

## РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ГАЗОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ

© 2017 Э. Н. Комиссаров, Е. Н. Ярцева, А. В. Баженов

*Воронежский институт – филиал Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России  
(г. Воронеж, Россия)*

*Воронежский институт высоких технологий (г. Воронеж, Россия)*

*В статье проведен анализ пожарной опасности параметров технологического процесса хранения СУГ. Предложено мероприятие по снижению пожарной опасности АГЗС, применяя двухстенные наземные резервуары для хранения СУГ.*

*Ключевые слова: пожарная безопасность, автомобильные газозаправочные станции, взрывопожароопасность, двухстенные наземные резервуары.*

Автомобилизация в мире сегодня идет небывалыми темпами, уровень которой в России вырос почти в два раза за последние 10 лет. Эксперты аналитического агентства «Автостат» сообщают: по состоянию на 1 декабря 2017 года в России зарегистрировано более 50 миллионов автомобилей. На 1000 жителей приходится, примерно, 300 автомобилей [5]. Однако, это показатель более чем вдвое ниже развитых мировых держав и даже некоторых государств бывшего СССР.

Среди проблем, сопровождающих расширение использования автомобильного транспорта, ключевой можно считать топливную. Естественно, важное значение имеют и проблемы развития инфраструктуры, и безопасности, но именно доступность топлива определяет темп развития рынка автомобилей и автоперевозок. Истощение нефтяных месторождений, ежегодное увеличение потребления моторного топлива, экономические и политические проблемы в мире приводят к дефициту и, как следствие, повышению стоимости бензина и дизельного топлива [5].

С другой стороны автомобильный транспорт является одним из крупнейших загрязнителей окружающей среды во всем мире. Ежегодно только отечественным автопарком выбрасывается с отработавшими газами 14 млн. т вредных веществ, что составляет 40 % общих промышленных выбросов в атмосферу. В крупных городах они дости-

гают 90 % и представляют собой серьезную экологическую угрозу. Величина экологического ущерба, наносимого промышленными выбросами, достигает 2 % валового национального продукта, при этом, 60 % ущерба наносится именно автомобильным транспортом [5].

Основным недостатком АГЗС является их повышенная взрывопожароопасность, что связано с наличием большого количества и специфическими свойствами пропанобутановых смесей, а также определяется наличием оборудования, в котором обращаются СУГ. Подавляющее количество АГЗС характеризуется наличием наземных одностенных резервуаров или автоцистерн различной емкости с рабочим избыточным давлением 1,6 МПа.

По мере распространения и востребованности АГЗС строгое соблюдение норм пожарной безопасности подобных объектов выходит на новый профессиональный уровень. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [6] устанавливает основные требования пожарной безопасности к объектам защиты, в том числе к АГЗС. Тем не менее, не смотря на соблюдение требований пожарной безопасности, в случае аварийных ситуаций, связанных с пожаром или взрывом, они представляют большую угрозу для жизни людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов. Известно немало случаев с возникновением аварий, пожаров и взрывов на АГЗС, которые несли огромный материальный ущерб и человеческие жертвы [2].

Примером подобной аварии может служить недавний резонансный пожар, произошедший на АГЗС в г. Воронеже [4] (рис.).

---

Комиссаров Эдуард Николаевич – Воронежский институт – филиал Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, магистрат.

Ярцева Елена Николаевна – Воронежский институт – филиал Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, магистрат.

Баженов Алексей Валерьевич – Воронежского института высоких технологий, старший преподаватель.



Рисунок. Тушение пожара на АГЗС г. Воронежа.

В 12.17 23.04.2016 г. в ОДС ФКУ «ЦУКС ГУ МЧС России по Воронежской области» поступило сообщение о пожаре по адресу: Левобережный р-он, ул. Лебедева д. 8 Г. Произошло загорание цистерны с сжиженным газом. Пожар локализован в 14.00. Пожар ликвидирован в 15.21. Пожарные боролись с огнем более трех часов. В ликвидации ЧС было задействовано около 100 человек и 31 единица техники. Во время тушения пожара полицейские полностью перекрыли улицу Лебедева, в результате чего от города оказался отрезан целый район с населением примерно в 100 тысяч жителей. Движение на этом участке восстановили только к 16.00. В результате инцидента пострадали 2 человека, они получили серьезные ожоги головы, кистей рук и ног. По результатам проверки было установлено, что пожар возник в результате утечки газа из автоцистерны.

