

Л. Ф. Муфтеева, Г. С. Гиренко, И. А. Павлова
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург
htko@yandex.ru

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОПОРИСТЫХ ЯЧЕИСТЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ

Целью исследовательской работы является разработка технологии производства кордиеритовых ячеистых катализаторов, которые применяют для очистки отработанных газов перед их выбросом в атмосферу в выхлопной системе. В качестве сырьевых материалов предложено применять основные глины и обогащенные каолины, тальк, глинозем.

Ключевые слова: керамический субстрат, высокопористый сотовый катализатор, кордиерит, индиалит.

L. F. Mufteeva, G. S. Girenko, I. A. Pavlova
Ural Federal University, Ekaterinburg

PRODUCTION OF HIGH-POROUS CELLULAR CATALYSTS FOR PURIFICATION OF EXHAUST GASES

The aim of the research work is to develop a technology for the production of cordierite cellular catalysts, which are used to treat exhaust gases before they are discharged into the atmosphere in the exhaust system. It is proposed to use basic clays and enriched kaolins, talc, alumina as raw materials.

Keywords: ceramic substrate, highly porous cellular catalyst, cordierite, indialite.

Для очистки отработанных газов перед их выбросом в атмосферу в выхлопной системе применяют ячеистый катализатор, который представляет собой выполненную в форме сот керамическую подложку, вставленную в металлический корпус и защищённую теплоизоляционными материалами.

Мелкие ячейки прибора имеют специальное покрытие – рабочий состав. Покрывающий соты состав – это сплав платины, родия и палладия, драгоценных металлов. Сотовая конструкция катализатора увеличивает площадь соприкосновения токсичных газов с нейтрализующей их поверхностью. Остатки вредных веществ мгновенно догорают и не попадают в атмосферу. Катализатор имеет множество преимуществ, которые позволяют уменьшить вредные топливные выбросы, снизить эксплуатационные затраты и увеличить мощность. Улучшенная скорость горения в камере сгорания обеспечивает значительное улучшение в уменьшении расхода горючего, чем полнее топливо сгорает в камере сгорания, тем выше получается экономия. Очищение от нагара и предотвращение его формирования, и соответственно, его последующее перемещение в систему смазки силового агрегата, снижает трение и обеспечивает дополнительное улучшение в экономии топлива. Катализатор позволяет топливу гореть быстрее внутри камеры сгорания, оставляя меньше выбросов при выходе из выхлопной трубы. Также предотвращает образование новых и уже существующих отложений углерода, образующихся в камере сгорания. Это означает, что и двигатель, и окружающая среда остаются чистыми.

Такие катализаторы в настоящее время в России не производят. Поставки осуществляют из таких стран как Китай, Германия и других. В связи с этим существует необходимость производства катализаторов в условиях РФ. Керамический катализатор представляет кордиеритовую керамику и должен обладать высокой термостойкостью и прочностью. Фазовый состав керамики представляет собой более 90 % кордиерита (индиалита). Существует множество способов синтеза кордиерита [1, 2].

В данной исследовательской работе предложено синтез кордиеритового материала осуществлять на основе пластичных материалов с введением талька и глинозема. Сырьевые материалы подбирали из наиболее чистых по содержанию Fe_2O_3 . Кроме того, использовали сырье месторождений РФ. Определение состава масс проводили из расчета получения максимального количества

кордиерита (индиалита). Сырьевые материалы в рассчитанном соотношении подвергали мокрому тонкому помолу в течение 9 ч. Полученный шликер сливали и подвергали сушке. Образовавшиеся после сушки коржи подвергали дроблению в ступке до размера зерен менее 3 мм. Из полученного порошка сформовали образцы, подвергли их обжигу в интервале температур 1300–1350 °С. Свойства полученных образцов представлены в таблице.

Свойства образцов после обжига

Температура обжига t , °С	Выдержка при максимальной температуре τ , ч	Усадка, %	Водопоглощение, %	Кажущаяся плотность ρ , г/см ³	Содержание индиалита, %
1300	5	4,3	10,8	2,06	47
1340	1	4,4	9,4	2,06	51
1340	5	2,9	11,9	1,99	56
1340	20	1,3	12,9	1,89	61
1340	30	0,0	16,2	1,83	64
1340	60	-1,0	16,8	1,78	68
1350	5	2,9	11,0	1,99	55

Установлено, что максимальный выход индиалита зафиксирован при обжиге при температуре 1340 °С. При этом большое значение имеет время выдержки: с увеличением времени выдержки повышается содержание индиалита, при этом уменьшаются усадка, кажущаяся плотность и повышается водопоглощение. Синтез индиалита идет с разрыхлением структуры. Получены образцы кордиеритовой керамики на основе талька, каолина и глинозема с максимальным содержанием индиалита 68 % при температуре обжига 1340 °С и времени выдержки 60 ч.

Список использованных источников

1. Магнезиальная электротехническая керамика / В. Г. Аветиков, Э. И. Зинько. М. : Энергия, 1973. 184 с.
2. Иванов Д. М., Лукьянова Н. А., Иванова В. И., Петухова В. В. Синтез кордиерита для высокочастотного применения // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2009. № 4. Сер. 4. С. 77–82.