

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертационной работы Алтынковича Евгения Олеговича «Цеолитсодержащие катализаторы превращения углеводородов С<sub>4</sub> в этилен и пропилен с регулируемой активностью в реакциях переноса водорода», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

### **Актуальность исследования**

В настоящее время в мировой и отечественной экономике сложился устойчивый тренд перехода нефтеперерабатывающих мощностей в интеграцию с процессами нефтехимии.

Это обусловлено несколькими факторами. В первую очередь, стагнацией рынков моторных топлив, и ростом потребностей в новых материалах, в основном пластиков и композитов на полимерной основе, а также продуктов ароматического ряда, лежащих в начальной стадии создания молекул, востребованных в производстве конструкционных материалов, агрехимии, органического синтеза, фармацевтических интермедиатов и т.д.

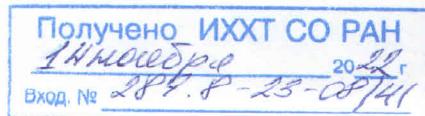
При этом, уже имеющиеся процессы получения начальных нефтехимических молекул, включая конверсию бутан-бутиленовой фракции в С<sub>2</sub>-С<sub>3</sub> олефины, в значительной мере исчерпали потенциал повышения своей эффективности. Увеличение выхода целевых продуктов – задача актуальная и требует новых подходов. Именно на решение этой задачи и направлены исследования, представленные соискателем в диссертационной работе.

### **Научная новизна исследования**

В ходе исследований автором получены оригинальные зависимости активности цеолита ZSM-5 (MFI) при щелочной обработке и модифицировании цеолита фосфором.

Определены и научно-обоснованы оптимальные состав катализатора и условия протекания процесса, позволяющие получать из бутан-бутиленовой фракции выход олефинов С<sub>2</sub>-С<sub>3</sub> более 38 % масс.

Дополнительно объективная новизна результатов выполненного исследования подтверждается патентом РФ.



## **Достоверность результатов исследования**

Достоверность полученных автором результатов и сформулированных на их основе выводов подтверждается применением соискателем апробированных экспериментальных способов и технических средств, не противоречием результатов работы ранее опубликованным результатам других отечественных и зарубежных исследователей.

## **Научная и практическая значимость исследования**

Соискателем предложены способы целенаправленного управления каталитической активностью катализаторов, содержащих цеолит ZSM-5 (MFI), для увеличения выхода олефинов – модификация гидроксидом натрия, или выхода толуол-кислольной фракции – модификация фосфором.

Представленные и обоснованные автором результаты являются основой для разработки производственных регламентов и имеют реальный потенциал внедрения на строящемся производстве катализаторов в Омске при формировании каталитических систем для процесса каталитического крекинга (FCC) нефтехимического типа.

## **Апробация результатов исследования**

Результаты исследований получили независимую положительную оценку профессионального научного сообщества на 8 научных и научно-практических конференциях.

По теме диссертации опубликовано достаточное количество научных работ в тематических научных журналах.

Это дает основание утверждать, что полученные результаты прошли полноценную процедуру рецензирования, оценку соответствия исследования современным требованиям, предъявляемым к работам в заявленной научной области.

## **Вопросы и замечания**

1. Автором отмечено, что при модифицировании цеолита ZSM-5 фосфором происходит уменьшение концентрации сильных кислотных центров. При этом не совсем понятно, в чем заключается механизм действия фосфора на сильные кислотные центры.
2. Почему изучение превращения 3-метилбутанола-1 изучалось при температуре 450 °C, а превращение бутан-бутиленовой фракции исследовалось при температуре 590 °C?

## **Заключение**

В ходе работы были решены все поставленные задачи, получены важные научные результаты, имеющие перспективные практические приложения. Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ – п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013, в редакции от 21.04.2016), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор – Алтынкович Евгений Олегович заслуживает присуждение степени кандидата химических наук по специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высоконапорных веществ.

Начальник управления инновационного развития  
и интеллектуальной собственности  
Департамента развития нефтепереработки и нефтегазохимии  
Дирекции переработки нефти и газа ПАО «Газпром нефть»,  
Доктор технических наук

Андрей Владимирович Клейменов

Подпись А.В. Клейменова заверяю



ЗОРИНА АИ

ФИО

КЛЕЙМЕНОВ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ  
ПАО «Газпром нефть», Начальник управления инновационного развития  
и интеллектуальной собственности  
Департамента развития нефтепереработки и нефтегазохимии  
Дирекции переработки нефти и газа  
Адрес: 190000, г. Санкт-Петербург, ул. Почтамтская, 3-5;  
тел.: 8(812) 363-31-52 доб. 5256;  
e-mail: Kleymenov.AV@gazprom-neft.ru