

11. ИТС 28 Добыча нефти, утв. Приказом Росстандарта от 15 декабря 2017 г. № 2838
12. ИТС 29 Добыча природного газа, утв. Приказом Росстандарта от 15 декабря 2017 г. № 2844
13. ИТС 30 Переработка нефти, утв. Приказом Росстандарта от 14 ноября 2017 г. № 2424
14. ИТС 50 Переработка природного и попутного газа, утв. Приказом Росстандарта от 14 ноября 2017 г. № 2423
15. ГОСТ Р 56828.32-2017 Наилучшие доступные технологии. Ресурсосбережение. Методологии идентификации
16. Литвинова Т.А., Винникова Т.В., Косулина Т.П. Реагентный способ обезвреживания нефтешламов // Экология и промышленность России. 2009. №10. С. 40-43.
17. Косулина Т.П., Кононенко Е.А. Повышение экологической безопасности продукта утилизации нефтяных шламов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. №78. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/64.pdf>
18. Косулина Т.П., Цокур О.С., Литвинова Т.А. Использование обезвреживающей композиции для утилизации нефтешламов и отработанного сорбента ОДМ-2Ф // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. 2013. № 3. С. 77-84.
19. Косулина Т.П., Антониади Д.Г., Цокур О.С., Максимович В.Г. Снижение экологической опасности на территории нефтяных месторождений в Краснодарском крае путем утилизации нефтесодержащих отходов реагентным способом // Нефтяное хозяйство. 2015. № 12. С. 158-160.
20. Косулина Т.П., Антониади Д.Г., Литвинова Т.А., Цокур О.С. Перспективные направления ликвидации загрязнения окружающей среды нефтесодержащими отходами на объектах нефтедобычи // Нефтяное хозяйство. 2017. № 11. С. 149-152.

УДК 001.891.53

Мухтарова Э.Р.
(ФГБОУ ВО «КНИТУ», г.Казань, Россия)

ВОПРОСЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИДКОГО ХЛОРА НА СТАДИИ ЕГО ОСУШКИ

Токсичность и высокая реакционная способность влажного хлора ставит под угрозу вопрос экологической безопасности в процессе его получения и транспортировки, для предотвращения экологической катастрофы необходима интенсификация процесса осушки хлора.

Ключевые слова: хлор, химическое оружие, экологическая безопасность, осушка хлора, абсорбция, десорбция, массообменные процессы, коррозия, влажность, серная кислота, экологическая катастрофа.

Хлор – высокотоксичный газ, с резким раздражающим запахом. Пары хлора токсичны, раздражают слизистые оболочки, относится ко 2-му классу опасности. ПДК в атмосфере населенных пунктов разовая- 0,1 мг/м³, среднесуточная 0,003 мг/м³. Известно применение хлора в качестве химического оружия в военные годы [1]. В мирное время хлор не представляет опасности в виде химического оружия, однако, последствия от аварий в химической промышленности могут быть катастрофическими. Хлор, ввиду своей высокой реакционной способности, находит применение в большинстве отраслей химической промышленности. Ежегодное производство хлора составляет 55,5 млн. тонн. С каждым годом область применения хлора расширяется, неизбежно повышая спрос на данный продукт. Потребителям хлор поставляется в жидком виде, причем для нормальной работы турбокомпрессоров и уменьшении коррозии трубопроводов и другого оборудования влажность хлора не должна превышать 30 мг/м³ [2]. Вследствие такой малой влажности встает вопрос интенсификации процесса осушки хлора. Осушка хлора в промышленности производится концентрированной серной кислотой, в процессе которой обезвоживание хлора происходит за счёт протекания процесса абсорбции паров воды серной кислотой. Для оценки возможности интенсификации процесса необходимо проведение исследований закономерностей механизма и кинетики химических реакций.

Осушка хлора – процесс, протекающий в кинетической или диффузионной области, в зависимости от условий протекания процесса. Поэтому было выполнено экспериментальное исследование закономерностей процесса абсорбции паров воды серной кислотой путем пропускания газового потока через серную кислоту с концентрацией 98% , результаты которого представлены на рис. 1.

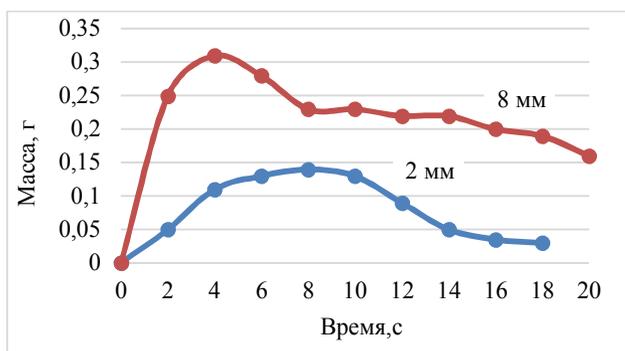


Рис 1. Зависимость изменения массы серной кислоты во времени от толщины слоя абсорбента (при 40°C).

