Ожогина Ольга Рэмовна. Очистка отходящих газов от оксидов азота амииносодержащими поглотителями : диссертация ... кандидата технических наук : 05.17.01.- Нижний Новгород, 2000.- 118 с.: ил. РГБ ОД, 61 01-5/1602-1

**Министерство образования Российской Федерации**

**Нижегородский государственный технический университет**

На правах рукописи

**ОЖОГИНА ОЛЬГА РЭМОВНА**

УДК 66.099.2.631.82

**ОЧИСТКА ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ОТ ОКСИДОВ АЗОТА  
АМИНОСОДЕРЖАЩИМИ ПОГЛОТИТЕЛЯМИ**

Специальность: 05.17.01 - Технология неорганических веществ

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель: д.т.н., профессор Когтев С.Е.

**Нижний Новгород 2000**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Е СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА. ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Основные источники загрязнения атмосферы оксидами азота
2. Организационно-технические мероприятия по снижению

содержания оксидов азота в газовых выбросах

1. Снижение температурного уровня в топке -.
2. Рециркуляция дымовых газов
3. Впрыск влаги или пара в топку
4. Ступенчатая подача топлива
5. Снижение коэффициента избытка воздуха в топке

и предварительный подогрев топлив.....

1. Окислительные методы
2. Восстановление оксидов азота
3. Термическое разложение оксидов азота на элементы
4. Каталитическое восстановление
5. Некаталитические восстановительные

и поглотительные методы

1. Сорбционные методы очистки отходящих газов

от оксидов азота

1. Абсорбционная очистка отходящих газов
2. Адсорбционная очистка
3. Цель и постановка задачи исследования
4. СОСТАВ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА МЕТИЛ ДИЭТАНОЛАМИНА















10





1. 







­



з

1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОКСИДОВ АЗОТА С ОТХОДАМИ

ПРОИЗВОДСТВА МЕТИЛДИЭТАНОЛАМИНА 49

* 1. Исследование поглощения оксидов азота (II) и (IV)

аминосодержащим поглотителем в статических условиях 49

* 1. Поглощение оксидов азота поглотителем на основе

метилдиэтаноламина в динамических условиях 79

1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РЕГЕНЕРАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ

ОТРАБОТАННОГО ПОГЛОТИТЕЛЯ 90

1. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОЦЕССА

ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ОТ ОКСИДОВ АЗОТА 94

[ВЫВОДЫ 97](#bookmark30)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 98](#bookmark31)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 П4

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 117

**ВВЕДЕНИЕ**

Интенсификация производственных процессов сопровождается постоян­ным техногенным и антропогенным загрязнением биосферы. Особенно остро встает вопрос загрязнения воздушного бассейна и его охраны от промышлен­ных выбросов в городах и районах с большой плотностью техногенной застрой­ки. Наиболее часто напряженная экологическая обстановка в крупных промыш­ленных регионах создается за счет превышения гигиенических норм по содер­жанию пыли, оксидов серы и азота и других токсичных компонентов.

Оксиды азота, присутствующие в атмосфере в низких (фоновых) концен­трациях, играют жизненно важную роль в естественных процессах роста и раз­ложения биомассы. Фоновые концентрации N2O, NO и NO2 соответственно имеют значения 0,25 • 10'3, 0,2 • 10'3 и 4 • 10~3 % [1] .

Однако, частое превышение фоновых концентраций оксидов азота в про­мышленных центрах, вызванное деятельностью химических, металлургических предприятий, энергетических установок различного уровня и возрастающим потоком автотранспорта, ставит оксиды азота в ряд наиболее распространенных и токсичных компонентов.

Так, по данным [2], в 1991 г. ТЭС России выбросили в атмосферу 1,64- 106т оксидов азота, один автомобиль в среднем выбрасывает 40 кг окси­дов азота, а общий объем выбросов оксидов азота из антропогенных источников составляет почти 50 млн. т в год [3].

