

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента, доктора химических наук, профессора Доломатова Михаила Юрьевича на диссертационную работу Гончарова Алексея Викторовича на тему «Влияние химического состава высокосернистых нефтяных остатков и условий крекинга на превращения их компонентов», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12 Нефтехимия**

### **1. Актуальность диссертационной работы**

Определяющее значение для развития нефтеперерабатывающей промышленности Российской Федерации имеет глубина переработки нефтяного сырья. Постоянное увеличение потребности в моторных топливах существенно увеличивает необходимость переработки различных видов тяжелого нефтяного сырья, включающего в себя высоковязкие нефти, природные битумы, остаточные нефтяные фракции (гудрон, мазут), битуминозные пески и горючие сланцы. Наибольший интерес представляют процессы переработки остатков атмосферно-вакуумной перегонки нефти, в частности гудронов различного состава. Основным направлением развития этих процессов является необходимость получения в качестве основных продуктов бензиновой и дизельной фракций, сырья для нефтехимии, что приводит к значительному увеличению показателя глубины переработки нефти.

Объектами исследования в диссертационной работе Гончарова А.В. являлись тяжелые нефтяные остатки, которые представляют собой сложную многокомпонентную полидисперсную смесь, основными компонентами которой являются высокомолекулярные и гетероатомные соединения. Данные компоненты приводят к быстрой дезактивации катализаторов, что затрудняет создание эффективных технологий переработки тяжелого углеводородного сырья. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость в проведении исследований состава, структуры и свойств смолисто-асфальтеновых веществ, сернистых соединений, поиск методов воздействия на них, а также разработки дополнительных методов облагораживания высокосернистых нефтяных остатков, которые позволят получать дополнительные количества светлых фракций. В этом плане актуальность работы Гончарова А.В. по выявлению влияния химического состава сырья и условий термообработки на состав получаемых продуктов крекинга с целью облагораживания их состава не вызывает сомнений.

### **2. Научная новизна полученных результатов, выводов**

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- Получены новые данные о термической стабильности и реакционной способности смолисто-асфальтеновых компонентов тяжелых высокосернистых нефтяных остатков в процессах термического и инициированного крекинга.
- Установлены кинетические закономерности накопления и расходования гомологов тиофена, бензо- и дибензотиофена в процессе термической обработки высокосернистых нефтяных остатков, а также в присутствии инициирующих добавок различной природы.
- Установлена взаимосвязь между составом серосодержащих структурных фрагментов молекул смол и асфальтенов и новообразованными сернистыми соединениями в продуктах крекинга высокосернистых нефтяных остатков.

### **3. Обоснованность научных положений и достоверность результатов**

Представленные в работе результаты исследований получены дополняющими друг друга различными современными физико-химическими методами исследований на поверенном сертифицированном оборудовании. Обоснованность научных положений, выносимых на защиту, достоверность экспериментальных данных и сделанных на их основании выводов не вызывают сомнений. Основные положения диссертации обсуждены на всероссийских и международных научных мероприятиях и опубликованы в рецензируемых научных журналах.

### **4. Практическая значимость результатов**

Практическое значение работы заключается в получении экспериментальных данных о влиянии гетерогенных твердофазных и радикалообразующих добавок на деструкцию компонентов высокосернистых тяжелых нефтяных остатков. Полученные результаты могут использоваться как научные основы для оптимизации существующих процессов и разработки новых способов переработки такого сырья в дистиллятные фракции с низким содержанием сернистых соединений, что позволит расширить сырьевые возможности отечественной нефтеперерабатывающей отрасли и повысить качество получаемых нефтепродуктов. Практическая значимость результатов диссертационной работы подтверждается патентом на изобретение № 2773319 от 01.06.2022 «Способ переработки гудронов» (Заявка № 2021122439 от 26.07.2021).

### **5. Оценка содержания диссертационной работы**

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, списка сокращений, выводов и списка литературы. Текст диссертации изложен на 145 страницах, содержит 44 рисунка и 35 таблиц. Список литературы включает 193 источника.

