

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЕЛ – УТИЛИЗАТОРА СЕРНОКИСЛОТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Гумбатов Магомед Орудж оглы

к.т.н., доцент кафедры

*«Чрезвычайная ситуации и безопасность жизнедеятельности»
строительно-технологического факультета,
Азербайджанский Архитектурно-строительный Университет
г. Баку, Азербайджанская Республика.*

Ахмедова Айтен Гамлет гызы

д ф. по т. н, ст. преподаватель кафедры

*«Чрезвычайная ситуации и безопасность жизнедеятельности»
строительно-технологического факультета,
Азербайджанский Архитектурно-строительный Университет
г. Баку, Азербайджанская Республика.*

SAFE OPERATION THE COPPER – THE UTILIZER OF SULPHURIC ACID PRODUCTIONS

Аннотация

Одним из опасных производства химической промышленности является технологическая установка серной кислоты. Безопасное эксплуатации технологическое оборудование является важным фактором производства, и в том числе работающие под высокой давлением котел- утилизатора. К таковым относятся проведенный точности аналитической контроль водного режима аппарата. Представленной работе достигнута выбор точного аналитического метода которые позволяет безопасного эксплуатации данного оборудования.

Abstract

One of dangerous productions of chemical industry is the process unit of sulfuric acid. Safe processing equipment of operation is an important factor of production, and including working under high pressure a copper - the utilizer. To concern those carrying out accuracy analytical control of the water mode of the device. To the presented work it is reached the choice of an exact analytical method which allows safe to operation given the equipment.

Ключевая слова: котел, серная кислота, утилизатор, анализ котловой воды, фосфаты.

Key words: copper, sulfuric acid, utilizer, analysis of boiler water, phosphates.

В сернокислотных производствах в результате сжигания серы полученный сернистый газ имеющий температуры 1080-1090⁰C охлаждается в котле-утилизатора до температуры 430±10⁰C, затем вводят контактный аппарат. При использовании котла-утилизатора ОИ-70 одноступенчатой системой испарения производительностью 68т/час, рабочее давление составляет 32-35 атм, температуры перегретого пара около 400⁰C [1].

В качестве охлаждающего агента применяют обессоленную воду с последующей подготовкой энергетической установке, с дальнейшей подачей в водяной экономайзер котла-утилизатора [2].

В процессе обессоливания воды химочищенной установки и соблюдения водного режима особое значение имеет аналитический контроль за показателями используемой воды важную роль играет выбор методики выполнения анализов.

Ранее нами было выполнена работа дающая возможность определить стационарным методом щёлочностью в конденсате энергоустановок сернокислотных производств [3].

В представленной работе описывается одним их контролируемых показателей котловой воды – определение фосфатов.

Фосфаты могут содержаться в воде в растворенной и нерастворенной форме, в виде неорганических или органических соединений [1-3].

Определять фосфаты рекомендуется сразу после отбора пробы. Пробу необходимо фильтровать через мембранный фильтр №3 или плотный бумажный фильтр с синей лентой на месте отбора пробы.

Результаты определения фосфатов выражают в миллиграммах PO₄⁻³ на 1 л воды.

Содержание фосфатов определяют колориметрическим методом с молибдатом аммония. При взаимодействии ортофосфатов с молибдатом аммония при определенной кислотности среды образуется окрашенная в желтый цвет комплексная фосфорномолибденовая гетерополиокислота H₇[P(Mo₂O₇)₆]. Эта кислота может быть восстановлена до соединения, имеющего синюю окраску, по интенсивности которой и определяют содержание фосфатов.

Восстановление может быть произведено различными веществами. В качестве восстановителей применяют хлористое олово или смесь метола с метабисульфитом калия [4,5].

Аналогично фосфатам, но ПРИ другой кислотности среды взаимодействуют с молибдатом аммония - кремнекислота. Кроме того, сама молибденовая кислота также может восстанавливаться с образованием соединения окрашенного в темно-синий цвет.

Поэтому при определении концентрации фосфатов принимают специальные меры для устранения влияния мешающих примесей на результаты анализа.

Обычно при определении фосфатов применяются следующие средства измерений: фотоэлектроколориметр типа КФК-2, прибор обеспечивает измерение коэффициента 100 до 5%, погрешность измерения $\pm 1\%$, колба 2-50-2 исполнение 2, вместимость 50 см³, класс точности 2, допускаемое отклонение $\pm 0,1$ см³. Цилиндры 1-50 исполнение 1, вместимость 50 см³, допускаемое отклонение $\pm 0,25$ см³. 1-250- исполнение 1, вместимость 250 см³, допускаемое отклонение $\pm 1,25$ см³. Пипетка с делениями емкостью 2,5, 100 см³, Термометр ртутный, бюретка 1-2-100-0,1 (исполнение 1, класс точности 2, вместимость 100 см³, цена деления 0,1 см³).