Проведение эксперимента при другой температуре доказывает наличие десорбции, следовательно, температура на границе раздела фаз влияет на величину десорбции, чем больше температура на поверхности, тем выше величина десорбции.

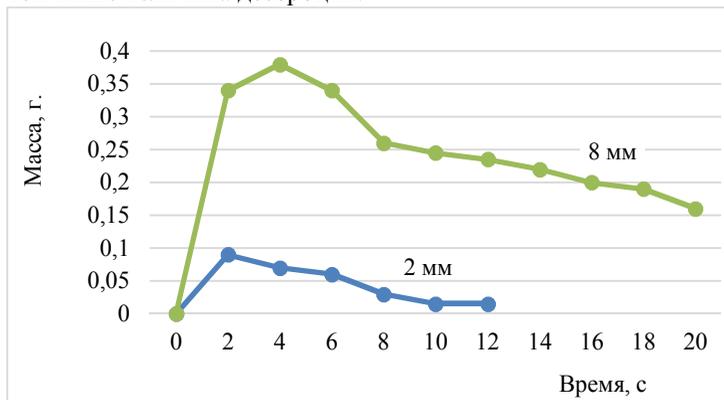


Рис 2. Зависимость изменения массы серной кислоты во времени от толщины слоя абсорбента (при 60°C).

Толщина слоя абсорбента оказывает влияние и на изменение температуры серной кислоты в процессе абсорбции, экспериментальные данные представлены на рис. 3.

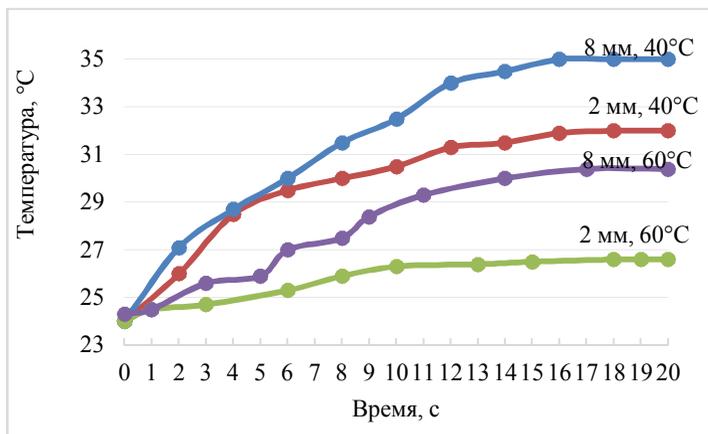


Рис 3. График зависимости температуры серной кислоты во времени от толщины слоя абсорбента (при 40°C и 60°C).

Из данных, представленных на рис. 3 следует, что абсорбция паров воды концентрированной серной кислотой (98%) протекает совместно с десорбцией воды, приводящей к охлаждению поверхности объема

Вывод

Для предотвращения чрезвычайной ситуации с выбросом хлора и повышения производительности необходимо:

1) Поддержание оптимальной температуры поверхности в кинетической области (40°C), которой будет соответствовать минимальная десорбция с поверхности

2) Применение аппарата с активной поверхностью контакта фаз. Наибольшей эффективностью при этом обладают вихревые аппараты, которые снижают риск возникновения экологических катастроф

Библиографический список

1. Спинул С.В. Первое применение химического оружия в Первой мировой войне [Электронный ресурс] // FB.ru. Режим доступа URL: <http://fb.ru/article/282587/pervoe-primenenie-himicheskogo-oruzhiya-v-pervouy-mirovoy-voyne> (дата обращения 24.04.2018)

2. Генин Л.С. Электролиз растворов поваренной соли. –М.: Химия, 1969, 229 с.

3. Махоткин А. Ф., Вихревые аппараты в химической промышленности / Инновационные машиностроительные технологии, оборудование и материалы: Мат-лы VIII Междунар. научно-техн. конф. 2017. Т.2. С.45-50

УДК 621

**Процук И.С., аспирант,
Пелипенко Н.А., д-р техн. наук, проф.,
Добрынин В.Е., канд. техн. наук, доц.
(НИУ «Белгородский государственный
Университет», г. Белгород, Россия)**

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ДЛЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ С НУЛЕВЫМ СБРОСОМ В ЭКОСИСТЕМУ

Представлен универсальный механизм манипуляторов, предназначенный для перемещения в пространстве исполнительного звена возвратно-поступательно вдоль оси и для одновременного вращения его в обе стороны вокруг своей оси. Может быть использован для механизированных животноводческих ферм.

Ключевые слова: животноводство, птицеводство, уход за животными на крупных фермах, исключение контакта отходов с окружающей средой, механизмы для дистанционных операций.