

Брыкина Е. В.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КАТАЛИЗАТОРОВ ПРОЦЕССА ОКИСЛЕНИЯ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

Работа выполнена под руководством к.х.н. В. Н. Борща ИСМАН РАН

В настоящее время проблема создания катализаторов для окисления выхлопных газов двигателей стоит особенно остро. Это связано с тем, что имеющиеся на сегодняшний день катализаторы имеют ряд существенных недостатков, основным из которых можно считать стоимость.

Для исследования новых катализаторов предложена установка, показанная на рисунке 1.

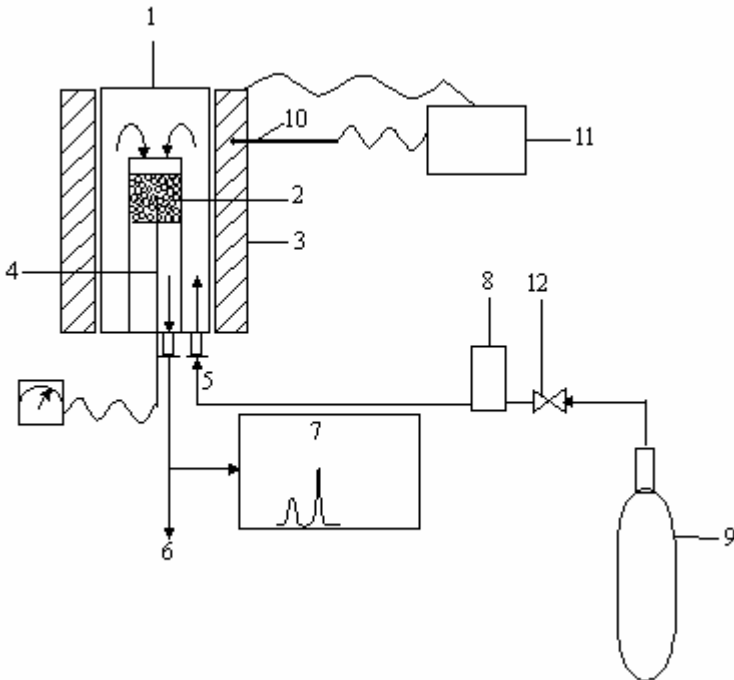


Рис 1. Схема установки для испытания катализатора.

1 – реактор, 2 – слой катализатора, 3 – рубашка обогрева, 4 – термопара, 5 – патрубок для подачи газов, 6 – патрубок для отвода газов, 7 – хроматограф, 8 – ротаметр, 9 – баллон с модельной смесью газов, 10 – контрольная термопара, 11 – блок поддержания температуры реактора, 12 – регулятор расхода газовой смеси

Установка состоит из цилиндрического проточного реактора с поворотным потоком газа 1 с диаметром внутреннего вкладыша 35 мм со слоем катализатора 2 на подложке из волокнистого материала, термопары 4 для контроля температуры в реакторе, хроматографа 7, расходомера 8 и баллона с модельной смесью газов 9. Нагрев катализатора осуществляется преимущественно потоком модельной газовой смеси, нагретой у стенок реактора. Таким образом конструкция воспроизводит работу реальных катализаторов, где катализатор нагревается разогретыми выхлопными газами.

Модельная смесь газов состоит из 1,0 % пропана, 1,5 % оксида углерода (II), 5,8 % кислорода и 91,7 % азота.

Испытание образца проводится следующим образом:

Навеска образца (гранулы или пористая монолитная таблетка) помещается на подложку, после чего через реактор продувается модельной смесью газов. Скорость продувки газа в реакторе близка к скорости выхлопного газа на выходе из двигателя и составляет 120000 ч^{-1} . Эксперимент проводится при температуре от 100 до 300 – 400° С (в зависимости от активности катализатора) через каждые 20 – 25° С. Продукты реакции анализируются хроматографически.

Эффективность катализатора оценивается по значениям температур, при которых полное окисление оксида углерода (II) и пропана достигает 90 %.

Список литературы

1. J. Haber. Concepts in Catalysis by Transition Metal Oxides. Surface Properties and Catalysis by Non-Metals. P. Reidel Publishing company. 1983, p. 1-45.
2. В.И. Панчишный. Каталитическое обезвреживание отработавших газов двигателей внутреннего сгорания. Сб. Глубокое каталитическое окисление углеводородов. М: Наука, 1981 г. с. 145 – 168.
3. P.L. Villa, S. Capagna, L. Lietti. Laboratory Reactors for Catalysis Gas – Solid Reactions. Combinatorial Catalysis and High Throughput Catalyst Design and Testing. London: Kluwer Academic Publishers, 2000. p. 363 – 389.