

**Медведев Г.В., Новоселова Т.В.**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
Научный руководитель - А.Л. Новоселов, д.т.н., проф.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РУДЫ БАСТНЕЗИТА В СОСТАВЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ СВС-КАТАЛИТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Современные системы очистки отработавших газов двигателей внутреннего сгорания базируются в основном на применении металлов платиновой группы и редкоземельных металлах. Применение металлов платиновой группы приводит к значительному удорожанию систем очистки, ресурсы остаются ограниченными. Применение редкоземельных элементов также затруднено ввиду их высокой стоимости, необходимости применения технологий выделения и очистки.

Применение технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза в получении пористых проницаемых каталитических материалов для очистки отработавших газов позволяет использовать полиметаллические руды, к числу которых относится руда бастнезита (БСН). Руда бастнезита включает различные редкоземельные элементы, в том числе, церий Се, являющийся универсальным катализатором в процессах окисления и восстановления продуктов сгорания.

Предпосылками использования руды бастнезита в шихте для получения каталитических материалов самораспространяющимся высокотемпературным синтезом явилось следующее:

1. Бастензит Се [CO<sub>3</sub>] (F, OH) является фторкарбонатом церия, распространен в вулканических горных породах и золотоносных жилах, гидротермальных месторождениях;
2. Бастензит содержит церий, являющийся катализатором в процессах окисления и восстановления;
3. Руда бастнезита содержит кремний, и в ряде случаев оксиды металлов, такие как Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CuO.

Экспериментальными исследованиями на образцах пористого проницаемого каталитического СВС - материала обнаружен целый ряд закономерностей изменения физических и физико - механических, характеристик и функциональных свойств.

Компоненты руды бастнезита, активно участвующие в структурообразовании пористого проницаемого СВС - материала, оказывают значительное влияние на его физико - структурные свойства. При увеличении концентрации бастнезита с 14 до 17% происходит увеличение среднего приведенного диаметра пор в 1,32 раза, пористости материала в 1,38 раза.

В результате проведения экспериментальных исследований образцов материалов в изделиях, входящих в устройства для очистки реальных отработавших газов, получены данные, характеризующие влияние содержания

бастензита (в % по массе) на проявление функциональных свойств.

Обнаружено, что увеличение содержания бастензита с 14 до 17 % по массе приводит к повышению качества очистки газов от твердых частиц с 89,3 до 95,9% или только в 1,07 раза (за счет роста извилистости пор). При этом повышение качества очистки от оксида углерода происходит с 47 до 71% или в 1,56 раза, от углеводородов - с 58 до 78 % или в 1,37 раза, от оксидов азота - с 38 до 64 % или в 1,68 раза (см. рисунок 1).

В результате обработки экспериментальных материалов получены аналитические зависимости, связывающие эффективность очистки газов при реальных температурах 700...703 К с содержанием бастензита в шихте:

$$\delta_{\text{Ox}} = 0,5307 \cdot \tilde{N}_{\text{ANi}}^2 - 14,182 \cdot \tilde{N}_{\text{ANi}} + 183,84, \%$$

(1)

$$\delta_{\tilde{N}} = 8,6493 \cdot \tilde{N}_{\text{ANi}} - 77,228, \%$$

(2)

$$\delta_{\tilde{N}_{\text{Hy}}} = 1,6444 \cdot \tilde{N}_{\text{ANi}}^2 - 43,65 \cdot \tilde{N}_{\text{ANi}} + 346,01, \%$$

(3)

$$\delta_{\text{NOx}} = 1,8214 \cdot \tilde{N}_{\text{ANi}}^2 - 46,654 \cdot \tilde{N}_{\text{ANi}} + 332,5, \%$$

(4)

