

IMPROVEMENT OF THE PROCESSING TECHNOLOGY OF THE CYLINDER OF THE PLUGGER PAIR OF THE SUBMERSIBLE DIAPHRAGMATIC ELECTRIC PUMP OF THE TYPE EDN-5 BY THE TECHNOLOGICAL METHOD ON THE BASIS OF BURNING

ВУКОВ Ilya Alexandrovich
undergraduate

BATINOV Igor Vasilievich
PhD in Technical Sciences

Associate Professor of the Department «Automobiles and metalworking equipment»
M.T. Kalashnikov's Izhevsk State Technical University
Izhevsk, Russia

The article presents a solution to the problem of jamming of a plunger pair of a submersible diaphragm electric pump of the EDN-5 type by a technological method based on hydromechanical burnishing.

Key words: burnishing, surface layer, high pressure, surface plastic deformation.

УДК 62.772

К ВЗРЫВУ РЕЗЕРВУАРА НЕФТЕПРОДУКТОВ

КАДЫРКУЛОВ Адылбек Козубекович

кандидат технических наук, доцент

КАЙНАЗАРОВА Гулнара Мамбетаалыевна

магистр

Ошский технологический университет

г. Ош, Кыргызстан

Эта статья посвящена взрыву резервуара нефтепродуктов на АЗС. На практике, из-за больших материальных затрат, ставить такой эксперимент не представляется возможным. Однако, для доказательства того, что резервуары для хранения нефтепродуктов являются местом повышенной опасности, нужны были экспериментальные исследования. На АЗС «Октан Сервис» в городе Ош произошел взрыв подземного резервуара нефтепродуктов без жертв. Мы это приняли за эксперимент взрыва резервуара, территорию АЗС разделили на зоны взрывоопасности. Приведена условная схема заправки, показывающая направление действия взрывной силы. Взрыв произошел в нулевой зоне. Приведены четыре примера последствий взрыва. При этом мы не считаем правильным представлять все опасные последствия произошедшего. В конце статьи были приняты необходимые выводы и определены работы по их устранению.

Ключевые слова: автозаправочная станция (АЗС), бензин, пары бензина, резервуар, опасная зона, топливо, раздаточный пистолет, ударная сила, волна.

На территории и в прилегающей части города Ош расположены и функционируют более 60 единиц автомобильных заправочных станций, которые оборудованы подземными резервуарами [1] с различными по

мощности объемами, причем по несколько единиц. Большинство из них сегодня стали привычным и знакомым местом многих горожан, где ежедневно сотни людей заправляют автомобили, пьют кофе или останавли-

ваются на перекус в кафетерий и столовую при АЗС. При этом никто и не задумывается о том, что АЗС, это место повышенной опасности (рисунок 1).

Среди автозаправочных станций есть расположенные и функционирующие рядом с небольшими рынками и магазинами, например, АЗС с номерами 1, 11, 13, 28, 36, 37, 38, 41, 42, 44, 53 (см. таблица 1) [2], где ежедневно сотни людей проводят все свое дневное время занимаясь продажей товаров и более тысячи при-

ходят для их покупки, которые являются привычным местом массового пребывания. Некоторые заправочные станции с нарушениями строительных и других норм расположились вблизи жил массивов, рядом с многоквартирными жилым домами. При этом, накапливаемые на территории продукты испарения нефтепродуктов и вредные выбросы от выхлопных труб, заезжающих и выезжающих из АЗС автомобилей, в ветреные дни легко попадают в квартиры домов.

