

**СОЗДАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫХ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ
КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРИРОВАННЫХ
ЯЧЕИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ.
ПРОЕКТ № 45**

Координаторы: д-р хим. наук Исмагилов З. Р., д-р техн. наук Шелег В. К.

Исполнители: ИК СО РАН, ИПМ НАН РБ

Показано, что алитирование структурированных ячеистых материалов на основе Ni или Ni—Cr позволяет как улучшить эксплуатационные характеристики ячеистого каркаса (жаропрочность и жаростойкость), так и увеличить эффективность и срок службы катализаторов на их основе. Формирование диффузионно-алитированного слоя α -Al₂O₃ позволяет повысить адгезию каталитического покрытия к поверхности структурированного материала, снизить его отслаивание при резких перепадах температур и унос активного компонента при больших объемных скоростях газового потока, что является необходимым условием разработки эффективных катализаторов высокотемпературного окисления углеводородных топлив. Технология перспективна для разработки реакторов сложной геометрии.

Рассмотрена возможность использования преимуществ структурированных ячеистых материалов на основе муллитокорундовой керамики и диффузионно-алитированных никеля

и нихрома для повышения производительности процессов:

окисления углеводородов (метан или бутан) и легколетучих органических соединений (на примере MnO₂/Al₂O₃, Pt—Pd/Al₂O₃, Pd—CeO₂/Al₂O₃);

парциального окисления метана кислородом, парами воды и диоксидом углерода (на примере Ni—La₂O₃/Al₂O₃, Rh—Ni—La₂O₃/Al₂O₃);

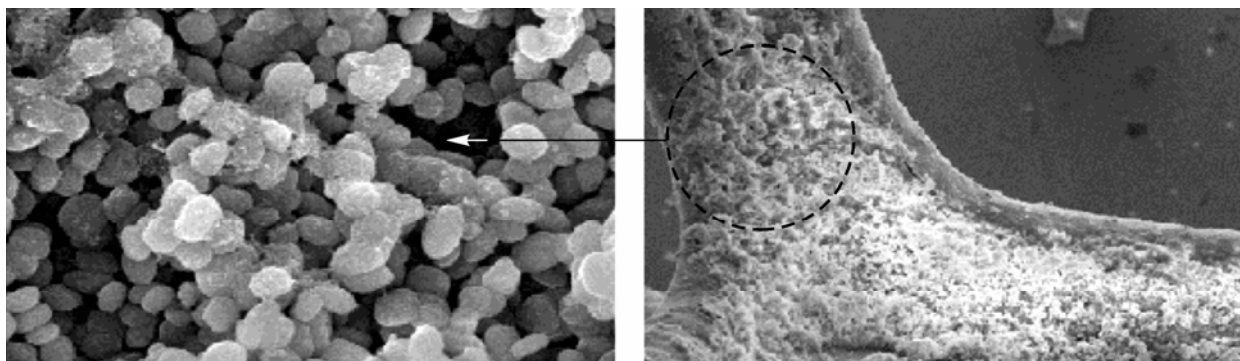
селективного восстановления NO пропаном (на примере Cu/ZSM-5);

селективного окисления сероводорода до элементарной серы (на примере MnO₂/Al₂O₃, Fe₂O₃/Al₂O₃);

селективного восстановления диоксида серы метаном и синтез-газом (на примере MgCr₂O₄/CeO₂/Al₂O₃);

гидрообессеривания моторных топлив (на примере Pt—Pd/ZSM-5).

Каталитические характеристики в модельных реакциях показали перспективность ис-



Морфология структурированного материала с нанесенным слоем цеолита при различных увеличениях.

Morphology of structured material with sprayed zeolite at different enlargements.

пользования катализаторов на структурированных ячеистых материалах в высокотемпературных процессах, проводимых при больших объемных скоростях газового потока и высоких температурах, особенно в процессах окисления углеводородов. Рациональное использование поверхности в случае катализаторов на структурированных ячеистых материалах позволяет снизить содержание активных компонентов в катализаторе, а также уменьшить массу реакторов практически без снижения эффективности процесса. Высокая теплопроводность ячеистых материалов на основе диффузионно-алитированного никрома позволяет быстро отводить тепло, выделяющееся при проведении реакций парциального и глубокого окисления углеводородов, предотвращая перегрев реакторов и обеспечивая высокую селективность процесса.

В модельных низкотемпературных процессах, для которых наиболее важным является обеспечение максимальной конверсии и селективности при минимальных температурах,

характеристики катализаторов на структурированных ячеистых материалах сравнимы с таковыми для массивных и блочных катализаторов только при повышенных температурах (например, выше 300 °С для окисления H₂S), а при низких — сильно уступают массивным катализаторам.

Показана принципиальная возможность использования структурированных материалов на основе муллитокорундовой керамики и диффузионно-алитированных никеля и никрома для синтеза катализаторов с цеолитсодержащим слоем (см. рисунок) и катализаторов со слоем каталитического волокнистого углерода. Учитывая высокую фильтрующую способность, низкое гидравлическое сопротивление и химическую стойкость в водных средах структурированных ячеистых материалов и реакционную способность катионзамещенных цеолитов и волокнистого углерода к органическим соединениям, указанные катализаторы могут использоваться для очистки газов и воды от органических примесей.

Основные публикации

1. *Леонов А. Н.* Теоретические и технологические основы процессов создания высокопористых ячеистых материалов и изделий на их основе для фильтрования и катализа агрессивных жидкостей и газов и освоение их производства: Автореф. дис. ... докт. техн. наук. Минск, 2004. 32 с.
2. *Ромашка А. Н.* Разработка процесса получения высокопористых ячеистых материалов на основе никеля с повышенной прочностью, жаростойкостью и удельной поверхностью для носителей катализаторов: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Минск, 2004. 20 с.
3. *Шелег В. К., Сморгыо О. Л., Микуцкий В. А. и др.* Высокопроизводительные катализаторы на структурированных ячеистых носителях// Тез. докл. 6-й Междунар. научно-технической конференции «Новые материалы и технологии: порошковая металлургия, композиционные материалы, защитные покрытия». Минск, 6—7 апреля 2004. С. 60—62.
4. *Сморыго О. Л., Ромашко А. Н., Шелег В. К. и др.* Исследование структурированных катализаторов на ячеистых носителях в процессах окисления углеводородов// Порошковая металлургия. Вып. 27. Минск, 2004. С. 170—174.
5. *Ismagilov Z. R., Yashnik S. A., Ushakov V. V. et al.* Environmentally friendly catalytic water-heating boiler// (Направлена в редакцию Catal. Today).