В работе Гончарова А.В. сформулирована следующая цель – исследование состава и выявление основных закономерностей деструкции серосодержащих структурных

фрагментов молекул смол и асфальтенов высокосернистых нефтяных остатков в процессе инициированного крекинга.

Для достижения сформулированной цели диссертантом были поставлены и успешно решены следующие задачи:

1. Изучены закономерности термических превращений компонентов высокосернистых нефтяных остатков в различных условиях (температура, продолжительность процесса, природа и количество добавки);

2. Установлены характерные изменения компонентного состава продуктов крекинга нефтяных остатков в присутствии гетерогенных твердофазных добавок (карбонат и ацетат кальция) и углеводородрастворимых радикалообразующих добавок (дикумилпероксид, дидодеканоил пероксид);

3. Выявлены закономерности трансформации серосодержащих фрагментов смолисто-асфальтеновых компонентов нефтяных остатков, пути накопления производных тиофена в составе жидких продуктов крекинга;

4. Рассчитаны константы скоростей образования и расходования производных тиофена в жидких продуктах крекинга тяжелых высокосернистых нефтяных остатков в различных условиях.

Таким образом, **сформулированная в диссертации цель достигнута.**

### **6.Замечания**

- В литературном обзоре отсутствуют новые данные о структуре нефтяных асфальтенов. В частности, отсутствуют ссылки на результаты , полученные в 2017-2022гг. по атомно-силовой зондовой микроскопии асфальтенов Shuler, данные по хромато-масс спектромерии асфальтенов MALDI ToF и др.

- Не приводятся сведения по спиновой теории строения нефтяных дисперсных систем (Ф. Г. Унгер, Л. Н. Андреева *Фундаментальные аспекты химии нефти. Природа смол и асфальтенов.* Новосибирск: Наука, 1995. - 192 с.) и др.

- Рассмотрены кинетические схемы термолиза в которых отсутствует разделение смол на спиртобензольные и бензольные, отсутствуют полициклические соединения и другие групповые компоненты.

- Непонятно откуда взяты константы термолиза. Неясно как решалась прямая и обратная кинетическая задача.

- Автор придает значение термическому крекингу, который в настоящее время практически не используется на НПЗ, так как вытеснен каталитическим крекингом и висбрекингом.

- Имеются отдельные недостатки по оформлению текста и реферата диссертации. Вместе с тем отмечу, что эти замечания не снижают уровень выполненной диссертационной работы, которая имеет завершённый характер.

## 7. Автореферат отражает основное содержание диссертации

## 8. Заключение

Основное содержание диссертационной работы с достаточной полнотой отражено в автореферате. По результатам исследований опубликованы 10 научных статей: 6 статей в российских журналах, входящих в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования, 4 статьи в изданиях, индексируемых в международных реферативных базах данных. Кроме того, опубликован патент и 13 материалов докладов в трудах международных и российских конференций.

Считаю, что диссертационная работа Гончарова А.В. отвечает требованиям п. 8 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

В ней проведены фундаментальные исследования в соответствии с паспортом специальности 1.4.12. - «Нефтехимия» пункты 1, 2. Так, проведено изучение химического состава нефтяных остатков, как техногенных объектов. Выполнено исследование состава и структуры основных углеводородов, проведено изучение условий термоллиза в присутствии различных добавок в нефтяных дисперсных углеводородных системах.

Автор диссертационной работы заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12. - «Нефтехимия».

Официальный оппонент

Доктор химических наук  
(02.00.06-Высокомолекулярные соединения),  
профессор, профессор кафедры  
технологии нефти и газа  
ФГБОУ ВО Уфимский государственный  
нефтяной  
технический университет  
Адрес: 450064, г.Уфа, ул. Космонавтов, 1  
E-mail: mdolomatov@bk.ru

 /Доломатов Михаил Юрьевич

подпись заверяю



