

Администрация организаций, при выявленных нарушениях требований безопасности и охраны труда при эксплуатации хлорного хозяйства, которое сопряжено с риском возникновения опасных ситуаций, вызванных попаданием сильнодействующего ядовитого вещества в рабочие зоны и на окружающие территории, несет ответственность в соответствии с действующими законами Российской Федерации.

Задача по улучшению условий труда, обеспечению широких возможностей для высокопроизводительной работы является одним из основных направлений государственной политики и от успехов ее решения зависит многое, как в социальной, так и в экономической сфере.

Литература.

1. <http://ria.ru/spravka/20071214/92430495.html>
2. <http://ria.ru/spravka/20100413/221702234.html>
3. [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/gochs/people\\_protect/people\\_protect\\_4.htm](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/gochs/people_protect/people_protect_4.htm)

### **АНАЛИЗ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ В РОССИИ В 2009-2014 ГОДАХ**

*Т.А. Белькова, студентка группы 17390, Е.А. Тиханов, студент группы 3-17Г11  
научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н., доцент каф. БЖДЭиФВ,  
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Одна из наиболее значимых угроз безопасности человека - нарастание количества техногенных аварий и катастроф и увеличение масштабов их последствий. Альтернативой в целом интуитивному регулированию взаимодействия человека с окружающей средой является целенаправленное управление этим процессом в интересах достижения приемлемого уровня безопасности с учетом социальных и экономических факторов и устойчивого развития [1, 2].

В настоящее время все чаще рассматривается концепция «приемлемого риска», позволяющая использовать принцип «предвидеть и предупредить». При этом под приемлемым риском принимается такой уровень риска, который был бы оправдан с точки зрения экономических и социальных факторов, то есть риск, с которым общество в целом готово мирится ради получения определенных благ в результате своей деятельности [3].

Анализ риска промышленной безопасности на опасных производственных объектах связан с рассмотрением целого ряда гипотетических сценариев развития аварий, расчетом масштабов и оценкой последствий. Большой интерес среди таких сценариев на объектах нефтегазовых предприятий представляют ситуации связанные с разгерметизацией оборудования.

Аварии возникают на объектах, использующих нефтепродукты, связаны с взрывоопасностью, пожароопасностью и токсичностью жидких нефтепродуктов и газообразных паров нефтепродуктов, а так же с использованием емкостного, насосного оборудования, трубопроводов и запорной арматуры, работающих при высоких температурах и повышенных давлениях.

Первая наиболее значимая авария произошла 01.03.1960г. на Каменской нефтебазе (Ростовская область), выброс бензина с последующим пожаром. Вследствие полного разрушения резервуара конструкции ДИСИ с бензином вместимостью 700 м<sup>3</sup> возник пожар с катастрофическими последствиями. Причина - конструкционные недостатки оборудования, заключающиеся в отсутствии обвалования. В результате аварии погиб 41 человек.

Анализ аварийных ситуаций технологических резервуаров, произошедших на территории Российской Федерации в период с 2009 г. по 2014 г. представлен в таблице 1.

Таблица 1

Перечень аварий на резервуарах			
№ п/п	Дата, место и вид аварии	Описание аварии и основные причины	Число пострадавших
1.	28.05.2009 г. Ялуторовская нефтебаза ОАО «Газпром-Тюмень», взрыв паров	Во время откачки остатков нефтепродуктов из резервуара РВС-200 произошел взрыв паров. Причины: нарушение правил промышленной безопасности при проведении подготовительных работ по зачистке резервуара, несоблюдение правил электростатической безопасности.	Термические ожоги получили два работника предприятия
2.	20.05.2009 г., ЗАО «Таймырская топливная компания», разгерметизация трубопровода	При проведении работ по отпуску нефтепродуктов произошла разгерметизация участка трубопровода по сварному шву с разливом дизельного топлива.	Пострадавших нет
3.	28.05.2009 г., Ялуторовская нефтебаза ОАО «Газпром-Тюмень», взрыв паров	Во время откачки остатков нефтепродуктов из резервуара произошел взрыв паров. Причины – нарушение правил промышленной безопасности при проведении подготовительных работ по зачистке РВС, несоблюдение требований электростатической безопасности.	Два работника получили термические ожоги
4.	22.08.2009 г., ЛПДС «Конда» (ХМАО), взрыв	В результате попадания молнии в резервуар произошли взрыв и возгорание нефти.	Погибли четыре человека, пострадали и были госпитализированы еще пять
5.	23.08.2009 г., Булунский филиал Государственного унитарного предприятия «Жилищно-коммунальное хозяйство рес-ки Саха», разлив нефти	При перекачке под давлением нефти произошли переполнение резервуара и разлив нефти в акваторию залива Тикси.	Пострадавших нет
6.	18.09.2009 г., ОАО «Ново-Уфимский НПЗ», пожар	Произошло возгорание: при разгерметизации резервуара загорелся пролитый бензин.	Не указано
7.	05.04.2010 г. ГУП ЧАО «Чукотснаб», утечка нефтепродукта	На складе ГСМ резервуаров обнаружена утечка дизтоплива из трубопровода вследствие его разгерметизации по сварному шву.	Пострадавших нет
8.	24.09.2010 г., ОАО «Ново-Уфимский НПЗ», воспламенение, нефтепродукта	Воспламенение «мертвого остатка» нефтепродукта в резервуарном парке товарного производства при подготовке резервуара к ремонту. Причина – самовозгорание пиррофорных соединений (не увлажненных водяным паром), образовавшихся в процессе эксплуатации резервуара без доступа воздуха.	Не указано

