

ИНТЕНСИФИКАЦИИ УЗЛА КОНТАКТИРОВАНИЯ СЕРНИСТОГО АНГИДРИДА В ПРОИЗВОДСТВЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

Ширинова Д.Б. Email: Shirinova1136@scientifictext.ru

Ширинова Дурдана Бакир кызы - доцент,
кафедра нефтехимической технологии и промышленной экологии, химико-технологический факультет,
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация: в работе описаны возможность интенсификации узла контактирования сернистого газа на серный ангидрид в первом слое контактного аппарата производства серной кислоты методом двойного контактирования. Показаны в производственных условиях значения скорости от количества сернистого ангидрида, окисляющегося в единицу времени на единицу массу катализатора. Определено количество катализатора по слоям контактного аппарата. Установлено, что изменением количества контактной массы первого и четвертого слоя контактного аппарата можно интенсифицировать процесс окисления сернистого газа в серный.

Ключевые слова: сернистый газ, серный газ, окисление, скорость реакции.

KNOT INTENSIFICATIONS ENGAGEMENT OF SULPHUROUS ANHYDRIDE IN PRODUCTION OF SULFURIC ACID

Shirinova D.B.

Shirinova Durdana Bakir kyzy - Associate Professor, Chair,
DEPARTMENT OF PETROCHEMICAL TECHNOLOGY AND INDUSTRIAL ECOLOGY,
CHEMIST-TECHNOLOGICAL FACULTY,
AZERBAIJANI STATE UNIVERSITY OF OIL AND THE INDUSTRY, BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Abstract: in this paper are described the possibility of contacting a host intensification sulfur dioxide to sulfur first layer contact apparatus sulfuric acid production dual-method of contacting. Showing speeds in production conditions on the amount of sulphur dioxide *okisljajushhegosja* per unit time per unit mass of the catalyst. Defined quantities of catalyst layers contact apparatus. Found that the change of the number of the contact mass *peraogo* and the fourth layer of contact can be to intensified the process of oxidation of sulfur dioxide to sulfur.

Keywords: sulphur dioxide, sulphurous gas oxidation reaction speed.

УДК 661. 25. (075.8)

Ранее нами было изучена возможность усовершенствования технологии получения серной кислоты методом двойного контактирования путем использования «газового фильтра» из отработанного ванадиевого контактной массы [1]. При этом было достигнута степень контактирования не менее 99,7%, было исключена засорении поры контактной массы золою серы, стабилизированы гидравлические сопротивление первого слоя контактного аппарата.

В представленной работе сделана попытка интенсификации процесса окисления диоксида серы на триоксид серы, а также стабилизации температурного режима первого слоя контактного аппарата, с переносом часть окислении диоксида серы на четвертый слой контактного аппарата.

В производственных условиях существенное значения имеет скорость реакции окислении сернистого ангидрида в серный. От скорости этой реакции зависит количество сернистого ангидрида окисляющегося в единицу времени на массу катализатора и, следовательно, расход катализатора, размеры контактного аппарата и другие показатели процесса контактирования.

Скорость процесса контактирования прямо зависит от константы скорости реакции, которые увеличивается с повышением температуры. Скорость процесса окисления зависит также от равновесной степени контактирования, которые с повышением температуры уменьшается [2].

Для процесса окисления сернистого ангидрида, в целом не может быть постоянной оптимальной температуры. Поэтому стремятся вести процесс так, чтобы скорость окисления было возможно больше в начало процесса при максимальной высокой температуре, а по мере роста степени контактирования температуры следует понижать. Для данной контактной системы применен метод двойного контактирования, сущность которого состоит в том, что после частичного окислении сернистого ангидрида в серный, технологический газ выводят из контактного аппарата на абсорбции образовавшегося серного ангидрида, а затем опять направляют на окислении оставшихся в газе сернистого ангидрида.

Такой метод дает возможность увеличить процент контактирования сернистого ангидрида в серный и обеспечить выбросы в атмосфере в пределах санитарной нормы. При этом отпадает необходимость в специальной санитарной установке для очистки выхлопных газов. Кроме того, увеличивается скорость

окисление сернистого ангидрида в серный путем абсорбции серного газа на первом слое катализатора, что сдвигает равновесии реакции окисления в сторону образования серного ангидрида.

Учитывая условия ведения процесса окислений сернистый ангидрид в серный процент контактирования достигается очередным контактированием газовой смеси в пятислойном контактном аппарате со ступенчатым охлаждением газа в теплообменниках и путем добавления осушенного воздуха.

Сернистый газ в количестве 134053 м³/час с давлением 2820 мм. вод. ст., с температурой 405-455⁰С и концентрацией 9,2-9,8% поступает на первый слой контактного аппарата [3].

Контактный аппарат представляет собой цилиндрический аппарат с диаметром 1346 мм, высотой 27400 мм, футерованный внутри термолитного кирпича и изолированным снаружи минеральными ватами. По центру внутри аппарата проходит опорная труба. Между трубой и корпусом аппарата на пяти высотах смонтированы радиальные балки, на которых расположены чугунные решетки. На решетки укладывается стальные жаростойкие сетки, на которые насыпаны керамические насадки высотой 50 мм. По верху насадки насыпается контактного аппарата изолированные друг от друга металлическими сферами. Контактная масса распределяется по слоям следующим образом:

- I слой 58,5 м³,
- II слой 65,5 м³,
- III слой 72,0 м³,
- IV слой 52,0 м³,
- V слой 52,0 м³.

На первом слое окисление сернистого ангидрида составляет около 60% от общего объема количестве газа, в результате чего температура газа возрастает до 610 ⁰С, а в некоторых случаях до 625 ⁰С, что недопустимо так, как при такой температуре происходит изменение структуре ванадиевого катализатора.

Газы после первого слоя в количестве 130207 м³/час под давлением 2700 мм. вод. ст. поступает в теплообменник для охлаждения. По всем слоям показатели процесса приведены таблице.

Таблица 1. Технологический режим контактного аппарата

Слой контактного аппарата	Температура, ⁰ С		Гидравлические сопротивления, мм вод. ст.
	На входе	На выходе	
I	430	610	28023
II	460	520	2520
III	440	470	2191
IV	420	435	2166
V	415	425	10008

В периоды введения контактного аппарата на режиме после остановок производства и при отклонении от номинальной нагрузки контактного аппарата температура по слоям могут быть другим.

Для интенсификации процесс окисления необходимо количество контактной массы первого слоя уменьшить и соответственно увеличить массу четвертого слоя.

При этом степень контактирования на первом слое понизится на 5-8%, а температура на выходе слоя составляет не более 595⁰С и активность контактной массы не снижается в течение года. Второй и трети слою контактного аппарата работают в обычном режиме, на четвертом слое за счет повышения концентрации газа степень контактирования доходит до 10% и общая контактированность сохраняется (не менее 99,7%)

Таким образом, можно интенсифицировать процесс окисления сернистого ангидрида в серный в производственных условиях.

Список литературы

1. Гасанов А.А., Ширинова Д.Б., Атаев М.Ш. Усовершенствования технологии получения серной кислоты методом двойного контактирования // Проблемы современной науки и образования, 2016. № 16 (58). С. 27-29.
2. Амелин А.Г. Технология серной кислоты. М. Химия, 1983. 359 с.
3. Технологический регламент № 621-76. Производства серной кислоты СК- 25. ССФЗ. Срок действия постоянно.