CHEMICAL REACTIONS THE WATERS PROCEEDING AT AN VERY MUCH AND REGENERATIONS OF IONITES OF VITRIOLIC PRODUCTIONS

Gumbatov M.O.[1], Akhmedova A.G.[2], Gafarov E.K.[3] (Republic of Azerbaijan)
Email: Gumbatov345@scientifictext.ru

[1]Gumbatov Maqomed Orudj – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;
[2]Akhmedova Ayten Hamlet – Doctor of philosophy on technical science, Senior Teacher;
[3]Kafarov Emil Kamil – Doctor of philosophy on technical science, Senior Teacher,
EMERGENCY SITUATIONS AND HEALTH AND SAFETY DEPARTMENT, FACULTY CONSTRUCTION TECHNOLOGY,
AZERBAIJAN UNIVERSITY OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION,
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Abstract: *in article the chemical reactions proceeding at an obessolivaniye of water and regeneration of the ionites applied in vitriolic productions with use of liquid sulfur by method of double engagement are described. Methods and technologies the implementation of cleaning, the characteristic and brand used at a filtration are given kationit also anionit. Technologies of regeneration of a kationit of the N-filter and a technique of performance of technology of process of regeneration are described. Process of regeneration of anionit, time of performance of regeneration and methods their repeated application is in parallel shown.*
Keywords: *obessolivany waters, kationit, anionit, chemical reaction.*

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ ОБЕССОЛИВАНИИ ВОДЫ И РЕГЕНЕРАЦИИ ИОНИТОВ СЕРНОКИСЛОТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Гумбатов М.О.[1], Ахмедова А.Г.[2], Гафаров Э.К.[3] (Азербайджанская Республика)

[1]Гумбатов Магомед Орудж – кандидат технических наук, доцент;
[2]Ахмедова Айтен Гамлет – доктор философии по техническим наукам, старший преподаватель;
[3]Кафаров Эмиль Камиль – доктор философии по техническим наукам, старший преподаватель,
кафедра чрезвычайные ситуации и безопасность жизнедеятельности, факультет строительной технологии,
Азербайджанский архитектурный строительный университет,
г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация: *в статье описаны химические реакции протекающие при обессоливании воды и регенерации ионитов, применяемых в сернокислотных производствах с применением жидкой серы методом двойного контактирования. Приведены методы и технологии осуществления очистки, характеристики и марки используемых при фильтрации катионитов и анионитов. Описаны технологии регенерации катионита Н-фильтра и методики выполнения технологии процесса регенерации. Параллельно показан процесс регенерации анионитов, время выполнения регенерации и методы их повторного применения.*
Ключевые слова: *обессоливание воды, катионит, анионит, химическая реакция.*

УДК 661.26 (076.8)

Ранее нами были изучены возможность интенсификации процесса получения серной кислоты из жидкой серы, где были приведены основные технологические параметры производства [1].

В данной статье сделаны попытки показать основные химические реакции технологического процесса подготовки воды для энергетической установки и регенерации применяемых ионитов. В процессе обессоливания воды после осветления в механическом фильтре поступает в Н-катионитовый фильтр заполненный катионитом ВАРИОН KS.

При фильтрации воды содержащий катионы Ca^{2+} и Mg^{2+} через слой Н-катионита протекают следующие реакции:

$$Ca(HCOO_3)_2+2HR \rightarrow CaR_2+2H_2O+2CO_2 \qquad (1)$$

$$Ca\,Cl_2+2HR \rightarrow CaR_2+2H_2Cl \qquad (2)$$

$$MgSO_4+2HR \rightarrow MgR_2+2H_2\,SO_4 \qquad (3)$$

Символом HR- обозначено водород катионит, а R-нерастворимый в воде сложный радикал катионита, играющий условную роль одновалентного аммиака.

При истощении катионита (определяется аналитически по качеству воды) фильтр выводится на регенерацию для восполнения обменной емкости катионита. Регенерация осуществляется 1,5-1,8%-ный раствором серной кислоты пропуском сверху вниз фильтра [2]. При этом происходит отмывка катионита от загрязнения и избытка серной кислоты. Общее время регенерации составляет 2,5-3,0 часа. Умягченная вода после Н-фильтра сорбционный фильтр I ступени загруженного ионитом ВОФАТИТ ЕА-60, затем ОН-фильтр II ступени заполненного слабоосновным анионитом ВОФАТИТ АД-Ч1. При фильтрации

воды через слой слабоосновного анионита происходит замена активных анионитов, содержащихся в анионите, на анионы сильных кислот (SO_4^{-2}, Cl^-, NO_3^-)

$$SO_4^{2-} + 2R^+OH^- \rightarrow R_2^+SO_4^{2-} + 2OH^- \qquad (4)$$

Восстановление обменной способности анионита осуществляется 2-5%-ным раствором едкого натра.

$$R_2^+SO_4^{2-} + 2NaOH \rightarrow 2R^+OH^- + Na_2SO_4 \qquad (5)$$

Регенерационный раствор щелочи с концентрацией 42-44% пропускается через слой анионита сверху вниз в течение 50 минут, затем производится отмывка анионита от загрязнений и избытка щелочи. Отмывка фильтра осуществляется обессоленной водой. Частично обессоленная вода поступает в декарбонизатор, заполненный кольцами Рашига [3]. В декарбанизаторе вода подается сверху вниз навстречу потоку воздуха.

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

Вода, освобожденная от углекислоты, подается в ОН-фильтр II ступени, заполненной сильноосновным анионитом ВАРИОН АД. При фильтровании воды через слой сильноосновного анионита происходит замена активного обменного OH^- на анионы слабых кислот ($HSiO_3^-, HCO_3^-$)

$$HSiO_3^- + R^+OH^- \rightarrow R^+ + HSiO_3^- + OH^-$$

$$H_2SiO_3^- + ROH^- \rightarrow R^+HSiO_3^- + H_2O \qquad (7)$$

Восполнение рабочей обменной емкости истощенного сильноосновного анионита осуществляется регенерацией его раствором едкого натра также, как и ОН-фильтраI ступени со слабоосновными анионитами.

Обессоленная и обескремненная вода подается в фильтр смешанного действия (ФСД) загруженный ионитом ВАРИОН МХ-1, представляющим смесь катионита ВАРИОН KS и анионита ВАРИОН АД в соотношении 1:1,5, которые после их раздельной регенерации соответственно кислотой и щелочью тщательно перемешиваются путем подачи сжатого воздуха в нижнюю часть фильтра.

При пропускании воды через ФСД происходит глубокое обессоливание и обескремнивание, благодаря наличию в нем огромного числа ступеней H^+ и OH^- ионизирования.

Таким образом, обессоленная вода подается в энергетическую установку сернокислотного производства для дальнейшей обработки и подачи на питание котла утилизатора и водяного экономайзера.

Список литературы / References

1. *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).
2. Технологический регламент № 626-76 производства серной кислоты контактным методом из серы (ск-25). ССФЗ, срок действия - постоянно.
3. *Амелин А.Г.* Технология серной кислоты. М. Химия, 1983. 359 с.