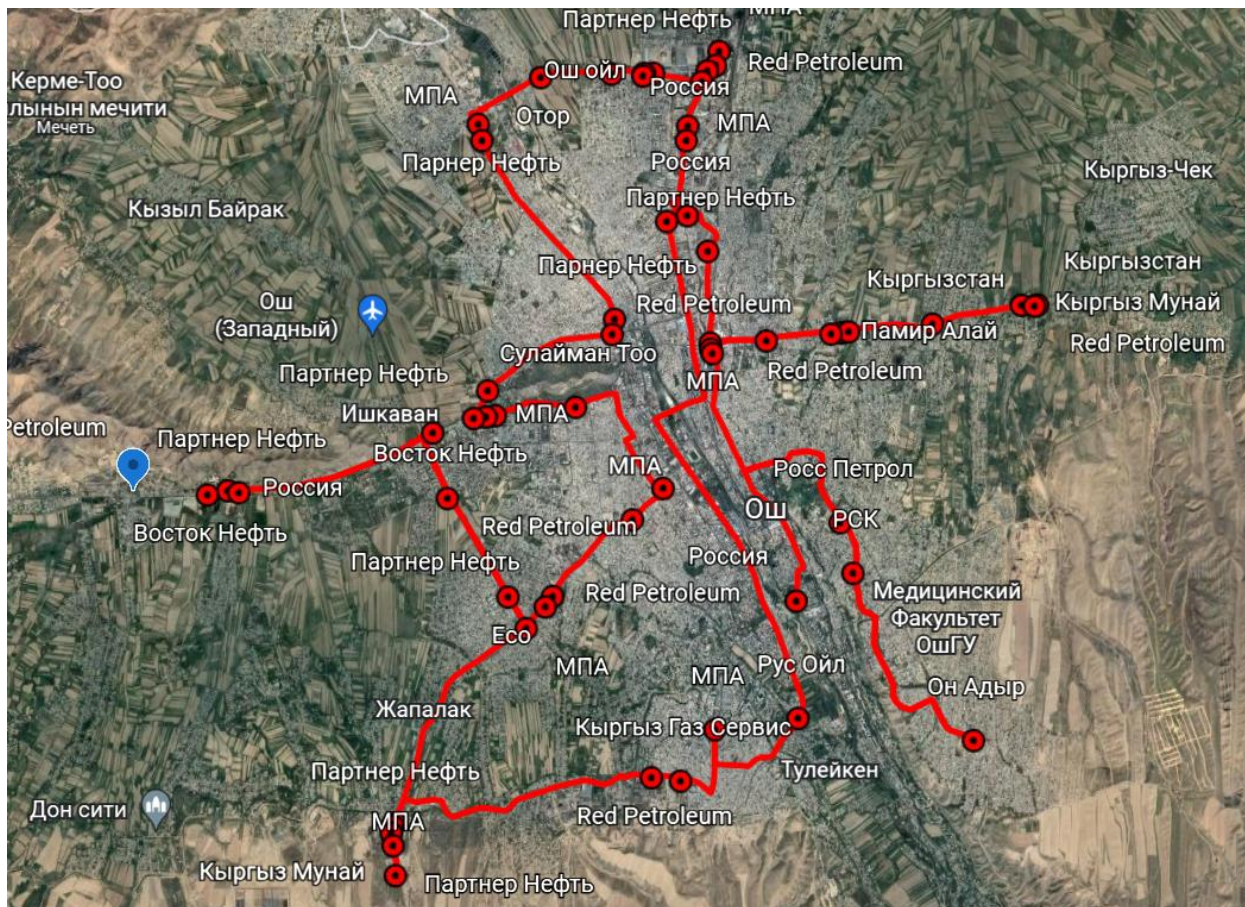


Рисунок 1. Карта расположения АЗС по городу Ош

В жилых районах автомобильные заправочные станции кроме распространения токсичных газов, также являются постоянным источником пожара и взрывоопасности. Так как на станциях нередко случаются проливы нефтепродуктов, сопровождающиеся образованием в воздухе повышенных концентраций взрывоопасных веществ, значительно повышая при этом возможность возникновения взрыва или пожара. По статистике, 43% пожаров возникает из-за нарушений правил

эксплуатации и техники безопасности, 22% по причине неисправностей электрооборудования и осветительных приборов, 13% из-за переливов топлива [5].