VI Всероссийская научно-практическая конференция для студентов и учащейся молодежи  
«Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении»

№ п/п	Дата, место и вид аварии	Описание аварии и основные причины	Число пострадавших
9.	28.03.2010 г., ООО «Азимут» (г. Ангарск), пожар	Возгорание электродогревателя – нагревателя в модуле насосной. Пожар произошел из-за неисправности котла-нагревателя, приведшей к возгоранию мазута на поверхности бетонного резервуара к ремонту. Причина – возгорание мазута в резервуаре вследствие нарушения правил технической эксплуатации электрооборудования.	Пострадавших нет
10.	28.03.2011 г., ОАО «Ново-Уфимский НПЗ», взрыв	Взрыв на резервуаре, предназначенном для приема, хранения, учета и отпуска нефтепродукта, с отрывом крыши резервуара с последующим пожаром на площадке товарного производства участка по обслуживанию установок газокаталитического и топливного производств. Причины: - самовозгорание пиррофорных соединений при повышении температуры окружающего воздуха, образовавшихся в процессе эксплуатации резервуара и повлекшее за собой взрыв паровоздушной смеси в пространстве между кровлей и «зеркалом» нефтепродукта; - увеличение содержания коррозионно-активных веществ в рабочей среде резервуара, что привело к повышенному коррозионному износу конструктивных материалов.	Пострадавших нет
11.	11.10.2011 г., Казахстан, г. Актау, взрыв	Взрыв нефтяного резервуара на дочернем предприятии «Казтрансойл» произошел при выполнении работ по зачистке емкости: воспламенилась газовоздушная смесь.	Погибли 8 человек
12.	30.05.2011 г., ОАО «Камчатнефтепродукт», взрыв	При проведении ООО «Камчатнефтемонтажспецстрой» ремонтных работ резервуаров казематного типа произошла авария с групповым несчастным случаем. Работы проводились на резервуарах, которые были выведены из эксплуатации и отсоединены от технологических трубопроводов заглушками. При проведении огневых работ на строительной площадке произошел неконтролируемый взрыв с разрушением одного из резервуаров, на который наряд-допуск не выдавался. Согласно выводам комиссии по результатам экспертного заключения, резервуар был поражен коррозией. Коррозионные образования содержали остатки бензина в количестве, достаточном для образования взрывоопасной смеси. Инициатор взрыва – пламя газовой горелки.	Не указано
13.	22.12.2011 г. Нефтебаза ООО «Подма-Д», воспламенение	При проведении монтажных работ загорелись нефтепродукты в резервуаре объемом 1000 м <sup>3</sup> .	Пострадавших нет