Более серьезных последствий пожара удалось избежать лишь благодаря быстрому прибытию пожарных расчетов на место и аварии, которые приступили к немедленному охлаждению горячей цистерны. Страшно представить, к каким бы последствиям привел взрыв цистерны, находящейся в непосредственной близости от автомобильной дороги общего назначения, мест массового скопления людей и мест плотной городской застройки.

Обеспечить пожарную безопасность АГЗС можно только при комплексном подходе и оценке пожарной опасности объекта защиты, способов ее снижения с учетом всех связанных с пожаром основных процессов,

начиная со стадии нормальной эксплуатации до конечных результатов развивающегося или подавляемого пожара.

*Анализ пожарной опасности параметров технологического процесса хранения СУГ*

Факторы, способствующие возникновению и развитию аварий при хранении СУГ [1, 7]:

1. Наличие на объекте большого количества СУГ создает опасность аварийного выброса большого количества опасного вещества при аварийной разгерметизации резервуара, образованию газо-воздушных смесей с кислородом воздуха, а при наличии источников зажигания - взрыву или горению облака ГВС, факельному горению, пожару проливов, образованию огненного шара.

Причиной аварии могут служить отказы трубопроводов, арматуры, разъемных соединений, разгерметизация резервуаров из-за ошибок при проектировании, дефектов изготовления, механических повреждений, коррозии, нагрева, размораживания и т. п.

2. Хранение СУГ под давлением создает дополнительную опасность разгерметизации от превышения давления и увеличения масштабов распределения осколков в пространстве при взрыве.

Причиной аварии могут служить отказы компрессорного и насосного оборудования из-за низкого уровня надежности отдельных узлов (торцевых уплотнений, подшипниковых узлов), гидроударов, повышенных вибрационных нагрузок и т. п.

Возможные источники зажигания на АЗСс наличием газового моторного топлива

Источниками воспламенения могут являться [7]:

- применение открытого огня при осмотрах оборудования;
- использование негерметичных осветительных приборов и арматуры;
- нарушение правил проведения зачистных работ в резервуарах;
- не выполнение требований по защите от проявлений статического электричества;
- электростатические разряды при операциях слива/налива газа пропана-бутана в результате несоблюдения правил пожарной безопасности;
- возгорание пиррофорных отложений;
- неисправность электрооборудования;
- разряды атмосферного электричества;
- нарушение техники безопасности при проведении ремонтных и сварочных работ;
- курение вблизи резервуара для хранения СУГ;
- использование оборудования, выполненного из искрящих материалов;
- диверсия третьих лиц.

#### *Мероприятия, направленные на снижение пожарной опасности АГЗС*

Одним из простых инструментов, снижающим пожарную опасность АГЗС является применение двустенных наземных резервуаров для хранения СУГ на территории АГЗС [1, которые обладают рядом преимуществ:

- минимальные финансовые затраты на монтаж АГЗС, не требующие много времени;
- минимальные финансовые затраты на переоснащение действующих АГЗС. Замена резервуара не влечет за собой демонтаж продуктовых трубопроводов, коммуникаций, топливораздаточных колонок, сооружений АГЗС и т. д.;
- позволяет сократить противопожарные расстояния от АГЗС до объектов к ней не относящихся;
- позволяет снизить пожарную опасность объекта;
- снизить пожарный риск;
- обеспечить соответствие АГЗС требованиям пожарной безопасности.

#### *Описание наземного двустенного резервуара для СУГ*

Двустенный горизонтальный резервуар является емкостью с двумя стенками, представляющей собой сосуд в сосуде. Пространство между стенками изделия заполняется инертным газом, азотом, этиленглико-

лем или же другой жидкостью – в выборе наполнителя играют важную роль технические требования. Это обеспечивает безопасность при эксплуатации резервуара и его экологичность. Вероятность протекания сведена к минимуму. Межстенная полость с жидкостью оснащается специальной системой для ее откачивания. Давление на это пространство регулируется специальными датчиками. Как правило, емкости с двойными стенками изготавливают из стали, нержавеющей, низколегированной или малоуглеродистой. Объем резервуара может быть разным. Существуют исполнения до 200 м<sup>3</sup> – в зависимости от назначения.