В большей мере вероятности, разрешения на строительство АЗС в непосредственной близости от жилых домов получены незаконным способом, так что нужно отказаться от строительства станций внутри города и вынести их за его пределы. При этом научно доказаны, что в случае аварии на АЗС

полностью может сгореть любое здание, расположенное на расстоянии 50 метров. При взрыве на станции, если она расположена в ста метрах, люди могут получить ожоги третьей степени, а при взрыве станции, расположенной в 150 метрах, люди могут получить ожоги второй степени (СН КР 21-02:2018).

В принципе взрыв – это процесс чрезвычайно быстрого физического или химического превращения вещества, сопровождающийся столь же быстрым превращением потенциальной энергии вещества в механическую работу. Самая существенная черта взрыва – внезапное и резкое повышение давления в среде, окружающей место взрыва. Обычный внешний признак взрыва – значительный звуковой эффект.

По сегодняшний день нет единого мнения о том, какие именно химические процессы следует считать взрывом, не существует. Это связано с тем, что высокоскоростные процессы могут протекать в виде детонации или дефлаграции (горения). Детонация отличается от горения тем, что химические реакции и процесс выделения энергии идут с образованием ударной волны, и вовлечение новых порций взрывчатого вещества в химическую реакцию происходит на фронте ударной волны, а не путем теплопроводности и диффузии,

как при горении. Как правило, скорость детонации выше скорости горения, однако это не является абсолютным правилом. Различие механизмов передачи энергии и вещества влияют на скорость протекания процессов и на результаты их действия на окружающую среду, однако на практике наблюдаются самые различные сочетания этих процессов и переходы детонации в горение и обратно. В связи с этим обычно к химическим взрывам относят различные быстропротекающие процессы без уточнения их характера.

На территории АЗС взрывоопасной зоной является, открытое пространство вокруг резервуара и топливно-раздаточной колонки, в котором присутствует взрывоопасная среда (легкие фракции бензина), образуемые в процессе технологического процесса эксплуатации АЗС, при заправке бака автомобильного транспорта и резервуаров при заполнении новыми порциями нефтепродуктов. В связи с этим, эти операции требуют специальных мер осторожности и их делят на классы (рисунок 2).

Классы взрывоопасных зон и среда с содержанием взрывоопасной смеси на автозаправочных станциях должны отображаться в технологического проектирования, в перечнях технологического процесса взрывопожаробезопасности.

