

8. Баталова А.Ю. Использование пирита для очистки водных сред от ионов Cr^{6+} / А.Ю. Баталова, И.В. Мартемьянова, Д.В. Мартемьянов // Инновационные технологии и экономика в машиностроении : сборник трудов VI Международной научно-практической конференции. – Томск, 2015. – С. 341–343.

9. Мосолков А.Ю. Использование природных минералов для очистки водных сред от As^{3+} / А.Ю. Мосолков, Е.В. Плотников, Д.В. Мартемьянов // Перспективы развития фундаментальных наук: труды XI Международной конференции студентов и молодых учёных. – Томск, 2014. – С. 425–427.

10. Сорбция ионов As^{3+} , As^{5+} из водных растворов на вермикулитобетоне и газобетоне модифицированных оксигидроксидом железа / Д.В. Мартемьянов, А.И. Галанов, Т.А. Юрмазова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2014. – Том 57. – Вып. 11. – С. 30–33.

ОЦЕНКА РИСКА АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГАЗОСВАРОЧНЫХ РАБОТ

*Ю.А. Амелькович, к.т.н., доц, К.Р. Караулова^а, студ.
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: ^аkrk4@tpu.ru*

Аннотация: Данная тема касается оценки риска аварийной ситуации, которая может возникнуть в процессе выполнения газосварочных работ. В аннотации будет рассмотрено значение проведения оценки риска, методы и инструменты, используемые для определения вероятности возникновения аварии, а также последствия, которые могут возникнуть в случае несчастного случая. Также будет рассмотрено какие меры предосторожности можно предпринять для минимизации рисков и обеспечения безопасности при выполнении газосварочных работ.

Ключевые слова: Газосварочные работы, взрыв, ацетилен, газовый баллон.

Abstract: This topic concerns the assessment of the risk of an emergency situation that may arise during the performance of gas welding works. The abstract will consider the importance of conducting a risk assessment, the methods and tools used to determine the probability of an accident, as well as the consequences that may arise in the event of an accident. It will also consider what precautions can be taken to minimize risks and ensure safety when performing gas welding operations.

Keyword: Gas welding, explosion, acetylene, gas cylinder.

Строительство является одной из основных отраслей экономики, обеспечивающих развитие инфраструктуры, промышленности, социальной сферы и улучшение качества жизни населения. Вместе с тем, строительство связано с определенными рисками возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС), которые могут привести к значительным материальным потерям, угрозе жизни и здоровью людей, а также негативному влиянию на окружающую среду.

ЧС при производстве строительных работ могут возникать в результате различных причин, таких как природные катаклизмы, техногенные аварии, ошибки в проектировании и строительстве, нарушение правил техники безопасности и т. д. В зависимости от характера и масштаба ЧС, последствия могут быть различными – от небольших нарушений процесса строительства до полного разрушения объектов и человеческих жертв.

Одна из составляющих в производстве строительных работ является газосварочные работы.

В сфере газосварочных работ безопасность играет ключевую роль, поскольку неправильное выполнение задач может привести к серьезным аварийным ситуациям.

При сварочных работах зачастую используют соединение ацетилена с кислородом.

Ацетилен – это горючий газ, который используется при газовой сварке. Нередко его используют для кислородной резки. Стоит отметить, что температура горения смеси кислорода и ацетилена может достигать 3300 °С. Благодаря этому свойству вещество чаще других используется при сварке. Ацетиленом обычно заменяют природный газ и пропан-бутан. Вещество обеспечивает производительность и высокое качество сварки.

Снабжение постов газом для резки и сварки может осуществляться от ацетиленового генератора или же от баллонов с ацетиленом. Для хранения данного вещества обычно используют емкости белого цвета. Как правило, на них присутствует надпись «Ацетилен», нанесенная красной краской.

Самый главный недостаток – это высокая взрывоопасность. Но многое в этом зависит от человеческого фактора.

Несоблюдение правил безопасности, неправильных действиях при обратном ударе – это основные ошибки, приводящие к авариям. Сварщик при работе с ацетиленом должен обладать навыками выше тех, которые достаточны для полуавтоматической и автоматической сварки.

Способ ацетиленовой сварки наиболее подходит для стыковых соединений деталей. А качество шва напрямую зависит от качества и чистоты ацетилена и кислорода.

