

# **ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

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

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

1

DOI: 10.17223/9785946217408/546

## КРЕКИНГ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ КОМПОНЕНТОВ НЕФТИ

Воронецкая Н.Г., Певнева Г.С., Корнеев Д.С., Головки А.К.  
 ФГБУН Институт химии нефти СО РАН, Томск, Россия  
 voronetskaya@ipc.tsc.ru

Недостаток знаний о реакционной способности смол и асфальтенов при термическом воздействии, их роли и взаимном влиянии обуславливает постановку исследований этих процессов на модельных системах. В данной работе изучено взаимное влияние смол и асфальтенов при моделировании их термических превращений. Проведен термолиз модельной смеси (С+А), состоящей из 68,6 % смол и 31,4 % мас. асфальтенов, что соответствует их соотношению в исходной нефти, а также термолиз смол и асфальтенов по отдельности.

Высокий выход твердых продуктов, нерастворимых в хлороформе, при термолизе как смеси (С+А), так смол и асфальтенов по отдельности, свидетельствует о том, что преобладают реакции конденсации (рис.1а). В то же время реакции деструкции смол и асфальтенов приводят к образованию газообразных и жидких продуктов.

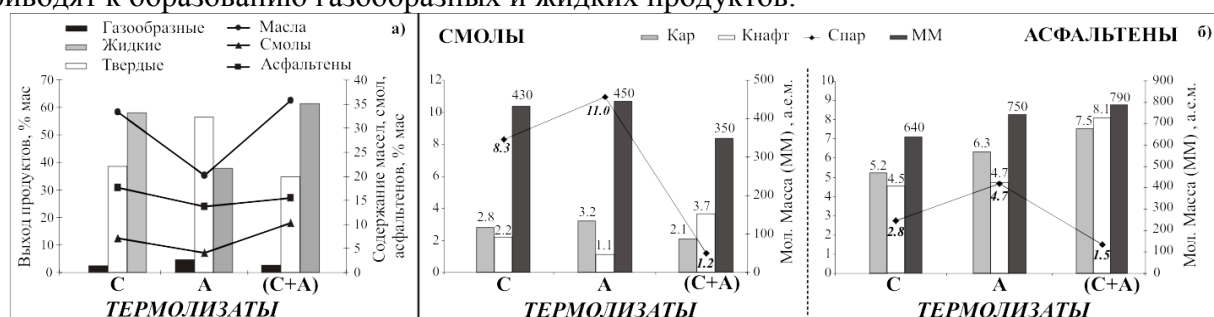


Рисунок 1 – Выход продуктов термолиза (а) и структурно-групповые характеристики (б) смол и асфальтенов в термолизатах смол (С), асфальтенов (А) и их смеси (С+А).

При термолизе смеси (С+А) степень конверсии в жидкие продукты составляет 62,0 %, в которых на долю масел приходится ~ 58 %. Количество смол в термолизате уменьшается по сравнению с исходной смесью до 10,3 %, а асфальтенов – до 15,6 %. Содержание остаточных асфальтенов в термолизате смеси (С+А) в 1,5 раза превышает количество остаточных смол, тогда как в исходной смеси соотношение смолы: асфальтены равно 2,2. Этот факт может свидетельствовать о более интенсивном вовлечении смол в процессы деструкции. Качественный состав масел всех термолизатов схож и близок к составу исходной нефти: в них идентифицированы н-алканы  $C_{12} - C_{36+40}$ , изопреноиды  $C_{18}-C_{20}$ , гомологические серии н-алкилбензолов и н-алкилтолуолов состава  $C_{10} - C_{33}$ , нафталин и его  $C_1-C_4$  метилзамещенные гомологи, фенантрен и его гомологи, антрацен, метилантрацен, бензо- и дибензотиофены. Отличительной особенностью углеводородного состава термолизата смеси (С+А) является отсутствие алкенов, образование которых наблюдается при термолизе смол и асфальтенов. Смолы, образовавшиеся при термолизе смеси (С+А), имеют меньшую молекулярную массу по сравнению со смолами как термолизата смол, так и термолизата асфальтенов, тогда как асфальтены имеют повышенные значения этих же параметров (рис.1б). Это тоже является свидетельством того, что реакции деструкции в большей степени затрагивают молекулы смол, а реакции конденсации - молекулы асфальтенов. В средних молекулах смол и асфальтенов как термолизатов смол, так и асфальтенов количество ароматических колец преобладает над количеством нафтеновых, тогда как в средних молекулах смол и асфальтенов термолизата смеси (С+А) наблюдается превышение числа нафтеновых колец над ароматическими (рис. 1б). Это обусловлено протеканием реакций циклизации алифатических радикалов, что наглядно выражается в резком уменьшении количества атомов углерода в алифатических цепочках ( $C_{пар}$ ).

Таким образом, установлено, что при крекинге совместное присутствие в смеси смол и асфальтенов приводит к изменению направленности их термических превращений, о чем свидетельствует снижение выхода твердых и увеличение жидких продуктов по сравнению с термолизом по отдельности смол и асфальтенов. Показано, что реакции деструкции в большей степени характерны для молекул смол, а реакции конденсации - для асфальтенов.