Уровень пожарной защищенности объекта всегда должен обеспечивать безопасность находящихся в нем людей и положительно коррелировать между затратами на установку систем противопожарной защиты и возможными материальными потерями (прямого и косвенного ущерба) в случае пожара, если бы данные системы не применялись, а также прибылью, полученной в результате хозяйственной деятельности. Поэтому руководитель организации обязательно учтет эту статью в балансе предприятия или фирмы, выбрав наиболее оптимальную схему противопожарных мероприятий, с учетом факторов самого производства и близлежащих объектов, которым может быть нанесен материальный прямой или косвенный ущерб.

Экономическая эффективность от применения наземных двустенных резервуаров по сравнению с одностенными резервуарами с учетом безопасности людей будет состоять в следующем.

Вероятность поражения людей в результате воздействия опасных факторов пожара (индивидуальный пожарный риск) в результате чрезвычайной ситуации снизиться на три порядка. Данное утверждение будет справедливо как для посетителей АГЗС, так и для людей, находящихся на близлежащих площадках, жилых и производственных домах, прилегающих автомобильных дорогах и т. д.

При условии использования двустенных резервуаров для СУГ, ряд нарушений пожарной безопасности, выявленных на современных АГЗС, потеряют свою актуальность.

Возможность уменьшения противопожарных расстояний до зданий и сооружений, не относящихся к объекту, что дает

возможность размещения АГЗС в городской черте, а значит увеличить трафик клиентов.

Возможность размещения на территории АГЗС объектов дополнительного сервисного обслуживания для клиентов: магазин, кафе, платежные терминалы, шиномонтаж, автомойку, мотель и др., что будет приносить существенную дополнительную прибыль.

Минимальные затраты на переоснащение действующих АГЗС: не требуются дорогостоящие монтажные и демонтажные работы по смене резервуара на двустенный, не требуется перепланировка продуктовых и вспомогательных трубопроводов и топливно-раздаточных колонок.

При условии средней рыночной цены одностенного резервуара для СУГ объемом 20 м<sup>3</sup> в 660000 руб., а двустенного резервуара в 1330000 руб., и использовании всех вышеперечисленных преимуществ срок окупаемости подобной АГЗС составит менее одного года.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Брейман М. И. Инженерные решения по технике безопасности в пожаро- и взрывоопасных производствах [Текст] / М. И. Брейман – М.: Химия – 1973. – 344 с.
2. Гордиенко Д. М. Оценка пожарного риска автозаправочных станций и разработ-

ка способов его снижения [Текст] / Д. М. Гордиенко // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России – 2001. – 174 с.

3. Гордиенко Д. М. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов [Текст] / Д. М. Гордиенко, Ю. Н. Шебеко, А. Ю. Шебеко и др. – М.: ВНИИПО, 2012. – 242 с.

4. Котов Д. В. Современное состояние, перспективы и проблемы развития рынка газомоторного топлива в России [Текст] / Д. В. Котов, Л. Р. Уразметова // Нефтегазовое дело: электронный научный журнал. – 2014. – № 1. – С. 377-396.

5. Локализация пожара в Левобережном районе г.о.г. Воронеж [Электронный ресурс] / Главное управление МЧС России по Воронежской области. Доступ от 17.01.2017 г. [<http://36.mchs.gov.ru/operationalpage/operational/item/3602401/>].

6. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

7. Швырков С. А. Пожарная безопасность технологических процессов [Текст] / С. А. Швырков. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 388 с.

## DEVELOPMENT OF FIRE SAFETY ACTIVITIES OF THE AUTOMOTIVE GAS FILLING STATION

© 2017 E. N. Komissarov, E. N. Yartseva, A. V. Bazhenov

*Voronezh Institute – branch of the of the Ivanovo Fire-Rescue Academy  
of the SFS of the MES Russia (Voronezh, Russia)  
Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)*

*The article analyzes the fire hazard of the LPG storage process parameters. An action was proposed to reduce the fire hazard of the ASHP using double-walled terrestrial storage tanks for LPG.*

*Key words: fire safety, automobile gas stations, explosion and fire hazard, double-walled terrestrial tanks.*