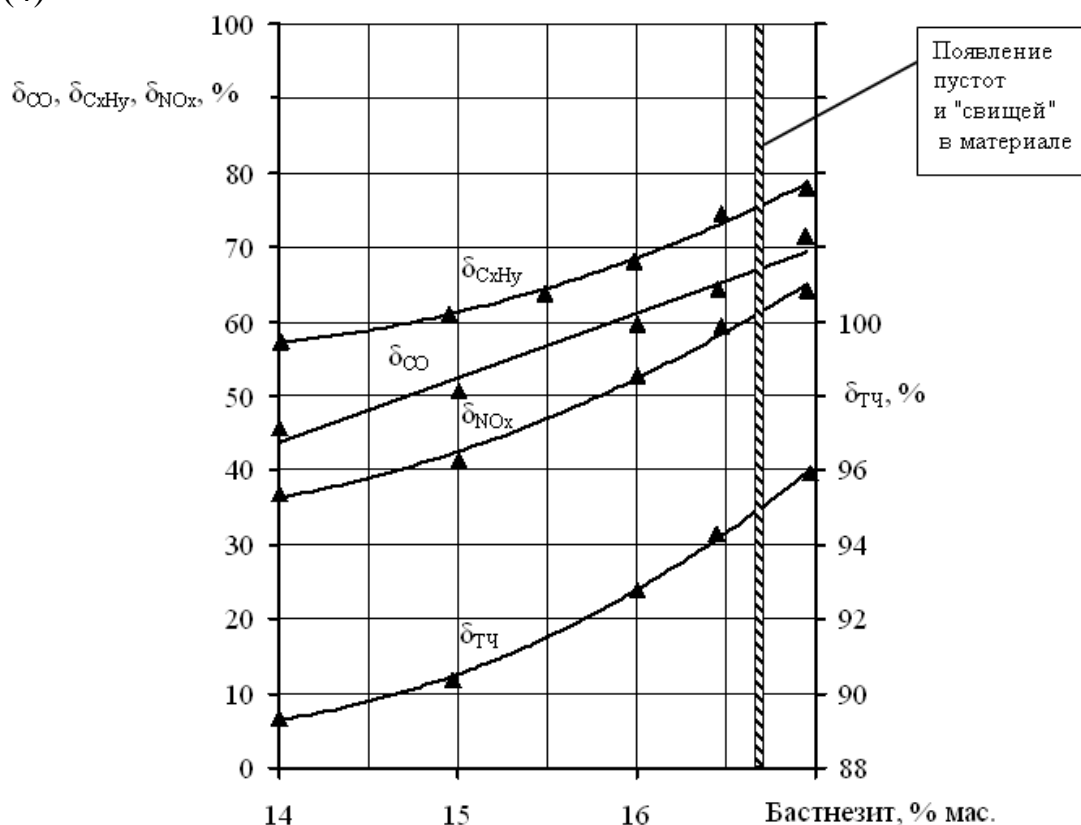


Рисунок 1 - Влияние содержания в шихте руды бастензита на качество очистки отработавших газов при температуре 850К в СВС-каталитическом материале

Все это свидетельствует об участии бастензита в процессах окисления и восстановления, а материал обладает каталитическими свойствами.

## Библиографический список

1. Евстигнеев, В.В. Изучение некоторых свойств материала СВС-фильтров. / В.В. Евстигнеев, В.Н. Краснов, Н.П. Тубалов, О.А. Лебедева, Г.Ю. Филиппов / Сб. научн. тр. АлтГТУ им. И. И. Ползунова: «Самораспространяющийся высокотемпературный синтез: материалы и технологии». - Новосибирск: Наука, 2001. - С. 40-43.
2. Лапшин, О.В. Математическая модель высокотемпературного синтеза алюминида никеля  $Ni_3Al$  в режиме теплового взрыва порошковой смеси чистых элементов / О.В. Лапшин, В.Е. Овчаренко // Физика горения и взрыва. - 1996. - Т.32, №3. - С.68-76.
3. Новоселов, А.Л. Совершенствование очистки отработавших газов дизелей на основе СВС-материалов / А.Л. Новоселов, В.И. Пролубников, Н.П. Тубалов. - Новосибирск: Наука, 2002. - 96 с.
4. Тубалов, Н.П. Эффективность фильтров для очистки отработавших газов дизелей / Н.П. Тубалов, А.В. Унгефук, В.И. Пролубников и др. // Повышение экологической безопасности автотракторной техники: Сб. статей / Под ред. д.т.н., профессора, академика РАТ А.Л. Новоселова / Академия транспорта РФ, АлтГТУ им. И.И. Ползунова. - Барнаул, 2002. - С. 99-103.