легко программировать извещатель, устанавливать любой температурный класс (порог) извещателя от А1 до G и от А1R до G1R
- Внешняя оболочка чувствительного элемента извещателя (оптического кабеля) защищает его от влияния окружающей среды, агрессивных, внешних механических воздействий.

Таким образом, приведенные решения российских разработчиков обеспечивают выполнение задач по надежному раннему и сверхбыстрому обнаружению источника опасных событий на объектах нефтегазового комплекса. При этом, при высоком качестве достигается существенная экономия средств. Например, расходы на установку комплекса «Елань» в пять раз ниже расходов на установку зарубежных аналогов.

В заключение, хотелось бы привести конкретные рекомендации по установке аппаратуры отечественного производства на объектах нефтегазового комплекса. Вначале дополним приведенную ранее Таблицу 1 нашими техническими решениями, в том числе подробно описанными в настоящей статье.

Таблица 2. Предлагаемые решения для элементов технологического оборудования нефтегазовых объектов

Оборудование	Количество аварий. %	Предлагаемое оборудование
Технологические трубопроводы	31,2	Яуза-Ех, Елань,
Насосные станции	18,9	Яуза-Ех, Спектрон-401В
Емкостные аппараты (теплообменники, дегидраторы)	15,0	Яуза-Ех, Спектрон-601Exd, Сегмент
Печи	11,4	Яуза-Ех, Сегмент, Спектрон-601Exi
Ректификационные, вакуумные и прочие колонны	11,2	Яуза-Ех, Спектрон-601Exd, Сегмент
Промканализация	8,5	Яуза-Ех, Елань, Сегмент
Резервуарные парки	3,8	Яуза-Ех, Елань, Спектрон-601Exd, Спектрон-601Exi

Вторым примером может быть перевалочной нефтебаза (ПНБ), данные по авариям для которой взяты из источника [10].

Таблица 3. Частота возникновения аварий на перевалочной нефтебазе и предлагаемые решения систем безопасности

Место аварии	Частота возникновения аварий с появлением поражающих факторов на ПНБ, год ⁻¹	Предлагаемое оборудование
Резервуарный парк	$2,1 \cdot 10^{-2}$	Яуза-Ех, Елань, Спектрон-601Exd
Железнодорожные цистерны	$1,5 \cdot 10^{-2}$	Яуза-Ех, Спектрон-601Exd
Насосное оборудование	$1,1 \cdot 10^{-2}$	Яуза-Ех, Спектрон-601Exd, сегмент
Трубопроводы	$4,6 \cdot 10^{-2}$	Елань

Всего по объекту	$5,2 \cdot 10^{-2}$	
------------------	---------------------	--

Выводы

В настоящей статье сделана попытка обобщить с точки зрения пожарной безопасности особенности работы нефтегазовых производств - комплекс объектов добычи, переработки и продаж: буровые установки, трубопроводы, перевалочные базы и терминалы, нефтеперерабатывающие заводы и установки, автозаправки, газозаправочные станции и пр. Приведена статистка пожаров на нефтегазовых комплексах, показаны факторы, влияющие на решения, принимаемые при проектировании систем пожарной защиты и автоматики.

Дано краткое описание отечественных решений и разработок - линейки продуктов «Яуза-Ех»: комплекс охранно-пожарной сигнализации и систем безопасности взрывоопасных объектов; и извещателя пожарный тепловой линейный «ЕЛАНЬ».

Считаем, что данная статья будет полезна для руководителей нефтегазовых производств и инженерно-технического персонала, прежде всего с точки зрения планирования использования российских разработок.

Литература

1. Хасан М.А., Самсонова В.А., Хуснияров М.Х. Определение факторов оценки соответствия предприятий нефтепродуктообеспечения требованиям промышленной безопасности. Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2012, № 1.
2. Министерство энергетики Российской Федерации. Об отрасли (<http://minenergo.gov.ru/activity/oil> - обращение 01.12.2013)
3. Баширов М.Г., Юмагузин У.Ф., Талаев В.Л. Оценка технического состояния оборудования Предприятий нефтегазовой отрасли на основе применения техноценологического метода. Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2012, № 5.
4. Fire and Explosion Hazard Management. An Industry Recommended Practice (IRP) For The Canadian Oil and Gas Industry. IRP VOLUME 18 – 2006. Sanction January 2007.
5. М.И. Лебедева, А.В. Богданов, Ю.Ю. Колесников. Аналитический обзор статистики по опасным событиям на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности" Выпуск № 4 (50), 2013 г.
6. JCS Fired/Explosions: CY 2007-2013. The Bureau of Safety and Environmental Enforcement (BSEE) <http://www.bsee.gov> обращение 01.12.2013.
7. А.А.Абросимов. Экология переработки углеводородных систем. Москва, изд. Химия, 2002 г.
8. Пожары и пожарная безопасность в 2010 г. Статистический сборник. ФГУ ВНИИПО МЧС РФ. Москва 2011г.
9. М. Капранов. Автоматическая пожарная сигнализация на объектах нефтепрома. Журнал "Алгоритм Безопасности" № 1, 2008 год.
10. Кузнецова С.А. Пожаробезопасность при эксплуатации резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов . Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Уфа -2005.

Об авторе

Михаил Рукин возглавляет компанию «Эрвист» с момента ее основания в 1996 г. Обладая отличными административными способностями, знаниями в отрасли и навыками руководителя М. Рукин смог добиться того, что из небольшой инсталляционной компании «Эрвист» в настоящее время превратился в Группу компаний, которая занимает передовые позиции на российском рынке систем безопасности для объектов со сложными условиями эксплуатации (в пожаро- и взрывоопасных средах). М. Рукин начал свою карьеру в Центре Комплексной Безопасности Информации СНПО «ЭЛЕРОН». После основания компании «Эрвист» в течение последних двух десятилетий, он стал одним из признанных экспертов в области промышленных интегрированных систем безопасности в России. Его интервью, публикации и доклады признаны и широко цитируются в отрасли. Возглавляя группу экспертов, М. Рукин играет критическую роль в развитии Группы компаний «Эрвист» - что является решающим фактором успеха в бизнесе. Под его руководством в состав Группы вошло четыре компании, которые охватывают существенную часть территории России – и поставляют более 1.500 наименований продуктов систем безопасности российских и иностранных производителей. В настоящее время Группа использует одну из наиболее качественных инфраструктур дистрибуции в России, которая включает инжиниринговый центр, объекты поддержки и склады. М. Рукин много времени уделяет образованию и подготовке специалистов и клиентов – постоянно выступая на презентациях для инженерного состава и учебных мероприятиях. М. Рукин выпускник Московского Технического Университета Связи и Информатики; проживает в Москве. Член комитета по безопасности Торгово-промышленной палаты РФ.