

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАГНИТОГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Г.И. НОСОВА»

Кафедра промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ВРЕДНЫХ ПРИМЕСЕЙ

Выполнил: студент
группы ЗММТб-13
Вайс Павел Павлович

Click to edit the notes format



Применяемые методы очистки весьма разнообразны и отличаются как по конструкции аппаратов, так и по технологии обезвреживания.

Требуемая эффективность очистки определяются в первую очередь санитарными и технологическими требованиями и зависят от физико-химических свойств самих примесей, от состава и активности реагентов и от конструктивного решения устройств, применяемых для очистки.

Методы очистки воздуха

Click to edit the notes format

Методы очистки выбросов принимают в зависимости от физико-химических свойств загрязняющего вещества, его агрегатного состояния, концентрации в очищаемой среде и др.



Абсорбционный метод

Click to edit the notes format

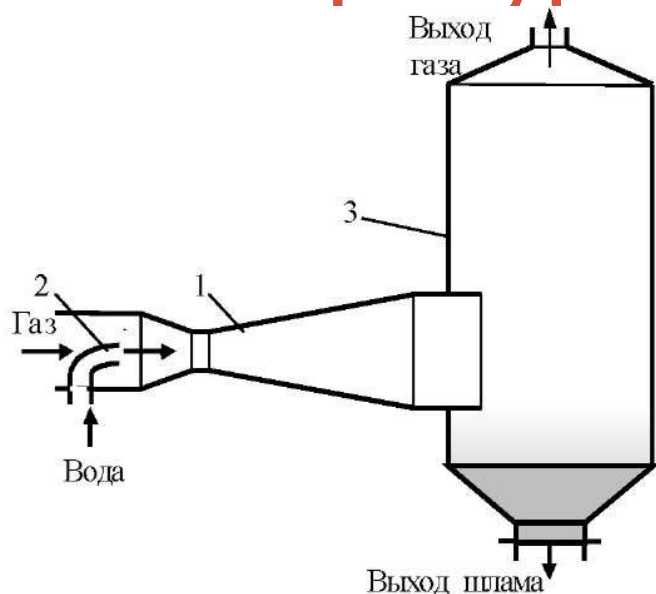
Его сущность — поглощение компонентов газовых смесей в объеме жидкого поглотителя (абсорбента). Эффективность абсорбции зависит от растворимости абсорбируемого компонента в абсорбенте, площади поверхности раздела, скорости процессов диффузии, смешения.

К абсорбентам предъявляются следующие основные требования:

- хорошая растворимость парогазовых примесей, которая определяет емкость абсорбента;
- повышенная температура кипения (выше 150 °С), что уменьшает потери абсорбента;
- низкая вязкость, которая увеличивает скорость массо- и теплопередачи, перекачивания;
- избирательность при разделении газовых смесей;
- термохимическая устойчивость, что важно в циклических абсорбционных процессах.

Вода как абсорбент применяется тогда, когда растворимость загрязняющего компонента в ней составляет сотни граммов в 1 л воды. Это примеси аммиака, хлористого и фтористого водорода и др. Для улавливания паров воды используют концентрированную серную кислоту, углеводородов — вязкие масла, метана — жидкий азот и т. п.

