

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кузюбердиной Елены Олеговны
«Получение смешанных оксидов и модифицированных цеолитов и их применение для восстановления оксидов азота в газах регенерации катализатора крекинга», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Диссертационная работа Кузюбердиной Е.О. направлена на решение проблемы снижения выбросов токсичных оксидов азота с установок каталитического крекинга путем разработки эффективных каталитических добавок на основе смешанных оксидов переходных металлов и модифицированных цеолитов. В связи с современной тенденцией переработки тяжелого азотистого сырья разработка новых эффективных добавок является актуальной и практически востребованной задачей.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в установлении количественной взаимосвязи между молекулярной массой азотсодержащих соединений сырья крекинга и концентрацией оксидов азота в газах регенерации, разработке добавок на основе Cu, Mg, Al-смешанных оксидов и модифицированных цеолитов Fe/MFI, обеспечивающих снижение выбросов NO_x более чем на 50%, и идентификации с использованием комбинаторных методов активных форм железа [FeO]⁺, [Fe₂O₂]²⁺ и [Fe₂O]²⁺, обладающих каталитической активностью.

Практическая значимость работы определяется тем, что разработанные добавки превосходят по эффективности известные мировые аналоги (снижение концентрации NO_x достигает 45–50%). Полученные результаты могут быть использованы при создании промышленных добавок к катализаторам крекинга, что подтверждено патентом РФ № 2848620. Установлена высокая стабильность добавки 2,5Fe/MFI(23) в течение пяти циклов «крекинг–регенерация», что свидетельствует о перспективности ее внедрения.

Замечания и вопросы по содержанию автореферата:

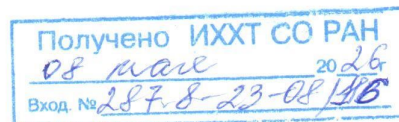
1. В работе исследованы добавки на основе цеолита MFI с различными модулями (23, 80, 300). Установлено, что с увеличением модуля эффективность снижается. Однако известно, что соотношение Si/Al влияет не только на количество ионообменных, но и на силу кислотных центров. Из текста автореферата не ясно, проводилась ли оценка кислотных свойств, например, методом ТПД аммиака, для этих образцов, чтобы оценить возможный вклад кислотных центров в каталитическую активность добавок.

2. В работе предложен механизм восстановления NO при взаимодействии с CO. Известно, что в реальных газах регенерации присутствуют H₂O, SO_x и различные углеводороды. Из текста автореферата не ясно, исследовалась ли возможность отравления активных центров под действием этих веществ в условиях регенератора и их влияние на активность добавок.

3. В автореферате использованы не конкретные формулировки, например, «... приводит к образованию большого количества оксидов азота...». Какое количество азота можно считать большим, либо маленьким? «азотистые соединения с высокой молекулярной массой» – о какой величине идет речь?

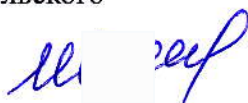
4. Не ясно, чем обоснован выбор оксидов металлов, которые использованы в качестве добавок для восстановления оксидов азота. Почему именно эти оксиды? В автореферате стоило бы упомянуть авторов, кто уже достиг определенных результатов в этой области. Ведь были же работы и исследования, выполненные до полученных соискателем результатов.

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки диссертационной работы, которая является завершенным научным исследованием, выполненным на высоком экспериментальном уровне. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.



Полученные результаты, несомненно, вносят существенный вклад в развитие представлений о каталитическом восстановлении оксидов азота в процессах нефтепереработки. Диссертационная работа Кузюбердиной Елены Олеговны полностью соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор **заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук** по специальности 2.6.12. – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Профессор отделения химической инженерии
Инженерной школы природных ресурсов
ФГАОУ ВО Национального исследовательского
Томского политехнического
университета, д.т.н.



Ивашкина Е.Н.

Ивашкина Елена Николаевна

Тел.: 8 (3822) 60-63-37, e-mail: ivashkinaen@tpu.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
Юридический адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

Профессор, доктор технических наук по специальности 05.17.08 – Процессы и аппараты химических технологи

Профессор отделения химической инженерии Инженерной школы природных ресурсов
ФГАОУ ВО Национального исследовательского Томского политехнического университета
05.05.2026

Я, Ивашкина Елена Николаевна, согласна на обработку приведенных персональных данных.

Подпись Ивашкиной Е.Н. заверяю:
Ученый секретарь ТПУ



В.Д. Новикова