

УДК 504.06 (075)

А. С. БУРМИСТРОВА, Н.С. КОРОБЕЙНИК, студенты гр. ЭКОМ-1
Научный руководитель: Е.Э. НЕФЕДЕВА, д.б.н., доцент (ВолгГТУ)
г. Волгоград

ВЫБОР ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОС

Одной из ключевых проблем современного общества является глобальное потепление, возникающее из-за парникового эффекта. Известно, что парниковым эффектом называют процесс повышения температуры в нижних слоях атмосферы, который протекает вследствие нарастающего поглощения парниковыми газами инфракрасного излучения. [1]

Парниковые газы — это газообразные составляющие атмосферы природного и антропогенного происхождения, которые поглощают и повторно излучают инфракрасную радиацию. [2] Усиление парникового эффекта при увеличении концентрации некоторых малых газовых составляющих атмосферы в n раз выглядит следующим образом [3, 1]:

Таблица 1. Увеличение концентрации газов и парниковый эффект

газ	современная концентрация, млн^{-1}	n	$\Delta T, \text{К}$
H_2O (пар)	$3 \cdot 10^3$	2	0,6
CO_2	350	1,25	0,5–0,8
CH_4	1,71	2	0,2–0,3
N_2O	0,28	2	0,4–0,7

Из таблицы 1 видим, что диоксид углерода является одним из основных факторов, влияющих на глобальное потепление в сумме с эмиссией парниковых газов. Такое повышение их уровня в будущем может привести к различным экологическим проблемам и необратимым изменениям (с большой долей вероятности — отрицательным) окружающей среды. Как следствие, возникает необходимость по принятию мер по снижению количества углекислого газа в атмосфере и контролю за объемами выбросов углекислоты [4].

Основными известными методами очистки газов от углекислого газа являются:

Абсорбция CO_2 водой — один из самых простых и дешевых методов очистки газообразных выбросов от углекислого газа, в результате которого очищенный газ выводится в атмосферу. В ходе абсорбции раствор CO_2 в воде перекачивается в дегазатор, где происходит выделение CO_2 из раствора и его вывод из аппарата для дальнейшего использования или химической переработки. Вода из дегазатора подается в поглотительную колонну для использования в следующем аналогичном цикле.

Абсорбция CO₂ этаноламинами обладает достаточно большой эффективностью, которая в первую очередь обусловлена присутствием щелочных свойств у моно-, ди- и триэтаноламинов (МЭА, ДЭА, ТЭА). Как следствие, данные растворители способны к эффективному поглощению из загрязненных газовых сред не только CO₂, но и других загрязнителей, обладающих кислотными свойствами (например, сероводорода). Моноэтаноламин хорошо поглощает также оксид углерода (II). [5]

Процесс абсорбции обычно происходит на контактных устройствах с сопротивлением по газу не более 50 кПа. Раствор этаноламина в абсорбционном процессе по меньшей мере один раз подвергают промежуточному охлаждению до 30-35°C. Тонкую регенерацию потока раствора этаноламина осуществляют путем его обработки острым водяным паром.

Метод очистки отходящих газов метанированием CO₂ – способ, в процессе которого газ подогревается сначала в теплообменнике теплом продуктов метанирования, а затем в печи (до 260-270°C). Нагретый газ сверху вниз проходит через слой катализатора, охлаждается в теплообменнике и в концевом холодильнике, после чего поступает на синтез аммиака или используется для других целей. Вследствие неблагоприятного воздействия высоких температур на равновесие реакции и стабильность работы катализатора режим работы в реакторе регулируют таким образом, чтобы температура газа на выходе из него не превышала 440°C. Данный процесс отличается высокой экзотермичностью: повышение температуры в реакторе составляет 56°C на каждый процент карбоксида, содержащийся в газе. Этот фактор препятствует использованию данного процесса применительно к газам, содержащим суммарно более 2% кислорода, оксида и диоксида углерода. [6]

Каждый из перечисленных методов имеет свои достоинства и недостатки. Для снижения негативного воздействия выбросов наиболее подходящим методом является абсорбция CO₂ водой вкупе с метанированием CO₂. Сочетание этих методов подходит больше всего, так как именно они приводят к почти полной очистке отходящих газов от диоксида углерода. Кроме этого, названные способы достаточно экономичны; необходимые для них материалы и вещества доступны, а технологический процесс и применяемые аппараты достаточно просты.

Список литературы:

1. Лабораторные работы по дисциплине «Химия окружающей среды» / С. В. Кудашев ; ВолгГТУ. – Волгоград, 2021. – 64 с.
2. Об утверждении методических рекомендаций по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах Российской Федерации : распоряжение Минприроды России от 16.04.2015 №15-р. – Доступ из справочно-правовой системы « Консультант Плюс ».

3. Исидоров, В. А. Экологическая химия / В. А. Исиоров. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2001. – 304 с.
4. Князева, А. В. Проблемы правового регулирования выброса углекислого газа в атмосферу / А. В. Князева, А. И. Секушина, Л. Ю. Гарин. // Медиаль. Организация здравоохранения и общественное здоровье. — 2019. — № 2. — С. 6-9.
5. Принципы и основы промышленной экологии / Л. И. Будник, С. В. Рыков, А. Н. Суслов, Н. Д. Хоменко, Е. Д. Скаковский, О. А. Машкова, Р. С. Рыков // общество восстановления и охраны природы г. Москвы / Междунар. общ. акад. экологической безопасности и природопользования, — Москва, 2009. – 350 с.
6. Комарова, Л. Ф. Инженерные методы защиты окружающей среды. Техника защиты атмосферы и гидросферы от промышленных загрязнений : учебное пособие / Л. Ф. Комарова, Л. А. Кормлина – Барнаул, 2000. – 395 с.