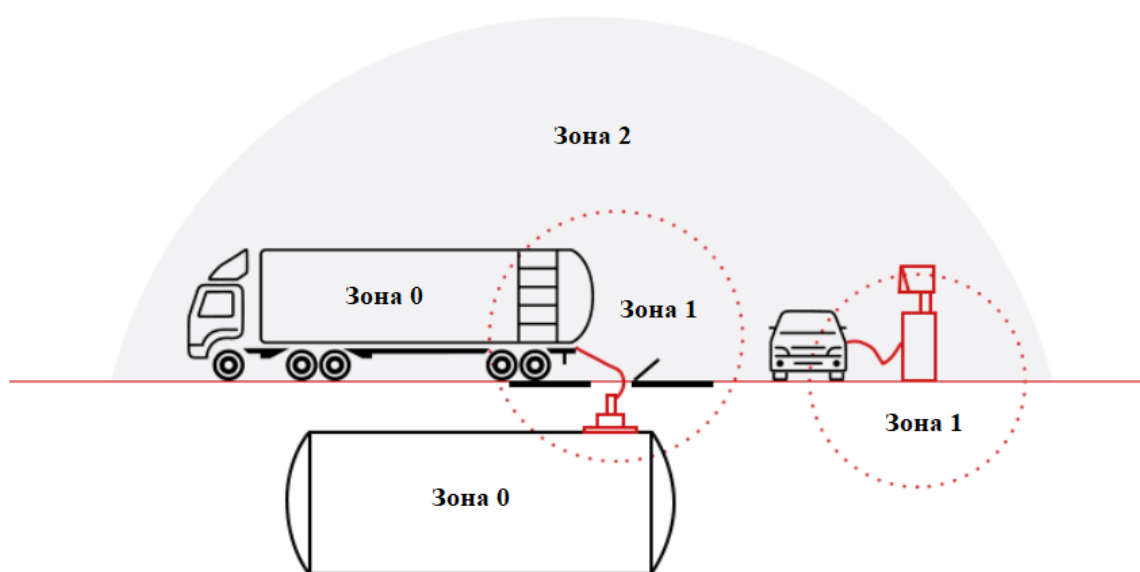


Рисунок 2. Схема разделения зон на АЗС на взрывоопасные

0 – взрывоопасная зона нулевого класса, пространство, в котором взрывоопасная среда присутствует постоянно или на протяжении длительного времени. Взрывоопасная зона нулевого класса в соответствии требованиями данного раздела может иметь место только в пределах корпусов АЗС технологического оборудования.

1 – взрывоопасная зона первого класса, пространство, в котором взрывоопасная среда может создаваться при обычном технологическом процессе работы АЗС.

2 – взрывоопасная зона второго класса, пространство, в котором взрывоопасная среда при нормальном функционировании предприятия отсутствует, если возникает, то редко и продолжается небольшое промежуток времени. Во втором классе взрывоопасности, при проектировании АЗС не учитывается.

В частности, город Ош расположен в сейсмически опасной зоне, что автозаправочные станции не пострадают при подземных толчках, это маловероятное. При этом аварийные ситуации могут быть возникнуть с образованием взрывоопасных концентрации паров нефтепродуктов в воздушной среде территории автозаправочной станции. Опасность возникновения аварии и аварийной ситуации

может возникнуть при вскрытии резервуаров для подготовки к проведению ремонтных и технологических работ и при проведении ремонтных работ в резервуарах.

Одним из примеров технологического процесса картина взрыва АЗС, является взрыв, произошедший на автомобильной заправке «Октан Сервис» города Ош, расположенный на улице Н. Исанова, схема которой представлена на рисунке 3.

Взрыв автомобильной заправки «Октан Сервис» произошел 20 марта 2019 г. в районе 20-21 часа ночи по причине сотового телефона, так как другими огнеопасными предметами работники АЗС не воспользовались. По рассказам очевидцев был слышен сильный грохот, за которым последовал взрыв и начался пожар. По нашим наблюдениям взрывоударная волна, имела направленную разрушительную силу, которая показана указанием желтой стрелки на схеме. Кроме того, доказательством этому служит то, что трое парней, по нашим измерениям стояли на расстоянии 51,3 м в указанном стрелкой направлении и разговаривали. В этот момент произошел взрыв, и осколок бетона попал в живот одному из них с большой скоростью, что ни один из них не успел среагировать.



Рисунок 3. Схема расположение АЗС «Октан Сервис»

По счастливой случайности взрыв произошел после рабочего времени, когда многие находились дома, поэтому в результате взрыва травмы получили всего три человека. Они были в срочном порядке госпитализированы. Среди них 59-летний Ш.М. получил травмы средней тяжести, 36-летний А. уулу А. был госпитализирован в реанимационное отделение, а 28-летний К. уулу К. – в Ош-

скую областную больницу. К счастью все остались живы.

По пожарной безопасности, вокруг топливораздаточная колонка (ТРК) и резервуара на АЗС образуется взрывоопасная среда, из легких фракций бензина, которая при малейшем условии сгорая взрывается, о чем свидетельствует, взрыв резервуара АЗС «Октан Сервис» который представлен на рисунке 4.



Рисунок 4. Состояние резервуара АЗС «Октан Сервис» после взрыва

Из-за нарушения правил и норм проектирования АЗС (СН КР 21-02:2018), могут быть причинен ущерб рядом, находящимся помещениям и зданиям.

Следствием этого сильно пострадали стоянка легковых автомобилей, производственные помещения СТО и отдельные участки по ремонту ходовой части автомо-

билей и лаборатория ОшГУ, часть их показаны на рисунке 5.

При взрыве ударная волна начинает быстро распространяться по среде и почти мгновенно, изменяя параметры среды: плотности, давления, температуры, скорости. Их силы способны разрушать препятствия стекла и даже стены (рисунок 6).



