

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ И СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ГАЗОКАТАЛИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**Жирнов Антон Владимирович**

магистрант, ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет, РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет, РФ, г. Уфа

Актуальность темы заключается в том, что нефтегазовые и газоперерабатывающие предприятия являются объектами повышенной пожарной опасности (ОПО), так как включают в себя различные категории сооружений, производственных помещений категорий «А» и «Б», а также оборудования и установок вплоть до категорий «АН» и «БН» согласно техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности. К одним из стратегических объектов относят аппараты полимеризации бутан-бутиленовых фракций, аппараты сбора и компремирования факельных газов высокого давления и газофракционирующие аппараты. Вместе с тем, возгорания на газокаталитическом производстве могут происходить в результате следующих причин: утечка газов из каталитического крекинга и регенератора с дальнейшим их воспламенением; разлив масла при его нагревании, сбой в процессах гидрокрекинга и изомеризации. Данные факты обуславливают постоянную модернизацию системы обнаружения и ликвидации пожаров в газо- и нефте-производственных подразделениях. Чтобы разработать эффективные методы предотвращения сильных пожаров на предприятии необходимо понять технологию возгораний и природу нагретых поверхностей установок. Технические правила предполагают, что показатели температуры наружных поверхностей турбин должны контролироваться в пределах 950°C. Однако на практике, в результате разных обстоятельств при реализации газокаталитического производства, бывают ситуации, что поверхность аппарата перегревается и температура достигает 1200-1300°C.

Газокаталитическое производство включает в себя комбинированные установки каталитического крекинга с блоками метил-трет-бутилового эфира; используемые для абсорбционного поглощения, стабилизации газовых параметров перед последующей переработкой и для фракционирования природного газа и нестабильного бензина с дальнейшим изготовлением однородного бензина, и стабилизации непредельного сниженного газа, который далее подразделяется на пропан-пропиленовые и бутан-бутиленовые фракции [1]. В связи с трудоемкой конструкцией газоперекачивающие аппараты оцениваются повышенным параметром пожарной безопасности. Даже минимальные трещины, дефекты в герметичном обеспечении или повреждения установок могут привести к тяжелым последствиям и воспламенениям.

Часто встречающимися в производстве источниками возгорания являются технологические продукты сгорания природного газа (диоксиды углерода, водяные пары и т.д.). Температурные показатели данных химических веществ могут превышать 350°C.

В результате нефиксированного пребывания природного газа в область воспламенения, пожар в газоперерабатывающих аппаратах может распространиться достаточно быстро, в непредвиденных направлениях, так как факультативно присутствуют и другие существенные аварийные нагрузки, а именно пролитые химические примеси [2].

Следует отметить, что из испорченных частей установок газ струится разной плотности (помимо этого может просачиваться и конденсат). Подобное производственное фонтанирование распространяется по масштабу сооружения, в последствии чего возникает усиленное испарение газов. Таким образом, в области пожара за короткий период формируются взрывоопасные газозооушнные смеси. Однако, когда пожар образуется в закрытых пространствах, то взрывоопасное скапливание газа первоначально создается вокруг установки, в которой допущены утечки газа, и затем распределяется по зданиям и цехам заполняя их.

Подобные газовые облака быстро разгораются в результате следующих факторов:

- возникновение открытого огня;
- электрические замыкания, задымления;
- перегревы в двигателях, регенераторах и установках риформинга.

Проводящие через КС газовые смеси и другие сопровождающие их химические взрывоопасные вещества оцениваются, как главные возбудители серьёзных пожаров в рамках технологических операций газокаталитического производства.

Главная цель комплекса мониторинга воспламенении - это ликвидировать ошибки персонала объекта, в том числе сократить время вызова пожарной службы по телефону специалистами отдела, и внедрить роботизированную систему учета и передачи сигналов о возгорании в пожарным инспекторам предприятия.

Базой для разработки роботизированного комплекса противопожарного обеспечения предприятия, выступает программное обеспечение по сбору и обработке данных о техническом состоянии оборудования – автоматизированная система пожарных сигналов и извещателей с использованием коммуникационных кабельных сетей [3].

Основной функцией данной системы является фиксирование воспламенения на раннем этапе, чтобы произвести быструю эвакуацию сотрудников и исключить возгорание без высоких природных и финансовых последствий. На сегодняшний день почти все виды противопожарных комплексов являются автоматическими, они могут обособленно создавать отчеты по сигналам оповещения при выявлении причин пожара. щ

Чаще всего на газокаталитических производствах комплексы мониторинга возгораний включают в себя извещатели централизованного управления. На программном обеспечении отображаются параметры со всех установок и приборов, которые исследуются дежурными операторами, затем подводятся итоги о способах регулирования и составляется приказ непосредственным подразделениям. Также осуществляется сопоставление всех оперативных данных по каждому аппарату, поступающих по каналам распределения информации и канало-формирующего ПО. Модернизированные комплексы мониторинга применяются в качестве потоков распределения оповещений на разные уровни контроля на предприятии. В частности, используются радиокомплексы, проводные линии компьютерных сетей, GSM-каналов, промышленного пакета Ethernet и т.д.

