

5б	0,0257	191±57,3	0,0266	172±51,6
6а	0,0319	228±68,4	0,0415	210±63
6б	0,0558	250±75	0,0392	196±58,8
7	0,1190	2,30±0,69	0,0902	2±0,6
8	0,1027	1,63±0,489	0,0798	1,6±0,48

Из таблицы видно, что пробы, полученные методом извлечения марганца плавиковой кислотой, и пробы, полученные методом сжигания с образованием плавня, содержат примерно равную концентрацию марганца. Следовательно, можно сделать вывод, что метод извлечения марганца плавиковой кислотой не уступает методу сжигания с образованием плавня.

Список информационных источников

1. Гришагин В.М. Сварочный аэрозоль: образование, исследование, локализация, применение: монография // В.М. Гришагин; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 213с.
2. Антипенко И., Иванов Ю. Подготовка проб сварочных аэрозолей для вольтамперометрического анализа // Аналитика. – 2013. – № 1(8). – 46–49с.
3. МУ 4945–88. Методические указания по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле (твердая фаза и газы).

КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРИЗАЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕЗЕРВУАРАХ-ХРАНИЛИЩАХ

Мурзабеков А. Б

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Силушкин С. В., к.т.н., доцент кафедры
точного приборостроения*

Данная работа рассматривается с целью предотвращения возникновения критических ситуаций, контроля электризации нефтепродуктов в резервуарах-хранилищах.

Введение

Значительная часть аварий при хранении нефтепродуктов в резервуарах-хранилищах возникает из-за влияния статического электричества. Часто при перекачке нефтепродуктов по трубопроводам

через насосы и фильтры в жидкости образуются электрические заряды. Заполнение резервуаров, танкеров, железнодорожных цистерн и заправка самолетов сопровождаются накоплением в емкостях электрических зарядов, которые создают в газовом пространстве резервуаров электрические поля высокого напряжения. Напряжение электрического поля часто оказывается достаточным для возникновения электрического разряда. В процессе эксплуатации в газовом пространстве резервуаров образуются взрывоопасные концентрации паров нефтепродуктов с воздухом. Как показывает опыт эксплуатации нефтебазы, танкеров, систем заправки самолетов, энергия электрического заряда бывает достаточной для воспламенения смеси паров нефтепродуктов с воздухом. Таким образом, статическое электричество представляет большую опасность при хранении нефтепродуктов на нефтебазах, работе нефтеперерабатывающем заводе, при наливке танкеров, заправке топливных баков самолетов и т.д. [1–2]

Степень опасности паров нефтепродуктов

В большинство случаев причиной взрывов паров нефтепродуктов может являться такие факторы как напряжение электрического поля, достаточного для возникновения искры, температура, также концентрация и давление паров. Характеристикой процессов абсорбции и десорбции жидкости является температура вспышки паров при наличии провоцирующего источника, которая характеризует не только концентрационные пределы взрывоопасности, но и давление паров. Во всех нефтепродуктах давление паров (равновесная устойчивая концентрация паров над поверхностью жидкости) зависит от температуры, оно увеличивается с повышением температуры и сравнивается с атмосферным в начале кипения. Температура вспышки – температура, при которой концентрация паров жидкости достаточно высока, что они вспыхивают при наличии провоцирующего источника. Данная концентрация находится между нижним и верхним пределами взрываемости. Можно сказать, что температура вспышки при наличии провоцирующего источника – это значение, которое связывает давление и концентрацию насыщенных паров, находящихся в пределах НКПР и ВКПР. Нижний (верхний) концентрационный предел распространения пламени – минимальное (максимальное) содержание горючего вещества в однородной смеси с окислительной средой, при котором возможно распространение пламени на любое расстояние от источника зажигания.

Таким образом, можно сделать общие заключения по фактам эмиссии паров приведенных углеводородов: бензины обладают высокой эмиссией паров, которые опасны при любых температурах, но концентрация их всегда выше верхнего концентрационного предела взрывоопасности. Керосин и дизельное топливо обладают низкой эмиссионной способностью и пары их практически безопасны при температурах окружающей среды, т.е. концентрация их всегда ниже нижнего концентрационного предела. Опасная ситуация может возникнуть при перевалке нефтепродуктов – увеличение статического электричества. Разряд статического электричества зависит от удельной плотности электрического заряда ρ_m возникающего при перевалке нефтепродуктов.

Необходимость контроля

Поскольку электронизация возможна и при заземленных хранилищах, вследствие образования на стенках резервуаров изолирующих пленок, то для предотвращения взрывоопасного состояния необходимо следить за температурой среды, напряженностью электростатического поля и концентрацией паров. Предлагается оснастить емкости датчиками температуры, электростатического поля и газоанализаторами. [3–4]

Железные резервуары

Обыкновенный тип железного резервуара представляет собой тело цилиндрической формы с плоским днищем, покоящимся на основании, и с конической или также плоской крышей. Стены резервуара образуются рядом колец, склепанных из листового железа; нижнее кольцо соединяется с днищем с помощью угольника. Верхнее кольцо оканчивается также угольником, который служит опорой для стропил крыши. [5]

