

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Уразова Хошима Хошимовича  
«Особенности превращений компонентов тяжелых нефтей при крекинге в присутствии  
никель- и кобальтсодержащих катализаторов», представленной на соискание ученой  
степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12–«Нефтехимия»

**Актуальность.** Диссертационная работа Уразова Хошима Хошимовича посвящена актуальной и научно значимой задаче разработки эффективных методов переработки тяжелых нефтей, ресурсный потенциал которых существенно превышает запасы традиционных лёгких нефтей. Однако вовлечение их в переработку существенно затруднено из-за ряда технологических ограничений, основным из которых является высокое содержание смолисто-асфальтеновых веществ (САВ). Высокое содержание САВ влияет на стабильность нефтяной системы и значительно усложняют процессы добычи, транспортировки и переработки тяжелого углеводородного сырья. В представленной работе автором предложен подход, основанный на применении каталитического крекинга с участием *in situ* образующихся дисперсных сульфидных катализаторов на основе никеля и кобальта. Достоинствами данной технологии являются простота получения активной формы катализаторов и их высокая селективность по отношению к высокомолекулярным компонентам тяжёлых нефтей.

Автор в литературном обзоре полно и последовательно отразил современное состояние и перспективы методов конверсии тяжелого углеводородного сырья, а также обоснованно сформулировал цели и задачи исследования. Объектами исследования выбраны тяжелые нефти Республики Татарстан, обладающей значительным ресурсным потенциалом данного вида сырья. В качестве предшественников катализаторов использованы коммерчески доступные соли – нитрат никеля и нитрат кобальта, что повышает прикладную значимость и технологическую реализуемость разработанных решений.

**Научная новизна** работы заключается в установлении новых закономерностей превращения компонентов при крекинге Зюзеевской и Ашальчинской тяжелых нефтей, отличающихся по физико-химическим свойствам, в присутствии кристаллических прекурсоров катализаторов, а также их растворов в воде, этаноле и ацетоне. Установлено, что оптимальным предшественником катализатора для крекинга нефтей, образующегося *in situ*, является нитрат никеля, растворенный в ацетоне, в количестве 0,15 % мас. при перерасчете на оксид никеля (II). Применение данного прекурсора обеспечивает снижение содержания САВ в процессе облагораживания тяжелых нефтей на 49,6–62,1 % отн., что сопровождается увеличением выхода светлых фракций с 30,8–32,5 % мас. до 60–63 % мас. по сравнению с исходным сырьем. Методом рентгенофазового анализа определены фазовый состав и температурные параметры образования катализатора, образующегося *in situ*.

На основании вышеизложенного следует отметить, что результаты, полученные в ходе выполнения данной работы, обладают высокой практической значимостью и могут быть использованы при создании технологий глубокой переработки тяжёлых нефтей.

**Публикации и апробация.** Список публикаций включает 18 научных работ, включая 2 статьи в журналах из перечня ВАК, 7 статей в изданиях, индексируемых в базах Web of Science и/или Scopus, 7 публикаций в сборниках материалов и тезисов докладов на различных конференциях, а также получены 2 патенты на изобретения.

Методологический подход, использованный автором, включает планирование экспериментов и проведение детальных экспериментальных исследований с применением современных комплексных физико-химических методов и являются достоверными.

По автореферату диссертации имеются следующие **вопросы и замечания**:

1. В работе в качестве прекурсоров катализаторов использованы нитраты никеля и кобальта. В связи с этим возникает вопрос: если будут применены другие прекурсоры этих металлов, будут ли отличаться результаты? Если да, то на сколько?
2. На стр. 13 на рис. 6 по данным РФА автора говорит о замещении ионов  $\text{Co}$  в  $\text{Co}_9\text{S}_8$  на ионы  $\text{Ni}$ , при этом, какого состава образуется смешанный сульфид?

Однако приведённые замечания не влияют на положительную оценку выполненной работы и не ставят под сомнение основные выводы диссертанта.

Диссертационная работа Уразова Х.Х. «Особенности превращений компонентов тяжелых нефтей при крекинге в присутствии никель- и кобальтсодержащих катализаторов» является высококвалифицированным исследованием, которое решает важные научные и практические задачи. Работа демонстрирует высокий уровень профессиональной подготовки автора и его вклад в развитие нефтехимической отрасли. Результаты исследований имеют значительный потенциал для дальнейшего развития и применения в промышленности.

Диссертационная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункт 9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней»), а ее автор, Уразов Хошим Хошимович заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12 – «Нефтехимия».

**Аяпбергенов Ерболат Озарбаевич**  
кандидат технических наук  
(специальность 2.6.12. – «Химическая технология  
топлива и высокоэнергетических веществ»)  
**Начальник управления анализа флюидов**  
**Департамента лабораторных исследований**



Контактные данные:

Филиал ТОО «КМГ Инжиниринг» «КазНИПИ мұнайгаз»  
Республика Казахстан,  
130000, Мангистауская область,  
г. Актау, 35 микрорайон, дом 6  
Контактный телефон: +7 (7292) 470-290 (+4391)  
e-mail: e.ayapbergenov@kmge.kz

Подпись **Аяпбергенова Ерболата Озарбаевича** заверяю:

Главный специалист управления правового и кадрового обеспечения

**Салаватова**

«08» мая 2025 г.