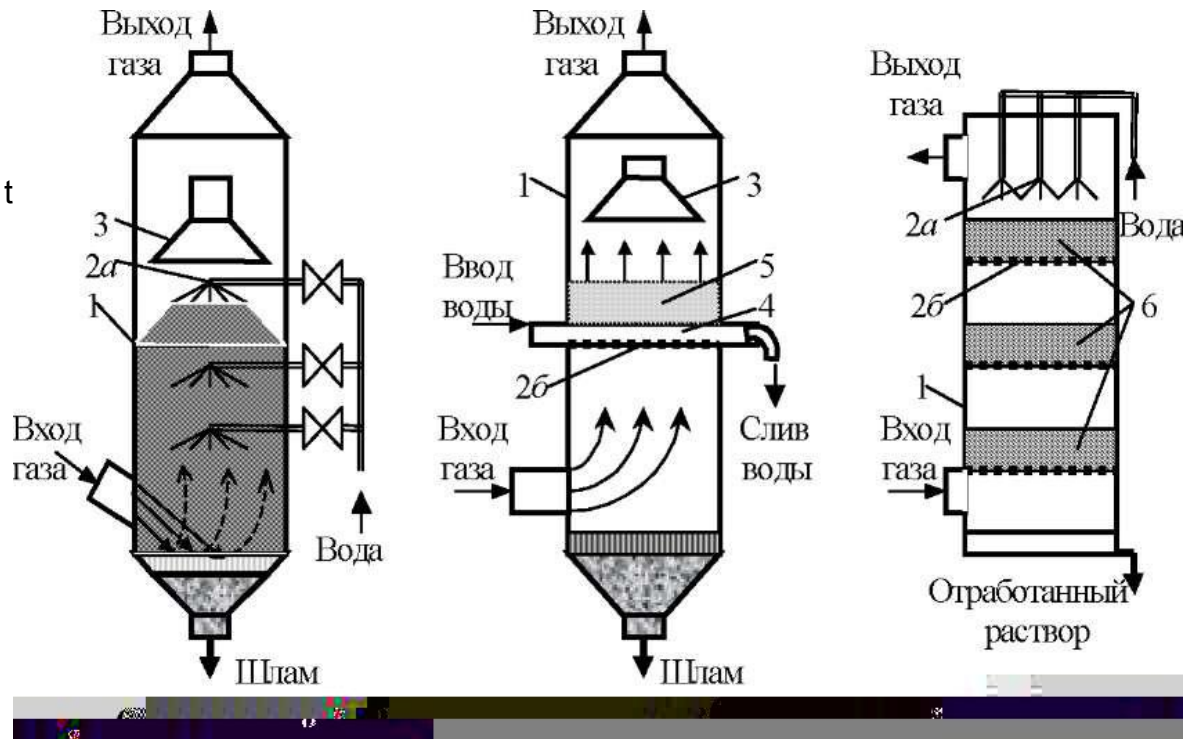
Аппаратура метода абсорбции



Скруббер Вентури для мокрой очистки газа от пыли: 1 — сопло Вентури; 2 — форсунки для ввода жидкости; 3 — каплеуловитель

Аппаратура метода абсорбции аналогична той, которая применяется для мокрой очистки воздуха от пыли: скрубберы Вентури, форсуночные скрубберы, барботажнопенные аппараты, а также противопоточные насадочные башни.

Click to edit t



Форсуночный скруббер (а), барботажно-пенный пылеуловитель (б), орошаемая противопоточная насадочная башня (в): 1 — корпус; 2а — форсунки; 2б — решетка; 3 — брызгоуловитель; 4 — вода; 5 — пена; 6 — насадка

Метод хемосорбции

Click to edit the notes format

Он основан на химическом превращении поглощаемых паров и газов в другие, обычно мало летучие или малорастворимые соединения.

Для поглощения оксидов углерода CO_2 , серы SO_2 , азота NO_x широко используют водные щелочные растворы извести, соды, аммиака.

Аппаратура метода хемосорбции

Click to edit the notes format

Аппаратура метода хемосорбции такая же, какая применяется в методе абсорбции. Так, газы травильных ванн, содержащие оксиды азота, пары серной, хлоро- и фторводородной кислот, направляются в форсуночный скруббер, где они нейтрализуются раствором извести. Очищенный газ проходит через центробежный каплеуловитель и выбрасывается наружу. Эффективность очистки от оксидов азота составляет 17-86%, от паров кислот — 95%.

Методы абсорбции и хемосорбции называют мокрыми. Их недостатки:

- понижение температуры выбрасываемых газов, что снижает эффективность их рассеяния;
- образуется большое количество отходов, возникают проблемы их утилизации. Это осложняет и удорожает очистку загрязненных газов.

Метод адсорбции

Click to edit the notes format

Метод адсорбции основан на способности поверхности твердых адсорбентов (поглотителей) избирательно поглощать и концентрировать отдельные компоненты газопаровой смеси. Адсорбция может быть физической, промежуточной (активированной) и химической.

В качестве адсорбентов используют мелкодисперсные порошки активированного угля, оксида алюминия, глинозема, силикагеля, цеолитов и т. п. Основным параметром при выборе адсорбента является его адсорбционная способность, т.е. количество вещества, поглощаемое единицей массы адсорбента или площади его поверхности.

Конструктивно адсорберы

Click to edit the notes format

Конструктивно адсорберы представляют вертикальные, горизонтальные или кольцевые емкости, заполненные пористым адсорбентом, через который фильтруется поток очищаемого газа. В адсорберах периодического действия адсорбент неподвижен, он периодически регенерируется. Эти адсорберы просты, но представляют большое сопротивление газовому потоку и поэтому требуют больших энергетических затрат.

Click to edit the notes format

Click to edit the notes format

- Прямое сжигание ведут при температуре 600-800 оС. Это экономически выгодно, когда при сжигании очищаемые газы обеспечивают не менее 50% общей теплоты сгорания.
- Термическое окисление применяют тогда, когда газовые выбросы имеют высокую температуру, а также дефицит кислорода или когда концентрация горючих примесей низка и не обеспечивает теплоту, необходимую для поддержания пламени.

Каталитическое окисление

Click to edit the notes format

Этот способ отличается от термического, во-первых, более низкой температурой процесса окисления, 300-400 оС, во-вторых, высокой скоростью его протекания, доли секунды, что позволяет значительно уменьшить размеры реактора. Катализаторами могут быть платиновые металлы, оксиды меди, марганца и др.

Выводы

Click to edit the notes format

Выбор метода очистки газа зависит от следующих факторов: природы и концентрации загрязнителей, требуемой степени очистки, фонового загрязнения окружающей атмосферы, объемов очищаемых газов и их температуры, требуемых финансовых и технических затрат, наличия необходимого оборудования, сорбента, катализатора, природного газа и т.п., возможности утилизации продуктов улавливания и потребности в них.