Реактивы: Фосфорнокислый калий однозамещенный $\text{KН}_2\text{PO}_4$, серная кислота, молибденовокислый аммоний, соляная кислота, раствор 1:1, металлическое олово в виде стружек или двуххлористое олово, или оловянная фольга, ГХТ 3 6-68, сернокислая медь, масло вазелиновое, глицерин, лимонная кислота, метол марки А, метабисульфит калия.

Приготовление растворов и проведению измерений: Стандартный раствор фосфата калия, содержащий 10 мг/л ($0,01$ мг/мл PO_4^{-3}) - сначала готовят запасной раствор, содержащий 100 мг/л PO_4^{-3} . Для этого в мерной, литровой колбе растворяют в дистиллированной воде 0,1432 г однозамещенного фосфата калия. Доливают колбу до метки той же водой и тщательно перемешивают раствор.

1. Стандартный раствор, готовят разведением запасного раствора точно в 10 раз. Стандартный раствор пригоден в день приготовления.

2. Восстановитель- хлористое олово Раствор серной кислоты. В 180 см³ дистиллированной воды вливают 180 см³ концентрированной серной кислоты. Раствор охлаждают до комнатной температуры и хорошо перемешивают.

3. Раствор молибдата аммония: 50 г молибденовокислого аммония растворяют в дистиллированной воде доводят объем жидкости той же водой до 1 л и хорошо перемешивают раствор.

4. Раствор хлористого олова готовят: 1 г стружек металлического олова помещают в мерную колбу вместимостью 100. Вливают 20 см³ концентрированной соляной кислоты и 1 см³ раствора сернокислой меди. Содержание колбы нагревают в кипящей водяной бане до полного растворения олова, затем охлаждают, доливают дистиллированной водой до метки и перемешивают. Раствор можно приготовить также

из двуххлористого олова. Для этого 2 г SnCl_2 растворяют в мерной колбе вместимостью 100 см³ в 50 см³ раствора соляной кислоты 1:1. После полного растворения соли в колбу вводят 0,1-0,2 г оловянной фольги и напевают жидкость в кипящей водяной бане до полного растворения металла. По охлаждении раствор доливают дистиллированной водой до метки и перемешивают. Приготовленный раствор ХЛОРИСТОГО олова переливают в бюретку в 100 см³ через воронку с ватным тампоном.

5. При дозировании из бюретки раствора в процессе анализа несколько первых капель необходимо сбросить, т.к. при перерывах в работе раствор находящийся в кончике бюретки, окисляется; кроме кислотных растворов, можно употреблять глицериновый раствор хлористого олова: 2,5 г двуххлористого олова SnCl_2 растворяют 100 см³ глицерина при нагревании в кипящей водяной бане и растирании стеклянной палочкой. Глицериновый раствор не требует особого предохранения от окисления, он устойчив в течение, полугода.

При построение калибровочных графика (восстановитель хлористое олово) в ряд мерных колб вместимостью 50 см³ вводят различные количества стандартного раствора фосфата калия, содержащего 10 мг/л PO_4^{-3} 1,2,3,5,10,15,20 см³, что соответствует 0,01; 0,02; 0,03; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20 мг PO_4^{-3} . Объем раствора в каждой колбе доводят до 40 см³ дистиллированной водой. В одну колбу вводят только 40 см³ дистиллированной воды - это холостая проба. В каждую пробу вводят 5 см³ раствора серной кислоты и 2 см³ раствора молибдата аммония. Жидкости перемешивают и через 2 мин вводят по 5 капель раствора хлористого олова. Перемешав жидкости, доводят их объем до метки дистиллированной водой и вновь перемешивают растворы. Через 5 мин. колориметрируют окрашенные в синий цвет растворы с красным светофильтром. В качестве раствора сравнения используют холостую пробу со всеми реактивами

По результатам измерения строят график, откладывая по оси абсцисс содержание PO_4^{-3} мг/л, а по оси ординат - соответствующие показания прибора. При анализе вод на содержание в них фосфатов могут встретиться три случая: вода содержит ортофосфаты практически лишь в растворенном виде. Количество фосфатов, связанных в гидроксилпатит, сопоставимо с количеством растворенных (избыточных) фосфатов. При проведении анализа гидроксилпатит переходит в раствор в кислой среде и результаты определения оказываются завышенными. Этот случай может встретиться когда придерживаются пониженной концентрации фосфатов в котловой воде или при нарушении воднохимического режима, а также при анализе вод котлов, не имеющих ступенчатого испарения. Ход анализа в этом случае - предусматривает определение поправки на связанные в гидроксилпатит фосфаты. Вода содержит мета-, пиро- или триполифосфаты при низкой температуре. Ход анализа предусматривает предварительный перевод всех форм фосфатов в

ортофосфаты. Анализом определяется общее содержание фосфатов.

