

## **ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

### **INTERNATIONAL WORKSHOP**

**«Multiscale Biomechanics and Tribology  
of Inorganic and Organic Systems»**

### **МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«Перспективные материалы с иерархической структурой  
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,  
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ  
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

**«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»**

DOI: 10.17223/9785946218412/529

## ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ СТРУКТУРЫ АСФАЛЬТЕНОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ СТУПЕНЧАТОЙ ДЕСТРУКЦИИ ДО 230 °С

<sup>1</sup>Чузлов В.А., <sup>2,3</sup>Корнеев Д.С., <sup>2</sup>Певнева Г.С., <sup>2,3</sup>Головко А.К.

<sup>1</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук, Томск, Россия

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, Томский филиал, Томск, Россия  
KorneevDS@ipgg.sbras.ru

В связи с вовлечением в хозяйственный оборот тяжелого углеводородного сырья, обогащенного асфальтенами, возникает необходимость создания эффективных способов его переработки [1]. Новые подходы к переработке тяжелых нефтей и природных битумов должны базироваться на исследовании свойств, состава и структуры асфальтенов [2], а также закономерностей их превращений в различных условиях [3].

Целью данной работы является оценка изменения молекулярной структуры асфальтенов в процессе их ступенчатой деструкции до 230 °С.

В качестве объектов исследования использовались асфальтены зюзеевской нефти (АЗН), асфальтены усинской нефти (АУН) и асфальтены кармальского битума (АКБ), различающиеся по распределению атомов углерода в различных структурных фрагментах. Термолиз асфальтенов проводился в токе N<sub>2</sub> последовательно при температурах 120 и 230 °С до полного удаления образующихся продуктов из реакционной зоны.

По данным таблицы 1 видно, что в процессе ступенчатой термодеструкции асфальтены склонны к увеличению фактора ароматичности ( $f_a$ ) и снижению содержания нафтенового ( $f_n$ ) и парафинового ( $f_n$ ) углерода. Следует отметить, что уже при 120 °С наблюдается значительное изменение молекулярной структуры асфальтенов, свидетельствующее о протекании деструктивных процессов.

Таблица 1 – Изменение структуры асфальтенов в процессе ступенчатого термолиза

Параметр	АЗН			АКБ			АУН		
	исх	120 °С	230 °С	исх	120 °С	230 °С	исх	120 °С	230 °С
$f_a$	32,8	41,8	48,2	26,3	40,1	46,9	34,0	38,6	48,4
$f_n$	58,7	52,3	47,9	57,5	53,0	48,7	59,3	55,2	46,8
$f_n$	8,5	5,9	3,9	16,2	6,9	4,4	6,7	6,2	4,8

После термической деструкции при 230 °С все исследуемые асфальтены имеют сходное содержание атомов углерода в различных структурных фрагментах. Таким образом, в процессе термолиза асфальтенов до 230 °С «стираются» различия в их молекулярной структуре независимо от строения исходных асфальтенов.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ в рамках проекта № 18-33-00478.

1. Анчита Х. Переработка тяжелой нефти: реакторы и моделирование процессов. – СПб.: Профессия, 2015. – 588 с.
2. Ганеева Ю.М., Юсупова Т.Н., Романов Г.В. Асфальтеновые наноагрегаты: структура, фазовые превращения, влияние на свойства нефтяных систем // Успехи химии. – 2011. – Т. 80. – № 10. – С. 1034-1050.
3. Kapadia P.R., Kallos M.S., Gates I.D. A review of pyrolysis, aquathermolysis, and oxidation of Athabasca bitumen // Fuel Processing Technology. – 2015. – V. 131. – P. 270-289.