

Г.Д. ЛЯХЕВИЧ, канд. техн. наук, доц.,  
С.А. ЛАПИЦКАЯ, канд. хим. наук (БТИ)

## ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ СМОЛИСТО-АСФАЛЬТЕНОВЫХ ВЕЩЕСТВ КИСЛЫХ ГУДРОНОВ

Смолисто-асфальтеновые вещества (САВ) являются составной частью органической массы кислых гудронов. Литературные сведения по характеристике САВ малочисленны и неполны [1-3]. Недостаточная изученность смолисто-асфальтеновых веществ объясняется, по-видимому, сложностью их химического состава и структуры. Знание химического состава смолисто-асфальтеновых веществ необходимо при прогнозировании рациональных процессов их переработки.

С этой целью нами выполнено исследование физико-химической характеристики смолисто-асфальтеновых веществ, выделенных из кислых гудронов, полученных при очистке индустриального (КГИМ) и трансформаторного масел (КГТМ).

Содержание смолисто-асфальтеновых веществ в кислых гудронах определялось согласно [4]. Элементный анализ и другие физико-химические показатели смолисто-асфальтеновых веществ определялись, как описано в [5, 6].

Смолисто-асфальтеновые вещества представляют собой смесь высокомолекулярных смол и асфальтенов. Характеристика смол и асфальтенов, выделенных из САВ кислых гудронов, представлена в табл. 1.

На основании экспериментальных данных, приведенных в табл. 1, можно заключить, что смолы являются высокомолекулярными органическими соединениями циклического и гетероциклического строения с алифатическими боковыми цепями. Причем циклическая структура, по-видимому, состоит преимущественно из конденсированных ароматических колец.

Табл. 1. Физико-химическая характеристика смол и асфальтенов из САВ

Показатели	Смолы		Асфальтены	
	из САВ кислых гудронов, полученных при очистке масел		из САВ кислых гудронов, полученных при очистке масел	
	индустриального	трансформаторного	индустриального	трансформаторного
Внешний вид	Твердое вещество от желтого до коричневого цвета		Твердое вещество от коричневого до темно-коричневого цвета	
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,0437	1,0425	1,1012	1,0984
Элементный состав, мас. %				
углерод	85,42	86,05	82,19	83,13
водород	8,94	9,07	7,98	8,01
кислород	1,72	1,56	3,14	2,85
сера	2,05	1,93	4,73	4,27
азот	1,87	1,39	1,96	1,74
Растворимость в углеводородах, мас. %,				
в С <sub>5</sub> -С <sub>6</sub> нормального строения	100	100	0,15	0,10
в бензоле	100	100	100	100
Молекулярная масса	975	960	2970	2815
Отношение Н:С	1,2559	1,2648	1,1651	1,1563
Эмпирические формулы	смол из САВ кислых гудронов, полученных при очистке масел:			
	(I) индустриального C <sub>69,40</sub> H <sub>87,16</sub> S <sub>0,66</sub> O <sub>1,08</sub> N <sub>1,30</sub>			
	(II) трансформаторного C <sub>68,84</sub> H <sub>87,07</sub> S <sub>0,58</sub> O <sub>0,94</sub> N <sub>0,95</sub>			
	асфальтенов из САВ кислых гудронов от очистки масел:			
	(III) индустриального C <sub>220,57</sub> H <sub>237,01</sub> S <sub>4,39</sub> O <sub>5,85</sub> N <sub>4,16</sub>			
	(IV) трансформаторного C <sub>195,01</sub> H <sub>225,48</sub> S <sub>3,76</sub> O <sub>5,01</sub> N <sub>3,50</sub>			
Средний ряд	(I)	C <sub>n</sub> H <sub>2n-51,64</sub> S <sub>0,66</sub> O <sub>1,08</sub> N <sub>1,30</sub>		
	(II)	C <sub>n</sub> H <sub>2n-50,61</sub> S <sub>0,58</sub> O <sub>0,94</sub> N <sub>0,95</sub>		
	(III)	C <sub>n</sub> H <sub>2n-204,13</sub> S <sub>4,39</sub> O <sub>5,83</sub> N <sub>4,16</sub>		
	(IV)	C <sub>n</sub> H <sub>2n-161,5</sub> S <sub>3,76</sub> O <sub>5,01</sub> N <sub>3,50</sub>		

Асфальтены, являющиеся продуктом уплотнения смол, имеют плотность 1,0984–1,1012 г/см<sup>3</sup>, молекулярную массу 2815–2970 (см.табл.1). Асфальтены, выделенные из образца КГТМ, характеризуются меньшим содержанием гетероатомов S, O, N, меньшей молекулярной массой по сравнению с асфальтенами, выделенными из образца КГИМ. В то же время асфальтены из

последнего образца кислого гудрона оказались менее карбонированными, чем асфальтены из образца КГТМ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Производство битумов из кислого и прямогонного гудронов на опытно-промышленной установке (Г.Д.Ляхевич, Л.Е.Гонопольский, В.П.Рожин, В.И.Антонишин. — В сб.: Нефтяная и газовая промышленность. М., Киев, 1969, № 2 (44), с. 45–47.)
2. Ляхевич Г.Д. Физико-химическая характеристика органической массы кислых гудронов. — В сб.: Химия и химическая технология. Минск, 1979, вып. 14, с.144
3. Ляхевич Г.Д., Рудковский А.Д. Физико-химическая характеристика кислых гудронов различной степени старения. — В сб.: Химия и химическая технология. Минск, 1979, вып. 15, с.114–116.
4. Середя Я.И. Метод анализа группового химического состава органической массы кислых гудронов. — Киев, 1956, с.7–12.
5. Губен-Вейль. Методы органической химии. — М., 1963, т. II. — 1032 с.
6. Рыбак Б.М. Анализ нефти и нефтепродуктов. — М., 1962. — 888 с.