

Земцов Д.Е

*Научный руководитель: к.х.-н., доцент В.А. Ермолаева
Муromский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: zemtsov.9@mail.ru*

Экологические аспекты в производстве азотной кислоты

Загрязнение атмосферы оксидами азота это важная проблема, так как отраслей промышленности, которые выбрасывают в атмосферу нитрозные газы достаточно много, например, тепловые электростанции; автотранспорт; черная металлургия, промышленность строительных материалов; химическая промышленность, нефтеперерабатывающая промышленность.

Рост производства азотной кислоты неразрывно связан с ростом объема отходящих нитрозных газов, а, следовательно, и с увеличением количества выбрасываемых в атмосферу оксидов азота. Оксиды азота вызывают проблемы с дыхательными путями, раздражение слизистой оболочки, и другие негативные последствия, которые так же связанные с воздействием на нервную систему человека. Вот, почему при проведении патентных исследований по процессам очистки; газов особое внимание уделяется именно очистке отходящих газов именно от оксидов азота и оксидов серы

Нитрозные газы производства азотной кислоты содержат после абсорбции от 0,05 до 0,2 % об. оксидов азота, которые по санитарным нормам без дополнительной очистки категорически запрещено выбрасывать в атмосферу.

Одним из способов снижения концентрации оксидов азота в нитрозных газах является каталитическое восстановление оксидов азота горючими газами: водородом, оксидом углерода, и аммиаком. Условия, при которых проведения процесса и тип используемого катализатора определяются видом газа, который применяется при восстановлении.

Основными источниками оксидов азота являются газы, образующиеся при сжигании топлива, выхлопные газы, отходящие нитрозные газы производства азотной кислоты, получение катализаторов, газы, выделяющиеся при травлении металлов. На количество процессов приходящего на в сжигания органического топлива и в ДВС приходится примерно 5.5% от всех выбросов.

Основная проблема улавливания оксидов азота из отходящих газов, - их малая концентрация при большом объеме выбрасываемых газов.

Способов очистки газов разного состава от оксидов азота существует большое количество, но их делят на 2 основные, большие группы:

1. Сорбционные методы;
2. Каталитические:

Все эти методы могут осуществляться как в мокром, так и в сухом исполнении. Методы очистки в каждой из этих групп имеют плюсы и минусы. Часто в промышленности используются комплексные методы очистки отходящих газов от оксидов азота.

Реактор каталитической очистки — аппарат для очистки газов и воздуха от вредных компонентов, которые при этом нейтрализуются или превращаются в соединения, легко удаляемые из газовой смеси.

При исследовании нитрозных газов был посчитан материальный баланс в реакторе каталитической очистки.

Таблица.1 Материальный баланс каталитического реактора очистки отходящих нитрозных газов.

Компонент	m, кг/ч	V, м ³ /ч	% об.
Вход в контактный аппарат			
CH ₄	971,4	1360	1,70
O ₂	2514,3	1760	2,20
NO	160,7	120	0,15
N ₂	77950,0	62360	77,95
H ₂ O	11571,4	14400	18,00
Всего	93167,8	80000	100,00
Выход из контактного аппарата			
CH ₄	336,6	471,28	0,5891
O ₂	60,8	42,56	0,0532
NO	4,7·10 ⁻³	3,52·10 ⁻³	0,44·10 ⁻⁵
N ₂	78025	62420	78,025
H ₂ O	12999,7	16177,44	20,222
CO ₂	1745,7	888,72	1,111
Всего	93167,8	80000	100

При производстве азотной кислоты непрерывно контролируется состав газа, температура в различных устройствах системы и концентрация азотной кислоты.

При строгом соблюдении технологического режима в течение длительного времени нет необходимости регулировать технологический процесс.

В целях обеспечения безопасной эксплуатации при производстве неконцентрированной азотной кислоты под высоким давлением необходимо строго соблюдать технологические регламенты, инструкции по охране труда, инструкции по отдельным видам работ.

В ходе работы был рассчитан материальный и тепловой баланс каталитического окисления аммиака для получения оксидов азота в производстве азотной кислоты.

Изучена литература по наиболее эффективной схеме очистки хвостовых газов при производстве азотной кислоты. Работа по этой схеме проходит без выбросов вредных газов в атмосферу.

Электричество потребляется в небольших количествах только для привода насосов, необходимых для перекачки кислоты.

Литература

1. Атрощенко В.И., Каргин С.И. Технология азотной кислоты: Учеб. Пособие для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 2010. – 496 с.
2. Егоров А.П. Шерешевский А.И., Шманенко И.В. Общая химическая технология неорганических веществ: Учебное пособие для техникумов. – Изд. 4-е перераб. – Москва, Ленинград: Химия, 2015 – 688с.
3. Караваев М.М., Засорин А.П., Клещев Н.Ф. Каталитическое окисление аммиака/Под ред. Караваева М.М. – М.: Химия, 2013. – 232 с.