

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жирновой Евгении Дмитриевны на тему «Разработка способа приготовления гранулированного цеолита МСМ-22 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности

1.4.14. Кинетика и катализ

Микропористый цеолит МСМ-22 (структурный тип MWW) благодаря своей уникальной пористой топологии и геометрической селективности является важным материалом для крупнотоннажных нефтехимических процессов, таких как алкилирование бензола олефинами. Однако его широкое промышленное внедрение сдерживается отсутствием технологичных методов грануляции: стандартное формование со связующими блокирует устья микропор и снижает активность, а другие существующие методы сложны или не обеспечивают нужной прочности. В связи с этим разработка воспроизводимого способа получения механически прочных гранул цеолита МСМ-22 без связующих веществ с иерархической структурой **актуальна** для обеспечения технологического суверенитета и импортозамещения в каталитической отрасли РФ.

Жирнова Е.Д. получила **научно значимые результаты**: - обоснована возможность кристаллизации предварительно сформированных гранул, состоящих из порошкообразного цеолита МСМ-22 и аморфного алюмосиликата (как временного связующего) в растворе силиката натрия и гексаметиленimina с получением гранулированного безобвязочного материала МСМ-22h в виде единых сростков кристаллов; -изучена кинетика растворения различных источников кремния в щелочной среде и показано, что высокодисперсные «белая сажа» и молотый силикагель позволяют достигать фазовой чистоты и высокой степени кристалличности (~95–100%) в статических условиях; -осуществлён прямой гидротермальный синтез высококристаллического порошкообразного цеолита МСМ-22 непосредственно на основе осажденного синтетического аморфного алюмосиликата.

Практическая значимость диссертации состоит в разработке упрощенного способа синтеза порошкообразного цеолита МСМ-22 из силикаалюмогидрогеля без механического перемешивания при сокращении времени процесса почти на 30 %. Создан эффективный метод формования гранулированного цеолита МСМ-22h с высокой механической прочностью (5,39 Н/мм²) и развитой пористостью. Полученный на его основе катализатор Н-МСМ-22h в жидкофазном алкилировании бензола пропиленом показал высокую конверсию (92,7%) и селективность по кумолу (85,5%) при повышенной межфазной стабильности, превосходя традиционные аналоги со связующими.

Достоверность результатов базируется на значительном объеме экспериментов, выполненных с использованием современного комплекса физико-химических методов (РФА, РФС, СЭМ, низкотемпературная адсорбция N₂, ТПД-НН₃, ИК-спектроскопия). Материалы работы прошли рецензирование и опубликованы в 4 статьях (включая журналы из списков ВАК, Scopus, WoS), защищены 1 патентом РФ.

Замечания и вопросы по работе:

1. На рисунке 13 и в тексте (с. 21) стабильность катализатора Н-МСМ-22h оценивалась в течение 50 часов. Проводились ли более длительные ресурсные

испытания (например, 100–300 часов) для подтверждения промышленного потенциала полученных гранул катализатора к регенерации?

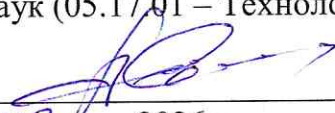
2. На схеме приготовления порошкообразного цеолита из алюмосиликата (рис. 5) указана стадия введения 20 масс. % кристаллической заправки МСМ-22. Оценивалось ли влияние снижения количества заправки (или ее полного отсутствия) на фазовую чистоту конечного продукта?

Высказанные замечания не снижают общего высокого уровня исследования, а носят уточняющий характер.

Диссертационная работа Жирновой Евгении Дмитриевны является законченным научно-квалификационным исследованием, в котором решена научно-техническая задача по созданию высокоэффективного гранулированного цеолитного катализатора с иерархической структурой для нефтехимии. Судя по автореферату, диссертация отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ.

Я, Савостьянов Александр Петрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Жирновой Евгении Дмитриевны, и их дальнейшую обработку.

Профессор кафедры «Химические технологии» ЮРГПУ (НПИ), доктор технических наук (05.17.01 – Технология неорганических веществ), профессор


Савостьянов Александр Петрович
« 27 » 08 2026 г.

Подпись А.П. Савостьянова удостоверяю.
Ученый секретарь ученого совета ЮРГПУ (НПИ)


Н.Н. Холодкова
27.08.2026 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» (ЮРГПУ (НПИ))/


Адрес: 346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Телефон: +7 (8635) 25-5337.

E-mail: rektorat@npi-tu.ru, <https://www.npi-tu.ru/>