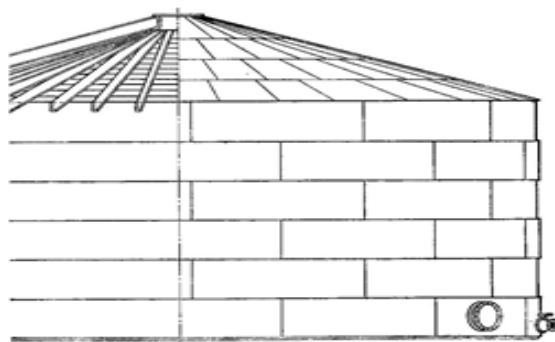


Рисунок 1. Тип резервуара-хранилище

На предлагаемом рисунке 1 изображен тип резервуара, наиболее распространенный в нашей нефтяной промышленности. Стропила крыши резервуара, как это видно на рисунке, состоят из досок, расположенных по образующим конуса; одним концом доски упираются в кронштейны или башмаки, прикрепленные к верхнему угольнику, а другим — в общее чугунное кольцо, помещенное на вершине конуса. Установленные таким образом доски покрываются обрешетиной, на которую ложится железо крыши. В случае значительных размеров резервуара при диаметре больше 10 саженей внутри его помещается столб, служащий для укрепления подпорок стропильных досок. В плоских крышах стропильные доски держатся с помощью подпорок, основание которых большей частью укрепляется в нижний угольник, служащий для соединения стен с днищем. [6]

Таким образом, весь материал, употребляемый для устройства резервуара, делится: на материал, сопротивляющийся усилиям налитой жидкости, и на материал, не сопротивляющийся этим усилиям и не зависящий от них, но составляющий необходимый элемент для осуществления всего устройства; и задача расчета резервуара должна заключаться в определении его размеров при условии наименьшего веса употребленного на него железа при данной вместимости резервуара и выработанной практикой наименьшей толщине железа, употребляемого на дно, крышу и стены резервуара. [7]

Список информационных источников

1. Базуткин В.В., Ларионов В.П., Пинталь Ю.С. Техника высоких напряжений: Изоляция и перенапряжения в электрических системах: учебник для вузов // Под общ. ред. – М.: Энергоатомиздат. – 1986. – С. 464.
2. Бобровский С.А., Яковлев Е.И. Защита от статического электричества в нефтяной промышленности. – М., Недра, 1983. – С.160.
3. Гогосов В.В., Никифорович Е.И., Толмачев В.В. Электризация слабо- проводящей жидкости, текущей по металлической трубе // Магнитная гидродинамика. – 1979. – № 2. – С. 59-62.
4. Захарченко В.В. и др. Электризация жидкостей и ее предотвращение. М.: Химия, 1975. – С.128
5. Субачевский В.Г. Влияние местных сужений трубопровода на электризацию топлив // Транспорт и хранение нефти и нефтепродуктов. – 1970. – № 12. – С. 18-21.
6. Максимов Б.К., Обух А.А. Статическое электричество в промышленности и защита от него. – М.: Энергия, 1978. – 80 с.: ил.

7. Электротехнический справочник. Том 2 / Под общ. ред. И.Н. Орлова. – М.: МЭИ, 1998. – С. 88.

ПРИМЕНЕНИЕ СОРБЦИОННОГО МАТЕРИАЛА В МАЛОЙ ВОДООЧИСТНОЙ СИСТЕМЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ИОНОВ As^{3+}

Мухортов В.В., Мартемьянов Д.В., Слядников П.Е.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Немцова О.А., ассистент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

Проблема полной очистки воды от растворенных ионов тяжелых металлов является одной из главных санитарных проблем во многих странах мира [1, 2]. Одним из наиболее опасных загрязнителей является мышьяк, который присутствует преимущественно в виде арсенатов (V) и арсенитов (III), причем вторая форма наиболее токсична. Существующие технологии очистки мышьяк-содержащих вод основаны на процессах окисления, соосаждения с фосфатом и карбонатом кальция, либо осаждение мышьяка в виде других арсенатов железа, коагуляции и мембранных технологиях и, как правило, не всегда позволяют извлекать мышьяк до требуемых концентраций. При этом предельно-допустимая концентрация для питьевых и природных вод составляет 0,05 мг/л, которая в последнее время для ряда стран пересматривается в сторону уменьшения – до 0,01 мг/л, вследствие высокой токсичности мышьяка.

Наиболее перспективными являются сорбционные процессы с применением различных загрузок, позволяющих снизить содержание мышьяка до санитарных норм [3]. Данные материалы могут быть применимы в бытовых фильтрах и фильтрующих системах, вследствие их малой стоимости и доступности [4].

Целью данной работы является исследование сорбционных свойств разработанного походного фильтра, при извлечении ионов мышьяка As^{3+} из проб воды, взятых в одной из деревень близ Калькутты, штат Западный Бенгал, Индия.

В исследуемой водоочистной системе применяется сорбционный материал на основе керамзита, модифицированного оксигидроксидом железа с размером фракции 1,4 - 2,4 мм [5]. На рисунке 1 изображена схема разработанной походной водоочистной установки. Где 1 – фильтровальный модуль с сорбционными материалами; 2 – приёмная ёмкость для очищенной воды; 3 – напорная ёмкость для подачи