

УДК 338.46

Студ. Дигаленя А. К., Коломеец К.В.

Науч. рук. доц. М. М. Радько

(кафедра организации производства и экономики недвижимости, БГТУ)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ И УДОБРЕНИЙ

Азотная кислота – в числе самых востребованных типов промышленного сырья. Ее производство может осуществляться разными методами – в зависимости от того, в какой разновидности кислота должна поставляться заказчику. Основное сырье, используемое в производстве рассматриваемого вещества – это аммиак, воздух, а также вода. При этом требуется применение аммиака в очищенном виде. Для этого он в рамках различных производственных циклов очищается на специальном испарительном и дистилляционном оборудовании. Аналогично при выпуске азотной кислоты должен применяться и чистый воздух. Он также фильтруется с применением специального оборудования. В свою очередь, вода, которая используется при выпуске азотной кислоты, очищается от примесей и солей. Во многих случаях для получения рассматриваемого вещества необходимо задействовать чистый конденсат.

Каталитическое окисление аммиака зависит от многих условий проведения процесса:

- катализатора;
- температуры;
- массовой доли исходных компонентов;
- скорости газа;
- чистоты газа.

Оптимальными катализаторами окисления аммиака в оксид азота являются платиновые сплавы, позволяющие получить наиболее высокий выход.

Платиновые катализаторы в производстве азотной кислоты используются в виде сеток из нитей диаметром 0,09 мм и имеют 1 024 отверстия на 1 см², свободное сечение сетки от 50 % до 60 %. Сетки могут быть вязанные или плетенные. Сетчатая форма катализатора дает возможность использовать наиболее простой тип аппарата, иметь большую поверхность катализатора при относительно малом расходе платины, низкое удельное сопротивление по газу и катализатор легко регенерируется.

Механическая прочность катализатора в процессе его эксплуатации при высоких температурах постепенно снижается, вследствие чего газовый поток отрывает с разрыхленной поверхности нитей сеток мельчайшие частицы платинового сплава.

Потери катализатора возрастают с повышением температуры и увеличением объемной доли кислорода в АВС (химические потери), с увеличением напряженности, линейной скорости газа (механические потери) и запыленности воздуха (эрозия примесями).

В процессе работы катализатор постепенно отравляется, теряет свою активность, и выход оксида азота снижается.

Для удаления с катализатора ядов и загрязнений платиновые сетки периодически регенерируются, как правило, после половины срока эксплуатации.

В качестве второй ступени каталитического окисления аммиака используется слой оксидного неплатинового катализатора. В качестве неплатинового катализатора применяются катализаторы на основе оксидов железа, хрома, алюминия.

Использование двухступенчатого катализатора позволяет сократить единовременные затраты на платиноидные сетки в процессе окисления аммиака на 10 – 15%.

Окисление аммиака на катализаторах имеет свою специфику – на начальной стадии окисления, следующей непосредственно за началом реакции, происходит окисление аммиака до элементарного азота. Оксид азота начинает появляться при повышении температуры в продуктах реакции. Это свойственно платиноидным катализаторам.

При дальнейшем росте температуры в продуктах реакции появляется оксид азота то есть начинается конверсия аммиака.

Степень превращения аммиака в оксид азота зависит не только от активности катализатора, температуры контактирования, соотношения кислорода и аммиака в смеси, но и от скорости газового потока или от обратной величины – времени пребывания аммиачно-воздушной смеси в зоне катализатора.

Чистота исходного аммиака и воздуха влияет на сохранение высокой активности катализатора, на предотвращение его разрушения и потерю катализатора. Существует предположение, что под влиянием соединений углерода происходит науглероживание сеток – внедрение углерода в решетку платинового сплава. На предприятии ведется контроль за содержанием примесей в аммиаке и воздухе: механических (окалины, силикатов), содержание сернистых соединений, хлора в воздухе, массовая доля оксида углерода, массовые концентрации масла, железа, хлора в аммиаке. При наличии

незначительных количеств этих веществ происходит глубокое необратимое отравление катализатора.

Таким образом, воздух и аммиак необходимо не только очистить от пыли, но и устранить возможность загрязнения их при прохождении через аппаратуру и газопроводы. Поэтому все коммуникации от начала системы до входа в контактный аппарат изготавливают из таких материалов, чтобы газ не загрязнялся мелкими частицами оксидов железа, например хромоникелевой стали или из алюминия.

Аммиак проходит трехступенчатую очистку. В качестве первой ступени служит испарение аммиака в испарителях. В качестве второй ступени используют фильтры из фильтровальной замши. В последней ступени (в картонных фильтрах контактного аппарата) очистке подвергается АВС.

За последние 2 года в мире кардинально изменилась ситуация со стоимостью металлов, принадлежащих группе платины. Если ранее самым дорогим металлом из этой группы являлась платина и было экономически целесообразно частично заменять платиновые сетки металлами соответствующей группы элементов, то, на данный момент, дешевле использовать чистую платину.

На приведенных ниже диаграммах заметно, что стоимость 1 г палладия неизменно растет последние несколько лет, в то время, как цена 1 г платины уменьшается.

На сегодняшний день 1 грамм платины можно приобрести за \$29.19, палладия – \$31,57, иридия – \$34,72 родия – \$66,23. Следовательно, катализаторные сетки в ближайшее время выгоднее использовать на основе чистой платины, нежели ее сплавов.

УДК 338.5

Студ. Овсянникова В.

Науч. рук. доц. М. М. Радько

(кафедра организации производства и экономики недвижимости, БГТУ)

ПУТИ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «КЕРАМИН»

Внедрение новой техники, комплексная механизация и автоматизация производственных процессов, совершенствование технологии, внедрение прогрессивных видов материалов позволяют значительно снизить себестоимость продукции.