При всех недостатках и высокой взрывоопасности, данный вид является основным для сваривания тонкостенных деталей и некоторых цветных материалов. К этому можно добавить наполненность и аккуратность шва.

Стык электродуговой сварки не может быть таким красивым и надежным как у газосварки, особенно при неповоротном стыке. Процесс работы начинается с открывания вентилей на баллонах и регулировки давления газа с помощью редукторов. Оптимальное значение напора газов – 2 атмосферы. При большем давлении, может быть затруднена регулировка пламени.

На горелке открываем вентиль подачи ацетилена и поджигаем газ. Затем постепенно открывая кислородный вентиль, регулируем пламя. Для сваривания черных металлов наиболее часто применяется нейтральное пламя горелки. Сам факел состоит из трех, хорошо видимых невооруженным глазом, частей.

Голубой цвет с незначительным зеленоватым отливом имеет ядро, которое расположено внутри пламени.

Далее идет рабочая область, отвечающая за нагрев и качество шва в процессе ацетиленовой сварки. Это восстановительное пламя и оно, как правило, светло-голубого цвета.

Самая большая часть – это факел горелки. Он отвечает за нагрев металла.

Для настройки нейтрального пламени, необходимо прислонить горелку к любой металлической поверхности и отрегулировать его вентилями подачи газа. Ядро не должно быть очень большим, а восстановительное пламя регулируется до определенного цвета.

Сначала выставляется размер факела. Это делается подачей ацетилена. Затем постепенно увеличивая подачу кислорода, добиваемся нормального пламени.

При этом не следует делать очень мощное пламя. Оно увеличит не только скорость ацетиленовой сварки, но и повысит количество прожогов и подрезов шва. Поэтому регулировка – это одна из основных операций, которая облегчает выполнение сварочных работ.

Нельзя выставлять длинный и оранжевый цвет факела. Такое горение будет снижать качество шва, внося в сварочную ванну избыток углерода [1].

Существует множество причин взрыва ацетиленового баллона. Например:

- воспламенение струи ацетилена, приводящее к разогреву баллона и взрывному распаду ацетилена;
- нагревание ацетиленовых баллонов внешними источниками тепла, создающее высокое давление и способствующее полимеризации ацетилена с выделением тепла и возможностью взрывного распада;
- механические повреждения, такие как удары, падения и перегрев солнечными лучами;
- неправильное использование и нарушение правил техники безопасности;
- нарушение герметичности и неисправность запорной арматуры [2].

В данной работе оценка вероятности возникновения несчастного случая произведена методом анализа дерева отказов. Этот метод применим, поскольку можно выяснить информацию об опасностях, которые могут привести к несчастному случаю, а также рассчитать его вероятность. Данный метод применим, поскольку есть возможность глубокого анализа процесса, кроме того, есть возможность проведения качественного и количественного анализа. Метод позволяет сосредоточиться на конкретизированных элементах системы. Но, самое главное достоинство метода – это конкретизация процесса с описанием только технических процессов, которые могли привести к несчастному случаю. Это заметно облегчает процесс выполнения анализа риска.

В результате построения деревьев был сделан вывод о том, что наиболее вероятная причина возникновения взрыва ацетиленового баллона является создание высокого давления баллона [3]. Статистические данные также позволяют сделать вывод, что взрыв ацетиленового баллона происходит из-за высокого давления баллона.

В результате данной работы можно сделать следующие выводы: причин, способствующих возникновению ЧС при газосварочных работах, достаточно много, например:

- воспламенение струи ацетилена, приводящее к разогреву баллона и взрывному распаду ацетилена;
- нагревание ацетиленовых баллонов внешними источниками тепла, создающее высокое давление и способствующее полимеризации ацетилена с выделением тепла и возможностью взрывного распада;
- механические повреждения, такие как удары, падения и перегрев солнечными лучами;
- неправильное использование и нарушение правил техники безопасности;
- нарушение герметичности и неисправность запорной арматуры.

Наиболее вероятная причина ЧС является создание высокого давления в баллоне.