Ниже приводятся указания по определению содержания фосфатов в каждом из трех случаев.

Вода содержит растворенные ортофосфаты. В мерную колбу вместимостью 50 см³ отбирают такое количество анализируемой воды (но не более 40 см³), чтобы содержание PO₄⁻³ в нем было не менее 0,02 мг/ и не превышало 0,2 мг. Объем пробы доводят дистиллированной водой до 40 см³ и определяют содержание фосфатов по одному из вариантов.

Ввод реактивов и измерение окраски раствора производят так же, как при построении калибровочного графика для фотоколориметра.

Вода содержит растворенные ортофосфаты и фосфатный шлам. 150-200 см³ анализируемой воды подкисляют 2 см³ концентрированной соляной кислоты и нагревают до начала кипения. В случае образования осадка горячую жидкость фильтруют и по охлаждению отбирают две порции: одну для титрометрического определения жесткости, вторую - для определения общего содержания фосфатов.

Вода содержит фосфаты не в форме ортофосфатов. Отбирают 100 см³ анализируемой воды, прибавляют 2 см концентрированной соляной кислоты и кипятят жидкость в течение 10 минут. Охлажденную пробу количественно переводят в мерную колбу вместимостью 100 см³ доливают колбу до метки дистиллированной водой, перемешивают жидкость и отбирают 40 см³ для определения содержания фосфатов.

Концентрацию фосфатов в воде мг/л вычисляют по формуле $PO_4^{-3} = c \cdot 50/v$;

УДК 641.482:631.882

СТАНДАРТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНЫ ФОСФАТОВ В КОТЛОВОЙ ВОДЕ СЕРНОКИСЛОТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Гумбатов Магомед Орудж оглы

к.т.н., доцент кафедры

*«Чрезвычайная ситуации и безопасность жизнедеятельности»
строительно-технологического факультета,*

*Азербайджанский Архитектурно-строительный Университет
г. Баку, Азербайджанская Республика.*

Ширинова Дурдана Бакир гызы

к.т.н., доцент,

*кафедра нефтехимической технологии и промышленной экологии,
химико-технологический факультет*

*Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
г. Баку, Азербайджанская Республика*

STANDARD METHOD DEFINITION IONS OF PHOSPHATES IN BOILER WATER OF SULPHURIC ACID PRODUCTIONS

Аннотация

Разработано стандартный метод определения ионы фосфатов колориметрическим методом в котловой воде, энергетической установки сернокислотного производства контактным способом.

Основы метода составляет взаимодействие фосфатов с молибдатом аммония, которые в результате образуется окрашенная фосфорно-молибденовая гетерополикислота. Метод отличается избирательности, чувствительностью и высокой точностью.

где: с- содержание фосфатов, найденной по калибровочному графику, мг/л; 50 - объем, до которого разбавляли пробу, см³; V - объем пробы, взятый для анализа, см³

Концентрацию избыточных фосфатов в анализируемой воде (мг/л) определяют по формуле: $(PO_4^{-3}) = (PO_4^{-3})_{общ} - 28,5 Ж_v$, где: $(PO_4^{-3})_{общ}$ - общая концентрация избыточных и связанных в гидроксилapatит фосфатов, мг/л, Ж_v - жесткость анализируемой воды после обработки кислотой, мг/экв-л, 28,5-коэффициент определяющий соотношение между жесткостью и содержанием иона PO₄⁻³ в гидроксил апатите.

Точность проводимых анализов фосфата позволяет безопасно эксплуатировать котел-утилизатор и технологической связанной других аппаратов сернокислотных производств

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологический регламент №621-76 производства серной кислоты контактным методом ССФЗ. Срок действие-постоянно.

2. Амелин Г.Я. технология серной кислоты. М., Химия, 2003.

3. Гумбатов М.О. Разработка стандартного метода определение щелочности пара и конденсата сернокислотных производств Евразийский научный журнал №2, 2016, Россия, СП, С - АРН№ 02774

4 Унифицированные методы анализа вод. Под редакцией Ю.М.Лурье, М., Химия, 1973.

5. Гумбатов М.О. Основы аналитической химии. Баку, 2013, 461с.

6. Инструкция по химическому контролю воды и пара на ССФЗ, 1990 .