

ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ ДЛЯ ПИТАНИЯ КОТЛА-УТИЛИЗАТОРА СЕРНОКИСЛОТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Гумбатов М.О. Email: Gumbatov649@scientifictext.ru

*Гумбатов Магомед Орудж – кандидат технических наук, доцент,
кафедра чрезвычайных ситуаций и безопасности жизнедеятельности, факультет строительной технологии,
Азербайджанский архитектурный строительный университет, г. Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация: описана химическая очистка воды для питания котла-утилизатора сернокислотных производств с использованием жидкой серы, мощностью 450 000 тонн в год, работающего методом двойного контактирования. Приведены принципиальные технологические схемы обессоливания воды с применением ионитов. Показаны технологические характеристики основных технологических оборудования, марки применяемых катионитов и аммонитов допустимого температурного режима. Описаны цель, роль и значения обеспечения питьевой водой котла-утилизатора сернокислотных производств при его безопасной эксплуатации.

Ключевые слова: химическая очистка воды, котел-утилизатор, серная кислота.

CHEMICAL WATER PURIFICATION FOR FOOD OF THE COPPER UTILIZER OF VITRIOLIC PRODUCTIONS

Gumbatov M.O.

*Gumbatov Maqomed Orudj – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT EMERGENCY SITUATIONS AND HEALTH AND SAFETY, FACULTY CONSTRUCTION TECHNOLOGY,
AZERBAIJAN UNIVERSITY OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION, BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN*

Abstract: are described chemical water purification for food of a copper utilizer of vitriolic productions by use of liquid sulfur, 450 000 tons per year working with method double engagement process flow diagrams of an obessolivaniye of water with application of ionites Are provided. Technical characteristics on the main processing equipment are shown, brands of the applied kationit also ammonites of admissible temperature condition. The purpose, a role and values of ensuring vitriolic productions with drinking water of a copper utilizer at its safe operation is described.

Keywords: chemical water purification, copper utilizer, sulfuric acid.

УДК 661.26(028.8)

Технология получения серной кислоты осуществляется различными способами [1] и состоит в основном их следующих стадий:

- сжигания серы в атмосфересухого воздуха получением сернистого ангидрида;
- окисление сернистого ангидрида в серный (в одну или в две стадии);
- абсорбции серного ангидрида получением серной кислоты.

При сжигании серы в серных печах температура поддерживается 1000-1100⁰С и получается сернистый газ с концентрацией 9±0,5% [2]. Для окисления сернистого газа в серный необходимо охлаждение его до температуры 420±10⁰С [3]. Охлаждение сернистого газа осуществляется на котле-утилизаторе. При производительности 450000 тон серной кислоты используются котел-утилизатор, имеющий следующие технические характеристики [2, 4]:

Паро-производительность – 68 тн/час.

Рабочее давление - 33-35 атм.

Давление пара на выходе котла – 30 - 32 атм.

Температура перегретого пара – 390 - 430⁰С.

С целью охлаждения газа с получением перегретого пара необходимо обеспечение котла-утилизатора химически очищенной (обессоленной) водой. Химическая очистка воды осуществляется по следующей технологии:

Исходная вода поступает в осветитель объемом 134 м³/час. Осветитель представляет собой вертикальный отстойник с коническим днищем. В нижнюю часть его подводится вода. Далее вода поступает в одну из частей сборника объемом 35м³, имеющего следующие характеристики:

Производительность – 90-150 м³/час.

Полный напор - 44-48 мм вод. ст.

Мощность электродвигателя - 30 квт.

Число оборотов - 2900 об/мин.,

которая подается на механический фильтр. Механический фильтр имеет следующие характеристики:

Диаметр фильтра - 2,8 м.

Площадь фильтрования - 6,1 м².

Высота загрузки фильтрующего материала - 1,6 м.

Скорость фильтрации - 8,2-9,2 м/час.