Сосредотачиваясь в больших объемах в атмосфере, оксиды азота являют­ся причиной ухудшения здоровья населения, выпадения кислотных дождей и накопления в продуктах сельского хозяйства нитратов и нитритов. Трансгранич­ный перенос оксидов азота приводит к нанесению экологического ущерба во всех регионах земного шара.

Существующие в промышленности методы очистки газовых выбросов от оксидов азота охватывают в основном азотнокислотные установки, установки денитрации отработанной серной кислоты и процесса травления металлов, где концентрации оксидов азота в выхлопных газах относительно велики (от 0,05 до 3,0%) [4], и объем выбросов сравнительно небольшой.

Однако, несмотря на применение дорогостоящих катализаторов и дефи­цитных реагентов, степень очистки газов от оксидов азота не превышает на практике 70-80%.

На теплоэнергетических установках единичный источник дает значитель­ный объем выбросов (100-500 тыс. м3/ч), а содержание оксидов азота в выбра­сываемых газах колеблется в пределах 200-1000 мг/м3 [2], что затрудняет при­менение традиционных методов очистки, таких как каталитическое восстанов­ление и абсорбция щелочными или аммиачными растворами. В связи с этим проблема очистки газовых выбросов промышленности и дымовых газов энерге­тических установок остается актуальной.

Поэтому целью данной работы явилось исследование и разработка про­цесса поглощения оксидов азота полимерными синтетическими сорбентами и аминосодержащими промышленными отходами.

Работа выполнялась в соответствии с планом работ фонда поддержки мо­лодых ученых и специалистов при РАН ГРАНТ А 3.16. (приказ Министерства науки, высшей школы и технической политики РФ от 3 февраля 1993 г. № 14) по координационному плану проблемного совета “Экологические технологии” комплексной программы Минвуза РФ “Человек и окружающая среда. Проблемы охраны природы” (шифр проблемы 014.05.03), а также планом хоздоговорных и госбюджетных работ по -заказам предприятий Министерства промышленности, Дзержинского городского комитета по охране природы и рациональному ис­пользованию природных ресурсов и Нижегородского государственного техниче­ского университета.

**ВЫВОДЫ**

1. Предложен новый поглотительный раствор оксидов азота, представляющий собой кубовый остаток производства МДЭА.
2. Исследован состав и физические свойства предлагаемого поглотителя и его водных растворов, включая плотность, вязкость, упругость паров, поверхно­стное натяжение, температуры вспышки, кипения, самовоспламенения.
3. Изучено взаимодействие оксидов азота с кубовыми отходами производства МДЭА. Установлено, что в статических условиях поглотительная способ­ность по диоксиду азота в температурном интервале 10-70°С составляет
4. 38-0,78 г/г, по монооксиду азота в температурном интервале 20-100°С 0,058-0,03 г/г при начальном содержании оксидов азота 4-Ю'4 моль/л. Отме­чено наличие максимума поглотительной способности по диоксиду азота при температуре 70°С.
5. Показано, что при разбавлении газового потока, содержащего монооксид азо­та, воздухом, степень очистки увеличивается за счет окисления мопооксида азота в диоксид.
6. Кинетическими исследованиями определены значения константы скорости, порядка реакции и энергии активации взаимодействия оксидов азота с отхо­дами производства МДЭА. Показано, что при времени кон тактирования газа с поглотителем более 1с достигается степень очистки на уровне 100%.
7. Показана эффективность утилизации отработанного отхода производства МДЭА, насыщенного оксидами азота, методом сжигания.
8. Предложена принципиальная технологическая схема и режим очистки газо­вых выбросов от оксидов азота, отработанный на пилотной установке очист­ки отходящих газов концентрирования серной кислоты. Ожидаемый предот­вращенный экономический ущерб загрязнения атмосферы оксидами азота, выбрасываемыми установкой мощностью 150000 т/год, составит 160412,31 рублей в год.