Для предотвращения возникновения ЧС при газосварочных работах необходимо разработать и строго соблюдать процедуры по безопасной организации сварочного процесса, обеспечить обучение сварщиков правилам техники безопасности и особенностям работы с газосварочным оборудованием, проводить систематический контроль за соблюдением всех требований по безопасности труда при проведении сварочных работ.

Список использованных источников:

1. Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ: (№884Н): официальное издание: утвержден Минтруд России от 29.12.20: введены в действие 01.01.21. – Москва. – Текст : непосредственный.
2. Чиженко В.П. Анализ причин взрывов газовых баллонов / В.П. Чиженко // Охрана труда. – 2010. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzryvy-gazovyh-ballonov-prichiny-i-posledstviya/viewer> (дата обращения: 13.04.2024). – Текст: электронный.
3. Степанов И.С. Методы анализа и оценки рисков в системах управления охраной труда и промышленной безопасности / И.С. Степанов // Проблемы техноферной безопасности. – 2015. – № 1. – С. 22–29.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ИЗ ВОДНОГО РАСТВОРА ИОНОВ ФТОРА

П.Н. Максимов^{1а}, аспирант, С.О. Казанцев², к.т.н., мл. научный сотрудник, Т.Х. Чан¹, аспирант

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

²Институт физики прочности и материаловедения

634055, г. Томск, пр. Академический, 2/4

E-mail: pnm1@tpu.ru

Аннотация: Применение оксида алюминия для очистки модельного раствора от ионов фтора. Изучение физико-химических характеристик оксида алюминия.

Ключевые слова: Ионы фтора, очистка воды, оксид алюминия, сорбент, модельный раствор.

Abstract: Application of aluminum oxide for purification of the model solution from fluorine ions. The study of the physico-chemical characteristics of aluminum oxide.

Keyword: Fluorine ions, water purification, aluminum oxide, sorbent, model solution.

В различных регионах Земли, люди сталкиваются с проблемой избыточного содержания фтора в воде. Примерно третья часть людей на планете, использует для питья подземную воду. Из этого количества, примерно 10 % людей (около 300 млн.), потребляют подземную воду, содержащую фториды. Фтор в воде, появляется, как правило, в процессе выщелачивания минеральных пород.

Оптимальные количества фтора, необходимы для жизнедеятельности человека. Но его избыточные количества в организме, которые могут туда попасть с питьевой водой, самым пагубным образом скажутся на самочувствии и здоровье человека. Избыточное содержание фтора в воде, при её потреблении, вызывает флюороз зубов. Данный элемент в организме, негативно влияет на щитовидную железу. Также имеет место отрицательное воздействие на функционирование нервной системы. Фтор в организме провоцирует нефротоксичность, что выражается в повреждении почек. Также он ослабляет кости, что увеличивает количество их переломов.

В силу вышесказанных причин, становится очевидным решением, удаление фторидов из воды, перед её употреблением. В процессах водоочистки применяются различные подходы по удалению из воды химических примесей [1–4]. Многие из известных способов, применимы для удаления фтора из воды. Одним из эффективнейших и доступных методов очистки водных сред от химических веществ, считается сорбционный способ [5–9].

В статье рассматривается активный оксид алюминия марки АОА-1 ОКП 21 6321 0100. С его помощью, очищали модельный раствор от ионов фтора в динамическом режиме. Для этого использовалась фильтрационная колонна диаметром 30 мм и длиной 1000 мм.

Модельный раствор готовился на водопроводной воде, с использованием фторида натрия, и концентрация ионов фтора в нём составляла 10,2 мг/дм³. Анализ на содержание ионов фтора в определяемых водных средах осуществлялся с помощью прибора рН-метр-иономер «Эксперт-001».

Масса сорбента, который засыпался в колонну составляла 340 г. Производительность фильтрации модельного раствора через фильтровальный модуль составляла 4,4 дм³/час.

Таблица 1

Значения насыпной плотности, удельной поверхности и удельного объёма пор у активного оксида алюминия

Размер гранул, мм	Насыпная плотность, г/дм ³	Удельная поверхность, м ² /г	Удельный объём пор, см ³ /г
Диаметр – 5 Длина – 15	483	246,19	0,65

Из данных, приведённых в таблице 1, видно, что судя по насыпной плотности, материал относительно лёгкий. Имеет высокую удельную поверхность и удельный объём пор.