Осветление воды происходит за счет пропуска ее через слой фильтрующего материала – кварцевого песка, задерживающего взвешенные в воде вещества. Осветленная вода собирается во второй половине сборника осветленной воды, откуда подается в Н-катионитовый фильтр.

Н-катионитовый фильтр конструктивно устроен так же, как и механический фильтр, с отличием скорости фильтрации (1,5 м/час.) и заполнен катионитом ВАРИОН KS, имеющим следующие характеристики:

Диаметр зерна - 0,25-1,2 мм.

Насыпной вес – 0,7-0,8 т/м³.

Рабочая обменная емкость – 180 г-экв/м³.

Допустимая температура – 115 °С

Умягченная вода после Н-катионитового фильтра подается в сорбционный фильтр со скоростью 5-25 м/час, загруженный ионитом ВОВАТИТ ЕА-60, имеющим следующие характеристики;

Диаметр зерна - 0,9-1,5 мм.

Насыпной вес – 0,7-0,8 т/м³.

Рабочая обменная емкость – 700г-экв/м³.

Допустимая температура – 70°С.

и выполняющим функции буфера. После сорбционного фильтра вода подается в ОН-фильтр I ступени, заполненный слабоосновным анионитом ВОФАТИТ АД-Ч1, имеющим следующие характеристики:

Диаметр зерна - 0,3-1,2 мм.

Насыпной вес – 0,6-0,7 т/м³.

Рабочая обменная емкость – 430г-экв/м³.

Допустимая температура – 100°С.

Частично химически очищенная вода после I-й ступени ОН-фильтра поступает в декарбонизатор объемом 22,4 м³, заполненный кольцами Рашига. В декарбонизаторе вода подается сверху вниз навстречу потоку воздуха, подаваемого вентилятором производительностью 3000-4000 м³/час, напором 150 мм вод. ст.

Если в обрабатываемой воде парциальное давление воды больше, чем в воздухе, то при их соприкосновении углекислоты переходит из воды в воздух и вместе с ним отводится в атмосферу.

Декарбонизированная вода подается в ОН-фильтр II ступени заполненная сильноосновным анионитом ВАРИОН АД, имеющим следующие характеристики:

Диаметр зерна - 0,3-1,0 мм.

Насыпной вес – 0,6-0,7 т/м³.

Рабочая обменная емкость – 650г-экв/м³.

Допустимая температура – 45°С.

Высота слоя загрузки – 1,6 м.

Обессоленная и обескремненная вода затем поступает в фильтр смешанного действия (ФСД), имеющий следующие характеристики:

Диаметр фильтра - 2,8м.

Площадь фильтрования – 6,1 м².

Высота слоя загрузки - 1,6 м,

в том числе: анионита - 1,0 м.

Катионита - 0,6м

Скорость фильтрации - 1,5 м/час.

ФСД загружен ионитом ВАРИОН МХ-1, представляющим смесь катионита ВАРИОН KS и анионита ВАРИОН АД в соотношении 1:1,5.

При пропускании воды через ФСД происходит глубокое обессоливание и обескремнивание благодаря наличия в нем огромного числа ступеней Н⁺ и ОН⁻ ионирования.

Таким образом, химически очищенная вода используется для питания котла-утилизатора сернокислотных производств, что позволяет безопасно эксплуатировать оборудование, работающее под высоким давлением.

Список литературы / References

1. Амелин А.Г. Технология серной кислоты М.: Химия, 1989.
2. Технологический регламент № 621-76 производств серной кислоты контактным методом из серы, срок действия – постоянно.

3. *Гумбатов М.О.* Интенсификации процесса получения серной кислоты из жидкой серы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://3minut.ru/images/PDF/2018/48/intensifikatsii.pdf/> (дата обращения: 03.10.2018).
4. *Гасанов А.А., Ширинова Д.Б., Атаев М.Ш.* Усовершенствование технологии получения серной кислоты методом двойного контактирования. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ipi1.ru/images/PDF/2016/58/usovershenstvovaniya-texnologii.pdf/> (дата обращения: 03.10.2018).
- 5.