

УДК 66.0

## НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ НИТРАТА АММОНИЯ

Коломеец С. И., студентка группы ХНБ-171, IV курс,  
Научный руководитель: Тихомирова А. В., доцент кафедры ХТНВиН,  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

Аммиачная селитра является одним из наиболее эффективных азотных удобрений, главным образом, благодаря тому, что оно хорошо усваивается растениями и содержит 35% азота в двух формах – аммонийной и нитратной. Благодаря такому сочетанию, создается возможность широко варьировать способами, дозами и сроками использования данного удобрения в зависимости от почвенно-климатических условий и особенностей культуры [1].

В Российской Федерации основная масса производств аммиачной селитры сосредоточена в Европейской части, небольшая доля в Сибири.

Сырьем для её получения являются азотная кислота и аммиак. В ходе реакции происходит выделение тепла, которое используется для частичной выпарки раствора.

Для проведения реакции традиционно применяется аппарат с использованием теплоты нейтрализации (сокращенно ИТН). В данном аппарате концентрация выходящего продукта может достигать 92%. Так как конечной целью производства является получение твердого нитрата аммония, то на этапе нейтрализации стараются получать как можно более концентрированные его растворы. Отсутствие необходимости выводить тепло из системы также положительно сказывается на технологической и экономической части. Исходные вещества в таких аппаратах подаются снизу реакционной зоны. Рассматриваемый аппарат изображен на Рис. 1 [2]. Однако, данный аппарат не соответствует современным требованиям к очистке отходящих газов.

Поэтому на замену ему на стадии нейтрализации предлагается вихревой абсорбер аммиака (Рис.2). При использовании данного аппарата уменьшается содержание азотной кислоты и аммиачной селитры в выходящем газовом потоке в два и более раз, увеличивается подача исходных реагентов и увеличивается производительность [3].

Для сокращения в газовой фазе концентрации тумана аммиачной селитры и концентрации паров азотной кислоты необходимо проводить реакцию нейтрализации не в газовой фазе, а в жидкой. Для этого концентрация азотной кислоты в жидкости должна быть резко уменьшена. Установлено, что при уменьшении концентрации азотной кислоты в жидкости до 2-3% обеспечивается минимум скорости десорбции паров азотной кислоты. Объясняется это тем, что раствор азотной кислоты с концентрацией в жидкости 2-3% является хорошим экстрагентом. На этой основе вводить исходный

раствор азотной кислоты с концентрацией около 50% необходимо не в абсорбер, а в поток жидкости после абсорбера (в смесителе).

Ускорение абсорбции аммиака обеспечивается благодаря вихревым аппаратам (степень абсорбции аммиака более 99,99%). Они обеспечивают высокую степень турбулизации газа и быстрое обновление поверхности контакта фаз с перемешиванием жидкости. Поэтому разработанная конструкция вихревого абсорбера является перспективной для увеличения производительности и интенсификации абсорбции аммиака в производстве аммиачной селитры.

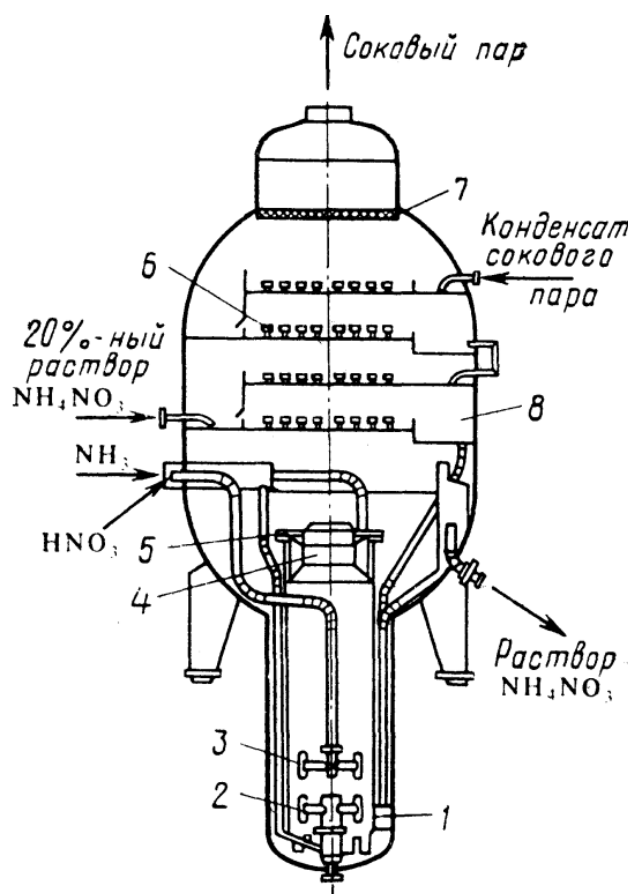


Рис.1. Аппарат ИТН: 1-реакционный стакан; 2-барботер аммиака; 3-барботер азотной кислоты; 4-диффузор(направляющее устройство); 5-завихритель; 6-колпачковая тарелка; 7-брызгоотбойник; 8-промыватель

