

АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Семёнов Сергей Иванович

магистрант, Уфимский государственный авиационный университет, РФ, г. Уфа

Аксенов Сергей Геннадьевич

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

Актуальность темы заключается в том, что несмотря на усиления Федерального закона, норм и правил в области обеспечения пожарной и промышленной безопасности, в нашей стране все еще наблюдается высокий уровень аварийности среди объектов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

Высокая аварийность, прежде всего, связана с невысоким качеством технологического оборудования, подверженного коррозионному и механическому износу, а также наличием в исходном сырье большого количества сернистых соединений, присутствующих в больших количествах в нефти Башкортостана, Татарстана и других регионов Российской Федерации.

Для снижения числа аварийности на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей промышленности, в первую очередь, нужно знать причину, в результате чего произошло чрезвычайное происшествие. Для этой цели был проведен анализ чрезвычайных происшествий предприятия нефтехимической и нефтеперерабатывающей отрасли.

Высокая пожарная опасность данных предприятий определена наличием большого объема опасных веществ, обращающихся в технологическом процессе. Аварийная разгерметизация технологического оборудования на предприятиях по переработке углеводородного сырья может привести к большим пожарам и взрывам. В связи с этим важно оценить частоту возникновения пожароопасного события, которая определяется путем аналитического обзора уже произошедших аварий.

По оценкам специалистов Института атомной энергии им. И.В. Кучерова, ежегодно в мире на нефтеперерабатывающих предприятиях случается около 1500 аварий, 4% которых уносят от 150 до 200 человеческих жизней, материальные потери от этих аварий в среднем свыше 100 млн. долларов в год. Аварийность промышленных предприятий имеет тенденцию к росту [1].

Основными аварийными сценариями, представляющими опасность для предприятия и прилегающей территории, являются пожар пролива, взрыв топливовоздушной смеси и аварийная загазованность. Из информации государственных докладов МЧС России «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» за период с 2016 по 2020 гг. на объектах нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей промышленности и объекты нефтепродуктообеспечения произошло 78 опасных происшествий.



Рисунок 1. Статистика чрезвычайных происшествий на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности за 2016-2020 гг.

В диаграмме (Рисунок 1) представлена подробная статистика аварий произошедших за 2007-2016 гг. на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

Известно, что в мире ежегодно в отраслях нефтепереработки происходит до 1500 аварий, 4 % из которых сопровождаются массовой гибелью людей; ежегодный материальный ущерб от произошедших аварий превышает сумму в 100 млн долл. Аварийность предприятий непрерывно увеличивается.

В таблице 1 представлены данные по несчастным случаям со смертельным исходом в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности за последние пять лет.

Таблица 1.

Статистика смертельных случаев в нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслях промышленности

Причина поражения	Количество смертельных исходов
Термическое воздействие	23
Отравление вредными выбросами	5
Взрывная волна	2
Обрушение	2
Падение с высоты	3
Разрушение технических устройств	1
Прочее	1
Всего	37

Всего за период с 2016 по 2020 гг. произошло 78 аварийных случаев, в которых зафиксировано

37 со смертельными исходами.

Основными поражающими факторами в рассмотренных смертельных случаях оказались ожоги, которые составили 62 %. Второй наиболее вероятной причиной гибели стало отравление вредными выбросами – 14%. 3 человек погибли при падении с высоты (8 %), по 5 % людей погибли при взрыве и обрушении, по 3 % смертей составляют разрушение технических устройств и прочие факторы поражения.

Данные представлены в виде диаграммы на Рисунке 2.



Рисунок 2. Распределение поражающих факторов аварийных ситуаций

Возникновение пожароопасных ситуаций на открытых технологических установках происходит после аварийного выхода опасного вещества из аппаратов, с последующим его скоплением в атмосфере, при контакте с источником зажигания.

Большинстве случаев фактором возникновения аварий являются нарушения технологического режима, брак при изготовлении и ремонтных работах, низкая конструктивная прочность. Нарушения правил техники безопасности и пожарной безопасности. Также частой причиной возгораний являются образование парогазового облака, разлив нефтепродукта в результате нарушения герметичности оборудования.

Для возникновения пожаровзрывоопасной ситуации необходимо создаваться условия который называется «треугольником горения» в который входят окислитель, источник зажигания и горючее вещество. Появление горючего вещества на объектах нефтепереработки в основном, связано с утечками из технологических трубопроводов и аппаратов, которые происходят по нескольким причинам:

- нарушение правил пожарной и промышленной безопасности (33 %);
- некачественный ремонт и монтаж оборудования (22 %);

- коррозионный износ оборудования (8 %);
- отсутствие защиты от статического электричества и грозовых разрядов (3 %);
- нарушение правил ведения технологического режима (1 %);
- износ сальниковых уплотнений и фланцевых соединений (1 %);
- прочие причины (2 %) [10].

К основным технологическим оборудованьям объектов нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей промышленности относятся: технологические печи, колонные аппараты, сепараторы, реакторы, сосуды под давлением, технологические трубопроводы, компрессоры, холодильники, насосы, резервуары хранения углеводородного сырья.

Наиболее опасными являются резервуары большого объема с оборачиваемостью более 200 циклов в год. [2].

Пожаровзрывоопасность технологического оборудования в значительной степени зависит от параметров технологического режима, его аппаратного оформления, климатических особенностей, а также от наличия систем противопожарной и аварийной защиты. Следовательно количество аварий для различного типа оборудования разное.

Список литературы:

1. Абросимов А. А. Экология переработки углеводородных систем. М.: Химия, 2002. 608 с
2. Аксенов С.Г., Михайлова В.А. Пожарная профилактика резервуаров резервуарных парков // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, 2018. – 19 с.
3. Аксенов С.Г., Елизарьев А.Н., Никитин А.А., Елизарьева Е.Н. Развитие методических основ прогнозирования разливов нефтепродуктов при железнодорожных авариях. // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2014. Т.1 (5). С. 79-83.
4. Беляков Г. И. Пожарная безопасность: учеб. пособие / Г. И. Беляков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 143 с.
5. Боландина Е. С. Влияние опасных факторов пожара на организм человека // Вестник Казанского технологического университета, 2019. - №17. – С.50-55.
6. Государственные доклады МЧС России «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» за период с 2016 по 2020 гг.
7. Пьядичев Э.В. и др. Пожарная безопасность: учеб. пособие/ Э.В. Пьядичев. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2017. – 272 с.
8. Статистика пожаров за 2020 год. Статистический сборник: Пожары и пожарная безопасность в 2020 году. Под общей редакцией Гордиенко .М -М.: ВНИИПО, 2021. . – 114 с.
9. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "О пожарной безопасности"
10. Хафизов И. Ф., Краснов А. В., Халитова Р. М. Основные причины аварий установок первичной переработки нефти и меры их предотвращения // Актуальные проблемы науки и техники – 2015: матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. 2015. С. 214-215.

11. Хлистун Ю.В. Организация деятельности государственного пожарного надзора: учеб. пособие для СПО/ Ю.В. Хлистун. – Саратов: Профобразование, 2018. – 125 с.