

Газоочистка на основе каталитического окисления

К. В. Ладыгин

С. И. Стомпель

А. Е. Смирнов

ЗАО «Безопасные Технологии»

Е. В. Ковалев

Б. С. Бальжинмаев

Институт катализа

им. Г. К. Борескова СО РАН

ПГ «Безопасные Технологии» совместно с Институтом катализа им. Г.К. Борескова разрабатывают модельный ряд установок обезвреживания летучих органических соединений.

При финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках постановления Правительства РФ от 09.04.2010 № 218 (Договор от 03.03.2017 № 03. G25.31.0221).



Оборудование поставляется в максимальной заводской готовности. Заказчик должен только подсоединить трубопроводы и инженерные сети к оборудованию, что сокращает период монтажа.

Разработан уникальный катализатор на основе стекловолоконного материала, содержащий ультрамалое количество платины. Стекло стабилизирует Pt-PtO_x кластеры нанометрового размера, активирующие молекулярный кислород, и облегчает полное окисление широкого спектра органических загрязнителей.

Кластеры платины локализованы в стекловолокнах на глубине 10 нм. Скорость реакции не снижается в силу диффузионных процессов. Прямой контакт молекул яда с активными центрами отсутствует, поэтому катализатор устойчив к воздействию каталитических ядов (S, Si, тяжелые металлы и т. п.).

Термическая устойчивость Zr-силикатных стекловолокон позволяет провести дожиг летучих органических соединений (ЛОС) при более высоких температурах (до 800°C), чем в оксидных и металлических катализаторах на традиционных носителях. Вследствие каркасной структуры Zr-силикатных стекол не происходит спекания Pt-наночастиц и снижения активности катализатора.

Блок роторного концентратора необходим для эффективного обезвреживания низкоконцентрированных газовых потоков большого объема. Часть ротора выполняет функцию адсорбера, на поверхности которого сорбируются ЛОС. На оставшейся части происходит их десорбция (регенерация адсорбента) потоком горячего газа и охлаждение сорбента холодным газом для подготовки к адсорбции. Концентрация ЛОС после секции регенерации возрастает в 10 раз и более. Инерционность ротора, как адсорбера, позволяет сглаживать выходную концентрацию ЛОС при периодических выбросах.

Для системы рекуперации разработан пластинчатый теплообменник с луночной структурой неровностей пластин. Он позволяет выдерживать высокие температуры

при приемлемом росте гидравлического сопротивления и имеет низкую стоимость производства.

Созданы рабочие образцы роторов на основе керамических сотовых блоков (кордиерита) с нанесенным на поверхность цеолитом. Адсорбция ЛОС происходит из влажного воздушного потока, и вода вследствие большей полярности будет адсорбироваться в первую очередь и вытеснять неполярную органику. Поэтому подобран цеолит со структурой MFI, который способен адсорбировать неполярные органические вещества и не терять адсорбционные свойства в присутствии воды. Разрабатывается селективный сорбент на основе керамического волокнистого материала (полотна) с нанесенным цеолитом MFI, у которого меньшая, чем у кордиерита, масса и тепловая инерция. Устройства на основе этих сорбентов могут применяться в процессах концентрирования CO_2 , селективной адсорбции (сепарации), очистки оборотной и сточных вод от органических и хлорорганических, а также нефтяных и масляных загрязнений.

Установки каталитической очистки изготавливают «под ключ». Это обеспечивает контроль над всеми этапами проектирования и производства. ■



Степень импортнезависимости в производстве каталитических установок очистки от ЛОС высокая.

Это выгодно в условиях ограничения импортных поставок на высокотехнологичную продукцию.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЫБРОСЫ:

оксид углерода (CO)
 оксиды азота (NO_x)
 продукты неполного сгорания топлива
 летучие органические соединения (ЛОС)

**ОТХОДЯЩИЕ ГАЗЫ
 безвредные вещества:**

H_2O (вода)
 CO_2 (двуокись углерода)
 N_2 (азот)

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ
 ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ**



ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
 до 100 000 $\text{nm}^3/\text{ч}$

СТЕПЕНЬ ОЧИСТКИ
 не менее 99,8%



**ПЛАТИНОВЫЙ КАТАЛИЗАТОР НА
 СТЕКЛОВОЛОКНИСТОЙ ОСНОВЕ**



**Безопасные
 Технологии**
 промышленная группа