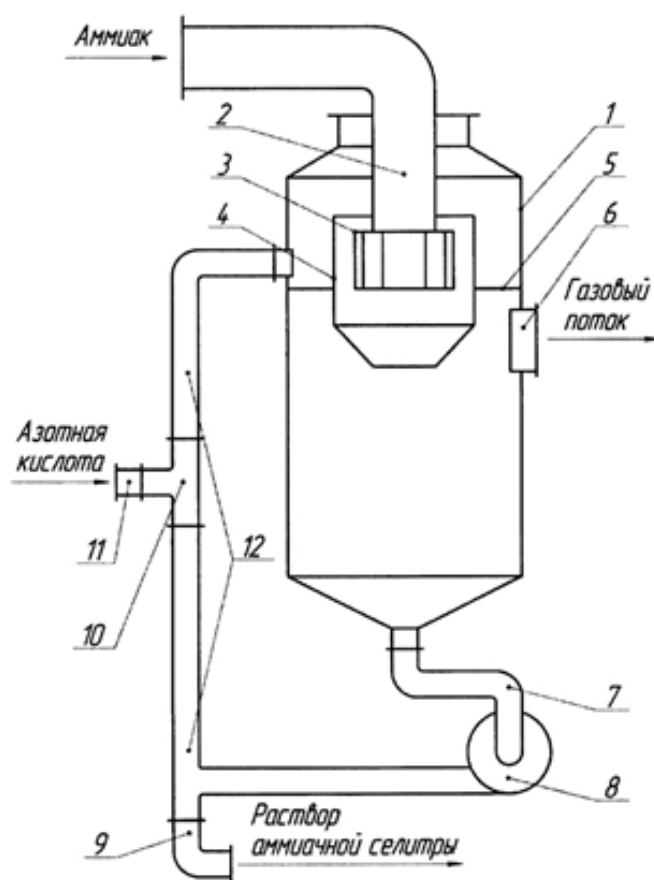


Рис.2. Вихревой абсорбер аммиака: 1-корпус; 2-патрубок подачи газообразного аммиака; 3-стакан; 4-обечайка; 5-тарелка; 6-патрубок вывода газового потока; 7-всасывающий трубопровод; 8-насос; 9-патрубок вывода раствора аммиачной селитры; 10-смеситель азотной кислоты; 11-патрубок подачи азотной кислоты (соединен со смесителем); 12-нагнетательный трубопровод

Отличается и очистка газового потока. Так, в аппарате ИТН очистка происходит в самом нейтрализаторе в сепарационной зоне, внутри которой расположены четыре барботажные колпачковые тарелки. На нижних двух соковый пар отмывается от аммиака 20-25% раствором нитрата аммония, подкисленным азотной кислотой, а на двух верхних конденсатом сокового пара улавливаются пары азотной кислоты и брызги нитрата аммония.

Для очистки отходящих газов в новой технологии применяются брызготуманоловушки. Брызготуманоловушка представляет собой вихревой аппарат с рукавными фильтрующими элементами. Вихревое устройство предназначено для улова брызг азотной кислоты, а рукавные фильтры (внутри аппарата установлено 18 рукавных фильтрующих элементов) для улова частиц мелкодисперсного тумана. Рукавный фильтрующий элемент представляет собой пористый стакан с глухим верхним основанием.

Разработанный вихревой аппарат абсорбции аммиака для условий производства аммиачной селитры ОАО «КуйбышевАзот» г. Тольятти имеет диаметр 2,0м и высоту 11,0м. Потребность завода по производительности аппарата по расходу газа на сегодня составляет 15тыс. м<sup>3</sup>/ч. Но возможная перспективная производительность составляет 30 тыс. м<sup>3</sup>/ч [4].

#### Список литературы:

1. Технология минеральных удобрений / И. А. Петропавловский, Б.А Дмитриевский, Б.В. Левин, И.А. Почиталкина / СПб: Проспект Науки, 2018. – 312 с.
2. Производство аммиачной селитры в агрегатах большой единичной мощности / М. Е. Иванов, В. М. Олевский, Н. Н. Поляков и др. – М.: Химия, 1990. – 288 с.
3. <https://findpatent.ru/patent/261/2619700.html>
4. Махоткин И.А. Разработка вихревой технологии абсорбции аммиака азотной кислотой для производства аммиачной селитры / И. А. Махоткин, И. Ю. Сахаров, А. Ф. Махоткин, Ю. Н. Сахаров, М. Р. Касимов, И. В. Степанов, О. А. Конон / Вестник Казанского технического университета, 2013. С. 76-82.