Рисунок 5. Состояние зданий, находившихся по соседству АЗС



Рисунок 6. Состояние окон квартир и подъезда жилого дома на расстоянии 30 м

В частности, взрыв это быстропротекающий физико-химический процесс, проходящий со значительным выделением энергии за короткий промежуток времени и приводящий к ударным, вибрационным и тепло-

вым воздействиям на окружающую среду. Вследствие высокоскоростного расширения в среде вызывает разрушение, и раздробленные части выбрасывают на большие расстояния (рисунок 7).



Рисунок 7. Объемистая бетонная плита, пролетавшая на расстояние 37,8 м

Следует также отметить, что из-за взрыва АЗС «Октан Сервис» пострадали 10 автомобилей, припаркованные на автомобильной стоянке, которая находилось по соседству с заправкой. Последствия взорвавшейся заправки АЗС «Октан Сервис» гораздо катастрофичнее и описать все детали невозможно и не к чему. Это искалеченные люди, поврежденные автомобили, разрушенные здания и сооружения, перепугавшие дети, испугавшие и обеспокоенные люди старшего возраста и многое другое. А главное нет гарантии, что оно повторится снова.

Взрыв АЗС заставил многих задуматься над тем, насколько небезопасно такое соседство. Они до сих пор с содроганием вспоминают взрыв АЗС, который прогремел 20 марта 2019 г. После этого случая горожане, чьи дома находятся вблизи автозаправочной

станции, которую должны были вынести за пределы города, наоборот восстановили, и она продолжает функционировать под новым названием как не в чем не бывало, живут в постоянном страхе.

Таким образом, на первом месте стоит жизнь и безопасность граждан города Ош. На прилегающей территории и внутри города автозаправочных станций насчитывается 60 единиц. Многие из них незаконно отстроенные и не соответствуют стандартам АЗС. В связи с этим, необходимо:

1. Проверить законность строительства всех АЗС.
2. Демонтировать АЗС не соответствующие строительным нормам.
3. Из города вывести автозаправочные станции за его пределы.
4. Сократить количество АЗС до 20 единиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кадыркулов А.К., Кайназарова Г.М.* К моделированию концентрации паров нефтепродуктов на АЗС // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 3(55). 1 часть. – С. 57-62.
2. *Кадыркулов А.К., Кайназарова Г.М.* Оценка пожарного риска автозаправочных станций // Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова. – 2018. – № 2(60). – С. 15-21.
3. *Кадыркулов А.К., Кайназарова Г.М., Маразаков Ш.А., Бурканов Т.М.* АЗС как источник загрязнения окружающей среды // Сборник научных трудов института машиноведения. – Бишкек: Илим, 2018. – С. 50-58.

4. Тимофеева С.С., Фурманова С. Анализ пожарной опасности на автозаправочных станциях России и Иркутской области // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2012. – № 8(67). – С. 55-61.
5. Шалай В.В. Проектирование и эксплуатация нефтебаз и АЗС: учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2016. – 296 с.

TO THE EXPLOSION OF THE TANK OF PETROLEUM PRODUCTS

KADYRKULOV Adylbek Kozubekovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
KAYNAZAROVA Gulnara Mambetaalievna
master
Osh Technological University
Osh, Kyrgyz Republic

This article is devoted to the explosion of a tank of petroleum products at a gas station. In practice, due to the large material costs, such an experiment is not possible. However, to prove that oil storage tanks are a place of increased danger, experimental studies were needed. Explosion of an underground reservoir of oil products occurred at the gas station «Oktan Service» in the city of Osh there was an explosion of an underground reservoir of oil products without casualties. We took it as an experiment of the explosion of the tank, the territory of the gas station was divided into explosive zones. A conditional scheme of refueling is given, showing the direction of action of the explosive force. The explosion occurred in the zero zone. Four examples of the consequences of an explosion are given. At the same time, we do not consider it correct to present all the dangerous consequences of what happened. At the end of the article, the necessary conclusions were made and work was identified to eliminate them.

Key words: gas station (gas station), gasoline, gasoline vapors, reservoir, danger zone, fuel, dispensing gun, impact force, wave.