Автоматизированные комплексы пожарных извещателей по методологии управления и контроля измерителей классифицируются на следующие:

Адресно-опросная	Адресно-аналоговая	Системы аэрозольного пожаротушения
• использование адресных пожарных извещателей • для пожарного приемно-контрольного прибора каждый извещатель индивидуален • датчики могут быть объединены одной соединительной линией (шлейфом)	• извещатели измеряют значение контролируемого параметра окружающей среды и передают его на панель управления • используя кольцевую схему соединения шлейфа, пожарная сигнализация этого типа сохраняет работоспособность при его обрыве	• Совмещают принципы порошкового и газового пожаротушения. Огнетушащим веществом является специальный аэрозоль • Аэрозоль содержит как мелкодисперсионные частицы, так и газовую составляющую.

Рисунок 1. Системы пожаротушения газокаталитического производства

Вышеуказанные в схеме виды пожарных комплексов используются интегрировано с автоматизированной сигнализацией возгораний, аппаратами по извещению о пожарах. На современном этапе существенный прогресс наблюдается во внедрении компонента роботизированных комплексов безопасности – Novac 1230.

Последнее время в России проводится большое количество успешных экспериментов с газовым огнетушащим средством (ГОТВ) Novac 1230, которое достаточно часто используется на объектах газокаталитических производств и нефтегазовых объектах в целом, и которое вывело системы пожарного предотвращения на новый уровень результативности и надежности. Внешние признаки данного вещества напоминают прозрачную воду, поэтому в научной литературе получило понятие «сухой воды», однако роботизированная техника газового пожарного предотвращения на базе Novac 1230 поддерживает полный переход данного средства в газовые рабочие фазы на всем охвате температурных режимов реализации на протяжении не более 7 с для модульных аппаратов и 10 с для огне-гасительных платформ.

Рабочие свойства Novac 1230 и других популярных огнетушащих средств для сравнения приведены в таблице.

Таблица 1.

Физико-химические свойства Novac 1230 и иных ГОТВ

Огнетушащее средство	Действующая концентрация, %	Потенциал безопасности, %	Индекс глобального потепления	Период действия в атмосфере
Хладон-1301	6	1	7 854	63 года
Хладон-227еа	8,2	26	3 542	32 года
Хладон-125	10,8	24	3 850	33 года
Инерген	37,5	19	–	–
CO ₂	35,9	86	1	–
Novac 1230	5,2	139	1	4 дня в среднем

Следовательно, на основании данных можно сделать вывод, что в ситуациях реагирования комплекса пожаротушения и выпуска вещества на объекте Novac 1230 быстро ликвидируется

в верхних слоях атмосферы под влиянием ультрафиолетовых лучей, уничтожается из внешней среды в течение 4 дней. Соответственно, комплексы обнаружения очагов возгорания – сочетание одновременно работающих технологических установок, предназначенных для распределения по кабелям связи и учета в центре непосредственного управления извещений о пожаре на газокаталитическом производстве [3]. Таким образом, для дальнейшего развития автоматизированных систем пожарной безопасности необходимо скорейшее решение вышеизложенных проблем, это позволит строить системы пожарного мониторинга объектов различного назначения в целях сокращения времени реагирования пожарных подразделений. Главным итогом работы в данном направлении являются спасенные жизни людей.

Список литературы:

1. Аксенов С. Г., Назаров В.П., Артемов А.С., Куличенко О.А., Фомин А.В., Шахманов Ф.Ф. Обоснование инженерно-технического решения, снижающего воздействие опасных факторов пожара пролива // Современные проблемы пожарной безопасности: теория и практика (FireSafety 2020). Материалы II Всероссийской научно-практической конференции - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 149 -156.
2. Болодьян И.А., Молчанов В.П., Дешевых Ю.И., Шебеко Ю.Н., Некрасов В.П. Пожаровзрывобезопасность объектов хранения сжиженного природного газа // Пожарная безопасность, 2019, №4. С.108-121
3. Молчанов В.П., Шебеко Ю.Н., Смолин И.М. Пожар на сырьевом парке сжиженных углеводородных газов // Пожаровзрывобезопасность, 2020, Т.6, № 2, С. 31-37.
4. Сахиярова Д.А., Михайлова В.А. Профилактика пожаров и волонтерское движение // Современные проблемы пожарной безопасности: теория и практика (FireSafety 2019). Материалы II Всероссийской научно-практической конференции- УГАТУ, 2020. С. 115-118.
5. Аксенов С. Г. К вопросу о принятии управленческих решений при проведении аварийно-спасательных работ и тушении пожаров в городских условиях // Современные проблемы пожарной безопасности: теория и практика (FireSafety 2020): Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 8-19.