Секция 12. Экология, безопасность и охрана труда на предприятии

№ п/п	Дата, место и вид аварии	Описание аварии и основные причины	Число пострадавших
14.	5.04.2012г. Завод «Крисмар» по производству битумной смеси в Котельниках Люберецкого района московской области, пожар	На площади в 600 квадратных метров произошел разлив топлива. В зоне огня находились четыре грузовика, топливозаправщик, а также четыре бытовки. Площадь пожара составила 150 квадратных метров.	Пострадавших нет
15.	23.04.2012г. ООО «Тольяттикаучук», входящий в нефтехимический холдинг СИБУР (Самарская область), взрыв	После разгерметизации продуктопровода с изобутиленом диаметром 157 миллиметров произошел взрыв трансформаторной подстанции с последующим возгоранием на площади 50 квадратных метров.	Пострадал один человек
16.	15.05.2012г. Нефтеперерабатывающая установка ЗАО «Уралнефтесервис» в Кыласовском сельском поселении в Пермском крае, пожар	Загорелся попутный газ на неэксплуатируемой скважине, находящейся в разработке. Столб огня достигал высоты 50 м. Горение на установке было прекращено 5 июня.	Пострадавших нет
17.	04.07.2012г. Нефтехранилище в Ангарске, пожар, взрыв	Произошло возгорание подземного резервуара с нефтепродуктами объемом 500 кубометров. Во время тушения пожара на промплощадке произошел взрыв, в результате чего уже локализованный пожар начал разгораться с новой силой.	Погибли два человека. Один человек госпитализирован
18.	13.07.2012г. Завод "Газстройдеталь", г. Тула, пожар	В результате пожара выгорело помещение покрасочной камеры на площади 300 квадратных метров.	Погиб один человек. Двое человек госпитализированы
19.	29.09.2012г. Завод по переработке нефтяного шлама ООО "Инвест Ойл" около Ханты-Мансийска	Загорелись два металлических ангара. Площадь возгорания составила четыре тысячи квадратных метров.	В результате пожара погибли 11 человек, шесть человек пострадали
20.	04.10.2012г. Саратовский нефтеперерабатывающий завод, пожар	На одной из установок произошел пожар. Площадь пожара составила около 100 квадратных метров.	Пострадали пять человек, один из пострадавших скончался
21.	10.01.2013г. на территории Ачинского нефтеперерабатывающего завода в Красноярском крае, обрушение балки	В строящемся коксовом цеху при проведении монтажных работ произошло обрушения балки (примерно с 20-метровой высоты).	Погибли 2 человека, трое человек получили травмы
22.	20.08.2013г. ЗАО ПК "ДИТЭКО" в Иркутской области под Ангарском, пожар	Произошел пожар в резервуаре, в котором хранилось три тысячи кубометров сырой нефти. Последствия пожара на общей площади 2,1 тысячи квадратных метров удалось ликвидировать только на следующий день.	В результате происшествия пострадали семь человек - они отравились продуктами горения.

№ п/п	Дата, место и вид аварии	Описание аварии и основные причины	Число пострадавших
23.	21.01.2014г. Нефтебаза в Мурманске, пожар	В результате нарушений правил безопасности произошел взрыв и возгорание дистиллята газового конденсата, находящегося в нефтяном резервуаре, а также разрушение конструкции резервуара. Тушение возгорания заняло около 7 часов.	Погиб один человек
24.	26.02.2014г. Нефтехимическое предприятие "Ставролен" (Буденновск, Ставропольский край), пожар	Пожар произошел в отделении газоразделения цеха №2 (разделение пирогаза и получение бензола) производства этилена. Ликвидация возгораний подобного типа производится поэтапно в течение нескольких дней, полностью ликвидировано оно было 1 марта 2014 года.	Пострадали 18 человек
25.	07.05.2014г. Завод "Роснефть-Ставропольнефтегаз" в ставропольском Нефтекумске, пожар, взрыв	Произошел взрыв в цехе подготовки перекачки нефти, после которого в печи по подогреву нефти возник пожар. Возгорание распространилось на 100 квадратных метров.	Пострадали 2 человека

Анализ сведений об известных авариях на объектах, позволяет отметить некоторые общие закономерности их возникновения и развития.

Причины возникновения аварий условно можно объединить в три основные группы:

- Разрушение (разгерметизация) технологического оборудования и арматуры и отказы систем противоаварийной защиты объекта.

- Ошибки, запаздывание, бездействие персонала в штатных и нештатных ситуациях, несанкционированные действия персонала.

- Внешние воздействия природного и техногенного характера.

За период 2009-2014 г. аварий на резервуарах произошло на нефтеперерабатывающих производствах РФ произошло 25 аварий, погибло 30 человек, получили различной тяжести травмы 53 человека.

Анализ основных причин аварий, происшедших в резервуарных парках [4], позволил выделить следующие взаимосвязанные группы ЧС, вызванные:

- отказами (неполадками) оборудования (35%);
- ошибочными действиями персонала (51%);
- внешними воздействиями природного и техногенного характера (14%).

Масштабы последствий этих аварий носят самый разнообразный характер, и могут быть от локальных до катастрофических.

Несмотря на определенный прогресс, достигнутый в последние годы в резервуаростроении, резервуары для нефти и нефтепродуктов были и остаются одними из наиболее опасных объектов.

Это связано с целым рядом причин, наиболее характерными из них являются:

- высокая пожаровзрывоопасность хранимых продуктов;
- крупные размеры конструкций и связанная с этим протяженность сварных швов, которые трудно проконтролировать по всей длине;
- несовершенства геометрической формы, неравномерные просадки оснований;
- большие перемещения стенки, особенно в зонах геометрических искажений проектной формы;
- высокая скорость коррозионных повреждений;
- малоцикловая усталость отдельных зон стенки конструкции;
- сложный характер нагружения конструкции в зоне упорного шва в сочетании с практическим отсутствием контроля сплошности этих сварных соединений.

С каждым годом количество аварий на резервуарах возрастает в связи с тем, что большой процент резервуаров уже выработал свой проектный ресурс. Износ эксплуатируемых вертикальных стальных резервуаров (РВС) составляет 60-80 %.

Опасность возникновения аварийных ситуаций оценивается тяжестью причиняемого ущерба, который зависит от того, как проявляется авария: в виде взрывов и пожаров от разлившегося нефте-

продукта, в виде хрупких разрушений или локальных отказов резервуаров. Как показывает практика, аварии на территории резервуарного парка в большинстве случаев сопровождаются значительными потерями нефтепродуктов, отравлением местности и гибелью людей. В экстремальных случаях по статистическим данным общий материальный ущерб превышает в 500 и более раз первичные затраты на сооружение резервуаров [5]. Поэтому есть основания считать, что на сегодняшний день вопрос обеспечения надежности резервуарных конструкций остается нерешенным.

Для разработки мероприятий, позволяющих предотвратить аварии, необходимо опираться на анализ произошедших аварий, который представляет собой практический интерес: изучения причин возникновения, последствий и разработка мероприятий по предотвращению ЧС резервуаров.

Литература.

1. Алымов В.Т., Крапчатов В.П., Тарасова Н.П. Анализ техногенного риска: Учебное пособие для студентов вузов. М.; Круглый год, 2000 г., 160 с.
2. Manual for the Classification and Prioritization of Risks Due to Major Accidents in Process and Related Industries. IAEA-TECDOC-727. 1996 IAEA, Vienna, Austria.
3. Концепция национальной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента, РФ от 17 декабря 1997 г. № 1300 в редакции Указа Президента РФ от 10 января 2000 г. № 24.
4. Зачистка хранилищ, шламонакопителей, отстойников, очистных сооружений, гидронаторов, нефте ям и т.д. Очистка резервуаров, зачистка резервуаров, очистка резервуаров от нефтепродукта. зачистка резервуаров от нефтешлама. – режим доступа: <http://www.ecor-ltd.ru>
5. Очистка (зачистка) топливных резервуаров от нефтешламов и других наслоений. - <http://www.neftesk.ru>

## МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В ТЕХНОСФЕРЕ

*Р.А. Булеков, студент группы 3-17Г11,*

*научный руководитель: Торосян Е.С.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Ускорение темпов и расширение масштабов производственной деятельности в современных условиях неразрывно связано с возрастающим использованием энергонасыщенных технологий и опасных веществ. В результате возрастает потенциальная угроза для здоровья и жизни людей, окружающей среды, материальной базы производства.

В последнее время для многих государств характерно смещение основных угроз национальной безопасности из военно-политической сферы в экономическую, социальную и техногенную сферы. Вследствие негативных экономических, политических и социальных процессов в мире угрозы в техногенной сфере уже сейчас становятся доминирующими [1].

**Экономические методы управления** основаны на материальной заинтересованности работников и позволяют активизировать их деятельность. Данная группа методов в совокупности с административными может привести к высоким результатам. Это связано с тем, что наряду с дисциплинированностью и ответственностью за принимаемые решения на предприятии стимулируется инициативность работников, и, как следствие, повышается эффективность организации. В результате предприятие получает дополнительную прибыль за счет снижения издержек, из которой выплачиваются премии участникам работ или всем сотрудникам. Для большей заинтересованности работников денежные выплаты (заработная плата, премии) привязываются к прибыли или достигнутым результатам [2].

**Социально-экономические мероприятия:**

- финансирование мероприятий, направленных на создание здоровых и безопасных условий труда;
- обеспечение работников, установленными льготами и компенсациями за работу в опасных и вредных условиях труда, средствами индивидуальной защиты, установление режимов труда и отдыха;
- возмещение вреда работникам, пострадавшим от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- величина страхового тарифа в зависимости от уровня безопасности предприятия;